

## Informe sobre el curso “Fundamentos de Física Médica”. Edición 2013

Durante los días 21 de enero al 15 de febrero de 2013, tuvo lugar la **novena edición** del curso “Fundamentos de Física Médica”. Se celebró, igual que las ediciones anteriores, en la Sede Antonio Machado de la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), en Baeza (Jaén).

Se ha mantenido el mismo cronograma de secuencia temporal de los módulos de la edición anterior:

- Módulo 1.** Medida de la Radiación. Del 21 al 23 de enero (21 horas). Director: Antonio Brosed.
- Módulo 2.** Bases Físicas, Equipos y Control de Calidad en Radiodiagnóstico. Del 28 al 30 de enero (18 horas). Director: Manuel Francisco Rodríguez Castillo.
- Módulo 3.** Bases Físicas, Equipos y Control de Calidad en Radioterapia Externa (I). Días 7 y 8 de febrero (14 horas). Directora: M. Cruz Lizuain.
- Módulo 4.** Bases Físicas, Equipos y Control de Calidad en Radioterapia Externa (II). Del 11 al 13 de febrero (18 horas). Director: Pedro Galán.
- Módulo 5.** Bases Físicas, Equipos y Control de Calidad en Braquiterapia. Del 13 al 15 de febrero (16 horas). Director: Vicente Crispín Contreras.
- Módulo 6.** Bases Físicas, Equipos y Control de Calidad en Medicina Nuclear. Días 4 y 5 de febrero (10 horas). Director: Rafael Puchal.
- Módulo 7.** Protección Radiológica Hospitalaria. Días 5 y 6 de febrero (14 horas). Directora: Natividad Ferrer.
- Módulo 8.** Oncología Básica para Radiofísicos y Principios de Radiobiología. Días 24 y 25 de enero (14 horas). Director: Damián Guirado.
- Módulo 9.** Radiaciones NO Ionizantes: Resonancia Magnética y Ultrasonidos. Del 30 de enero al 1 de febrero. (20 horas). Directores: Gracián García (RM) y Ana Millán (US)

En esta edición ha habido también cambios de director o profesores en algunos de los módulos:

**Módulo 1:** Ángel Gracia Ezpeleta deja de ser profesor de este módulo, después de haber participado desde el

principio, en las ocho ediciones anteriores. Lo sustituye como nuevo profesor Pablo Carrasco de Fez, especialista en radiofísica hospitalaria, del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, de Barcelona.

**Módulo 2:** Se incorpora este año al equipo de profesores M<sup>a</sup> Asunción Ruiz López, especialista en radiofísica hospitalaria, del Hospital Universitario Virgen de la Victoria, de Málaga, en sustitución de José Luis Carrasco Rodríguez, que fue profesor en las dos últimas ediciones.

**Módulo 7:** Se incorpora un nuevo profesor: Luis Carlos Martínez Gómez, especialista en radiofísica hospitalaria del Hospital 12 de Octubre, de Madrid, en sustitución de M<sup>a</sup> Luisa España, quien estuvo también durante las dos últimas ediciones.

**Módulo 8:** José Manuel de la Vega Fernández, especialista en radiofísica hospitalaria del Hospital Universitario San Cecilio de Granada, se incorpora como nuevo profesor al módulo.

**Módulo 9:** Cambio de director: Gracián García, doctor ingeniero informático, del Servicio de Radiología de la Clínica Quirón de Valencia, toma el relevo de su compañero Ángel Alberich según acuerdo tomado en la edición anterior.

Desde aquí quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Ángel Gracia Ezpeleta, que ha decidido dejar el curso a partir de esta edición, por su magnífica labor, su tiempo, su dedicación, y su amistad que hemos podido disfrutar desde la primera edición de los cursos. También quiero agradecer a M<sup>a</sup> Luisa España y a José Luis Carrasco su dedicación y su trabajo en las dos últimas ediciones.

Y por otra parte, dar la más calurosa bienvenida a los profesores que se han incorporado por primera vez en algunos de los módulos: Pablo Carrasco de Fez, M<sup>a</sup> Asunción Ruiz López, Luis Carlos Martínez Gómez y José Manuel de la Vega Fernández. ¡BIENVENIDOS! Esperamos poder contar con vosotros en muchas más ediciones.

La novedad principal de esta edición ha sido la introducción de una evaluación de conocimientos en cada módulo, que los alumnos debían contestar “on-line” dentro del entorno del campus virtual de la UNIA, lo que les permitirá obtener un diploma de “aprovechamiento con nota” del curso.

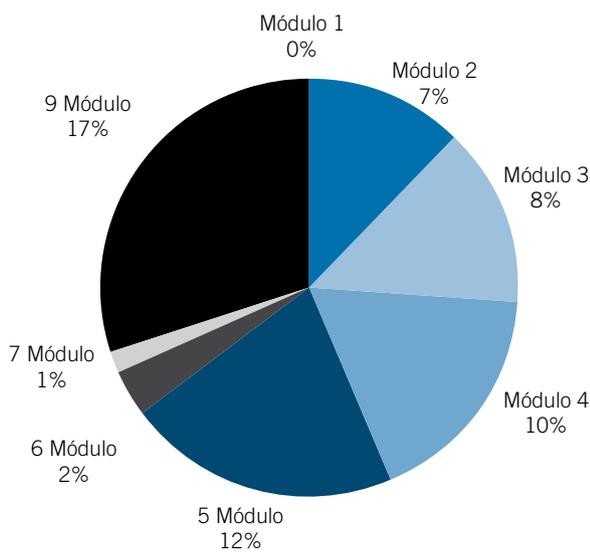
En esta novena edición, el número total de alumnos matriculados al curso fue de **57**, de los cuales,

**45 residentes** en radiofísica hospitalaria, (30 R1, 14 R2 y 1 R3) que se matricularon a través de la SEFM. De los **12** alumnos restantes que se matricularon directamente en la UNIA, **10** provenían de Portugal.

El número de módulos que cursó cada alumno en esta edición 2013 se muestra en la tabla y el gráfico siguientes:

**Tabla 1**

| Número de módulos | Número de alumnos | %    |
|-------------------|-------------------|------|
| 1                 | 0                 | 0%   |
| 2                 | 7                 | 12%  |
| 3                 | 8                 | 14%  |
| 4                 | 10                | 18%  |
| 5                 | 12                | 21%  |
| 6                 | 2                 | 4%   |
| 7                 | 1                 | 2%   |
| 8                 | 0                 | 0%   |
| 9                 | 17                | 29%  |
| TOTAL             | 57                | 100% |



**Figura 1**

Puede observarse que en esta edición el porcentaje más elevado corresponde a los alumnos que asistieron al total de los nueve módulos (29%). Le siguen en porcentaje los 12 alumnos que han asistido a 5 módulos (21%), lo que puede que se corresponda con los que tradicionalmente hacen el curso en dos años, y que está en consonancia con las cifras registradas en años anteriores.

El número total de alumnos por módulo se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2**

| Módulo  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Alumnos | 32 | 35 | 37 | 38 | 38 | 32 | 32 | 32 | 34 |

Al igual que en las ediciones anteriores, se distribuyó a los alumnos al final de cada módulo la encuesta de valoración elaborada por la Comisión de Docencia de la SEFM, para captar la opinión de los alumnos con objeto de mejorar los aspectos que no se consideren satisfactorios.

La Tabla 3 muestra el contenido de dicha encuesta. Los alumnos asignan a cada pregunta un valor entre 1 y 5 (1 el valor más negativo, 5 el valor más positivo).

**Tabla 3.** Preguntas de la encuesta de valoración del curso distribuida a los alumnos.

| Parte 1. Aprovechamiento del curso. |  |
|-------------------------------------|--|
| P1                                  | Valore sus conocimientos previos sobre los temas tratados en el curso                                      |
| P2                                  | Clarifique su actitud y participación durante el curso   |
| P3                                  | Valore la utilidad de este curso para su actividad profesional   |
| P4                                  | ¿Cuál ha sido su grado de asimilación de los temas tratados durante el curso?                              |
| P5                                  | ¿Ha respondido el curso a sus expectativas?  |
| P6                                  | ¿Cree que se han alcanzado los objetivos expresados en el programa?  |
| P7                                  | Valore si el contenido real del curso se ha adaptado al programa propuesto por el mismo                    |
| P8                                  | Valore la calidad de los contenidos teóricos impartidos  |
| Parte 2. Organización del curso     |  |
| P9                                  | Valore la información previa que recibió sobre este curso  |
| P10                                 | Valore la ayuda que ha recibido por parte de la organización para la inscripción y asistencia a este curso |
| P11                                 | Valore el lugar donde se ha realizado el curso y los medios técnicos empleados                             |
| P12                                 | Valore el desarrollo del programa (horario, ritmo de las clases, etc.)                                     |
| P13                                 | ¿Cree que la duración del curso es adecuada?   |
| P14                                 | Valore la documentación que ha recibido  |
| P15                                 | Valore la labor de dirección de este curso   |

Analizados los resultados, se presentan los valores medios obtenidos en las distintas preguntas, así como la valoración de los distintos profesores, para cada módulo.

## Puntuación de las preguntas

La Figura 2 muestra la puntuación media por pregunta, promediada sobre todos los módulos.

Como puede observarse, los alumnos valoran muy positivamente todos los aspectos del curso (contenidos, utilidad del curso, lugar de celebración, labor de dirección, etc.). El resultado de la pregunta 1 muestra que, en general, tenían un conocimiento previo escaso o medio de la materia del curso, y merece destacarse la puntuación de la pregunta 3, que refleja la idoneidad de estos cursos, pues los alumnos valoran muy positivamente su utilidad para su actividad profesional.

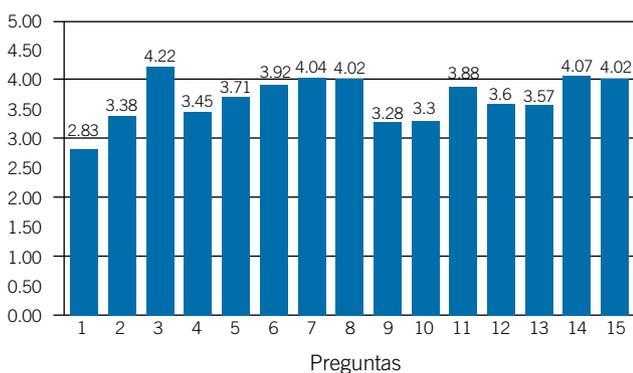


Figura 2

## Valoración de los profesores

Pregunta 1: Valore los contenidos y preparación de los temas impartidos

Pregunta 2: Valore la claridad en la exposición y la labor docente

En el conjunto de los 9 módulos han participado 40 profesores. La siguiente tabla muestra los valores medios obtenidos por los profesores para cada módulo (sobre la puntuación máxima de 5).

| Módulo                      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Puntuación media pregunta 1 | 4.40 | 3.84 | 4.32 | 4.25 | 4.10 | 3.68 | 4.20 | 4.35 | 4.30 |
| Puntuación media pregunta 2 | 4.23 | 3.84 | 4.06 | 4.20 | 4.00 | 3.46 | 4.20 | 4.21 | 4.24 |

Como puede observarse, la valoración que hacen los alumnos de la labor docente de los profesores es excelente en la totalidad de los módulos.

Para el resto de la encuesta los comentarios que aparecen con más frecuencia pueden resumirse del siguiente modo:

- Los alumnos han tenido conocimiento del curso fundamentalmente a través de las páginas web de la SEFM, por los compañeros de trabajo, el tutor, y por la asignatura de Física Médica de la Universidad
- Lo que más ha gustado del curso:
  - Algunos temas en concreto (de cada módulo).
  - Claridad de las exposiciones, preparación y experiencia de los profesores.
  - Actitud, buena disposición, profesionalidad e interés de los profesores.
  - Información actualizada. Material docente. Documentación. Bibliografía.
  - Los ejercicios prácticos.
- Lo que menos ha gustado:
  - El horario. Excesivas horas de clase al día.
  - Mucho contenido en poco tiempo.
  - Nivel teórico muy básico de algunos temas (en algún módulo).
  - Poco tiempo dedicado a algunos temas en concreto (en algún módulo).
  - Incumplimiento de horario (en algunos módulos).
- Lo que añadirían:
  - Más tiempo.
  - Más ejemplos y aplicaciones prácticas.
  - Prácticas.
  - Profundizar más en algunos temas (en algún módulo).
- Y lo que suprimirían:
  - Nada (repetido en todos los módulos).
  - Contenidos repetidos (en algún módulo).
  - Conceptos muy básicos (en algún módulo).
  - Horas de clase al día.

Los comentarios se mantienen en la misma línea de las ediciones anteriores. Las quejas más frecuentes manifestados por los alumnos son las relativas al número de horas de clase al día y a la densidad del curso, y son una constante a lo largo de todas las ediciones. Sin embargo, creemos que, hoy por hoy, son de difícil solución. A pesar de ello, el resultado de la valoración de la pregunta nº 4, que se refiere al grado de asimilación de los temas tratados en el curso, tiene una puntuación media muy aceptable. Además, los alumnos han obtenido muy buenos resultados en las pruebas de evaluación de conocimientos realizadas "on-line".

En líneas generales pues, la valoración del curso ha sido muy positiva.

Para próximas ediciones, esperamos que el curso continúe teniendo tan buena acogida y pueda contribuir a la difusión de la física médica y a la formación de profesionales de excelencia en nuestro país.

Mayo, 2013

**Teresa Eudaldo Puell**  
Directora del curso

## Informe sobre el Curso práctico de control de calidad en instalaciones radiodiagnóstico para técnicos expertos en protección radiológica

Entre los días 5 y 9 de noviembre de 2012, patrocinado por la Sociedad Andaluza de Radiofísica Hospitalaria (SARH) y con subvención del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), se celebró en el Hospital Virgen de la Victoria de Málaga el Curso práctico de control de calidad (CC) en instalaciones de radiodiagnóstico para técnicos expertos en protección radiológica (TEPR). El evento fue realizado por 25 alumnos. Actuaron como docentes un total de siete profesionales de la radiofísica hospitalaria, con actividad usual dentro del control de calidad en radiodiagnóstico.

El curso, que partía inicialmente con el claro objetivo de dar formación práctica de CC en radiodiagnóstico a los TEPR, en la línea de lo exigido por la Instrucción IS-03 del CSN, se convirtió en un interesante punto de encuentro de diferentes profesionales preocupados por adaptar sus procedimientos a la Revisión 2011 del Protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico (PECCRD), gracias al componente multidisciplinar del alumnado y profesorado: TEPR, técnicos de empresas de venta y asistencia técnica (EVAT) y especialistas en radiofísica.

Distribuidos en grupos de cinco, los alumnos realizaron, bajo la tutela de los docentes, controles de calidad de distintos tipos de equipos de RX y elementos de la cadena de imagen, siguiendo la Revisión 2011 del PECCRD. El curso se completó con presentaciones dirigidas a facilitar la comprensión y el desarrollo de las prácticas. Además el alumnado dispuso de una plataforma virtual en la que se incluyó todo el contenido del curso junto con documentación adicional de interés.

El programa incluyó los siguientes temas:

**Tema 1.** Control de calidad de instalaciones convencionales digitales (DR) de radiodiagnóstico.

**Tema 2.** Control de calidad de instalaciones de fluoroscopia.

**Tema 3.** Control de calidad de instalaciones de mamografía digital.

**Tema 4.** Control de calidad de instalaciones de TC multicorte.

**Tema 5.** Sistemas de recepción, visualización y archivo de imágenes (sistemas CR, monitores, impresoras y Pacs).

Para cada tipo de emisor de RX, de coexistir a fecha actual varias tecnologías de obtención de imagen (película, CR, digital directo), se optó por la más avanzada y de mayor proyección futura.

Para las prácticas, desarrolladas en horario de tarde (cuatro horas por tema), se contó con el equipamiento radiológico del Hospital Virgen de la Victoria de Málaga. Las presentaciones orales se llevaron a cabo en horario de mañana.

Con el fin de facilitar la asistencia y el seguimiento del curso, se incluyeron en el curso las comidas, de forma que alumnado y profesorado pudieron intercambiar también experiencias durante los almuerzos.

El gran interés mostrado por los alumnos durante el curso, tanto en las sesiones teóricas como en las prácticas, contribuyó de forma fundamental al cumplimiento de los objetivos fijados.

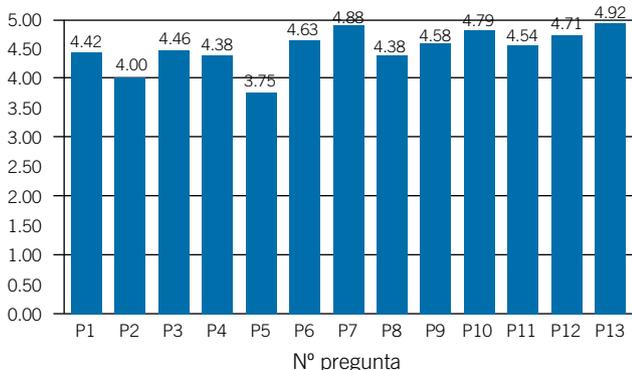
La organización del curso considera un éxito el desarrollo del mismo, tanto en su contribución de cara a homogeneizar la formación de los TEPR a nivel nacional, como a nivel de participación puesto que el número de solicitudes ha sido muy superior al de plazas ofertadas, o a nivel formativo, de acuerdo con lo expresado en las encuestas de satisfacción del alumnado.

Respecto a este último aspecto, al final del curso se distribuyó entre los alumnos una encuesta de valoración que incluía las preguntas que se muestran en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Preguntas de la encuesta de valoración del curso por parte de los alumnos

| <b>Valoración global:</b>       |   |
|---------------------------------|---|
| P1                              | Los contenidos han cubierto los objetivos                                       |
| P2                              | Los temas se han tratado con la profundidad que esperaba                        |
| <b>Accesibilidad:</b>           |   |
| P3                              | La información sobre la actividad docente ha llegado correctamente              |
| P4                              | La información disponible sobre el curso ha sido adecuada                       |
| <b>Metodología/Organización</b> |   |
| P5                              | La duración del curso ha sido adecuada al programa                              |
| P6                              | Los objetivos marcados han sido concretados al principio del curso              |
| P7                              | La materia impartida se encuentra actualizada                                   |
| P8                              | La metodología (tanto teórica como práctica) se ha adecuado a los conocimientos |
| P9                              | La documentación entregada ha sido suficiente                                   |
| <b>Profesorado</b>              |   |
| P10                             | El profesorado domina la materia  |
| P11                             | Los contenidos se han expuesto con la debida claridad                           |
| P12                             | Motiva y despierta interés en los asistentes                                    |
| P13                             | El docente presenta disposición para el diálogo y la participación              |

Los alumnos asignaron a cada pregunta un valor entre 1 y 5, siendo 1 el valor más negativo y el 5 el más positivo. Los resultados obtenidos sobre un total de 25 encuestas completadas se recogen en la gráfica que sigue:



**Gráfica 1.** Puntuación media por pregunta.

Vistos los resultados del curso y las perspectivas que se abren de cara a futuras ediciones, tenemos previsto llevar a cabo el 2º Curso práctico de control de calidad en instalaciones de radiodiagnóstico para técnicos expertos en protección radiológica en el segundo semestre de 2013. Oportuna divulgación del mismo se hará a través de la web de la Sociedad Andaluza de Radiofísica Hospitalaria ([www.sarh.es](http://www.sarh.es))

**J.L. Carrasco**

*Director/Coordinador del Curso*

## Jornada sobre Dosimetría y Control de Calidad en Braquiterapia con I-125

El pasado 21 de marzo se celebró en el Hospital San Cecilio de Granada una jornada específica sobre dosimetría y control de calidad en braquiterapia con I-125 en los equipos SeedSelectron de Nucletron-Elekta.

Prácticamente la mayoría de hospitales usuarios de estos equipos participaron en la reunión, en la que se combinaron exposiciones sobre temas relativos a la calibración y control de calidad junto con discusiones muy interesantes sobre los mismos, compartiendo experiencias y problemática común. Complementaria a la reunión se realizó una calibración de los equipos (cámara pozo, electrómetro e inserto) de los participantes mediante una fuente patrón del NIST proporcionada por Nucletron-Elekta

Los objetivos específicos de la reunión fueron:

- Resolver la cuestión de la calibración de los equipos de medida de los usuarios, empleando una fuente trazada a un laboratorio primario.

- Presentar las novedades del equipamiento para implante mediante el sistema de Elekta.
- Estudiar los requerimientos de control de calidad del sistema de planificación y del equipo empleado para el implante.
- Presentar las características dosimétricas de la fuente de I-125 de Isotron y conocer el proceso de fabricación, así como el significado del certificado de calibración que las acompaña cuando llegan al usuario.
- Reflexionar sobre los aspectos estadísticos del control de calidad de las semillas empleadas en el implante y el control de calidad de los equipos utilizados para ello.

La jornada ha resultado muy fructífera en varios aspectos. Por un lado el de permitir resolver la calibración de los equipos de los diversos hospitales usuarios del SeedSelectron, cumpliendo las recomendaciones de periodicidad bienal. Por otro lado la reunión se ha convertido en un foro muy importante para compartir experiencias, a la vez que unificar procedimientos y transmitir a Elekta las inquietudes para su ayuda en la mejora de la adaptación a la clínica práctica del sistema. Además es de alabar la rigurosidad con que se han realizado las calibraciones, permitiendo asimismo obtener una base de datos muy interesante con provecho y proyección científica. La potencia del grupo de usuarios establecido permitirá abordar diferentes iniciativas científicas que de forma individual sería muy difícil.

También en esta reunión se ha hecho patente un apoyo y compromiso de Elekta en la solución de problemas que mediante iniciativas individuales, seguramente no enfocadas bien del todo, veníamos arrastrando los usuarios desde hace más de 7 años.

En la reunión ha quedado bien establecido el procedimiento de medida del sistema adicional de 10 semillas, discutiendo y generando el interés en fijar los controles necesarios para los sistemas Elekta involucrados.

Se han discutido iniciativas muy interesantes de análisis estadístico de los envíos de semillas, así como la gran innovación en mi opinión que es el factor de presión para la SourceCheck obtenido por el Grupo de Granada.

En mi opinión, la dedicación, competencia, rigurosidad y efectividad de los compañeros de Granada han sembrado la ilusión unánime de que estas jornadas se repitan bienalmente siendo un excelente foro científico, a la vez de resolver las necesidades de calibración y de compartir experiencias con Elekta.

**José Pérez Calatayud**

*Hospital la Fe de Valencia  
Coordinador de la jornada*

## Resumen de estancia en el MD Anderson Cancer Center de Houston, Texas

Tras acabar la residencia en mayo de 2012, durante los meses de septiembre y octubre, hice una estancia como observador en el departamento de Radiation Physics del MD Anderson Cancer Center de Houston (Texas). En concreto, he estado en el Proton Therapy Center (PTC) viendo los diferentes aspectos relacionados con la radioterapia con protones. Tengo que agradecer al programa de la SEFM para becas en el extranjero haberme permitido disfrutar de esta experiencia tan fructífera a nivel profesional y también personal.

El MD Anderson está situado en el Texas Medical Center, el complejo sanitario más grande del mundo. Dicho complejo es sede de una cincuentena de instituciones relacionadas con el mundo sanitario y reúne a multitud de investigadores, organismos educativos y proveedores de servicios de salud formando un volumen de 92500 empleados y 280 edificios en más de 4 km<sup>2</sup>.

El PTC dispone de un sincrotrón Hitachi con tres brazos móviles, otro fijo para tratamientos de próstata y otro en *commissioning* para tratamientos oculares que se espera que haga sus primeros tratamientos a principios de 2013. Se hacen tratamientos con técnicas de doble dispersión y uno de los brazos móviles está preparado para la técnica de escaneo de haz (*spot scanning*).

El MD Anderson hizo su primer tratamiento con protones en 2006. En plantilla del PTC hay 14 físicos, 6 físicos asistentes (físicos aún sin acreditación de la ABR) y 6 técnicos de Hitachi, además de múltiples residentes y becarios. Se trabaja en dos turnos: mañana y tarde/noche. Los sábados se aprovecha para hacer controles de calidad que no ha dado tiempo durante la semana, y otras tareas de desarrollo o investigación. Los domingos, los técnicos de Hitachi hacen tareas de mantenimiento, y los puentes de tres días se usan para cuestiones de mantenimiento más complejas. El PTC está situado a más de 1 km del campus principal donde están las instalaciones de radioterapia con fotones. Esto supone un reto organizativo importante a varios niveles, a pesar de la conexión proporcionada por las 4 líneas de autobús internas al campus: gestión de una base de datos de pacientes compartida (Mosaiq), mantenimiento de una agenda de reuniones conjuntas, etc. Así que se hace un uso extensivo de la tecnología como, por ejemplo, un circuito de vídeo interno por el que se retransmiten algunas reuniones y conferencias.

Los objetivos de la estancia eran:

- Evaluación del funcionamiento de las máquinas de tratamiento.
- Evaluación de las características técnicas para la adquisición de equipos.
- Realización de las pruebas de aceptación de nuevos equipos.

- Controles de calidad periódicos de las máquinas de tratamiento.
- Dosimetría física y clínica de la terapia con protones.
- Sistemas planificadores y algoritmos de cálculo.

Además de lo programado, durante mi estancia tuve la oportunidad de participar en el *commissioning* del cabezal para tratamientos oculares, trabajando diariamente con el Dr. Michael T. Gillin y el Dr. Kazumichi Suzuki, además de otro observador de Taiwán (donde se está poniendo en marcha un centro de protones), Dr. Pan-Lung Shih. Desde estas líneas me gustaría agradecerles todas las largas y fructíferas discusiones que mantuvimos. También debo hacer mención de otros dos físicos, Matthew Kerr y Brad Taylor que tuvieron la paciencia de explicarme diversas cuestiones mientras efectuaban sus tareas a contrarreloj.

Al tratarse de un centro acostumbrado a recibir estudiantes, los trámites administrativos son bastante directos, aunque lleva su tiempo reunir los papeles solicitados, y completarlos todos; del orden de tres meses. Así que cualquiera que se esté planteando hacer algo similar debe tener en cuenta estos tiempos. Siempre es importante tener un contacto en el centro que te oriente tanto en los trámites previos como en los primeros días de rotación. En mi caso, tengo que agradecer al Dr. Sam Beddar, contacto facilitado por la Dra. Núria Jornet del Hospital de Sant Pau, todo el apoyo prestado. También me gustaría agradecer la profesionalidad y rapidez del personal administrativo a la hora de resolver las dudas y cuestiones que se plantearon, especialmente a Patti Wilson, Linda Stall y Cyntara Glenn.

En cuanto al funcionamiento del día a día, una de las cosas que más me llamó la atención al llegar es la cantidad de reuniones que hacen. Sean ordinarias o extraordinarias estas reuniones tienen un orden del día muy reducido, normalmente un único punto, que se discute en menos de una hora, y un carácter ejecutivo, es decir, que se enfocan para la toma de decisiones. Recuerdo especialmente una de ellas, en la que se contó con la participación del Dr. Harald Paganetti, del Massachusetts General Hospital.

Otros encuentros de carácter más divulgativo o de revisión de casos pueden dilatarse más, y en ocasiones se aprovechan tiempos como la hora del almuerzo o la del desayuno, y es común ver a los participantes comer durante las mismas. Fuera de estas reuniones, la comida es un acto mucho más individual que en nuestro país, al menos en los centros de trabajo.

Otra cosa sorprendente, para los ojos de un radiofísico español, es ver la autonomía con la que trabajan los dosimetristas, en el caso del PTC agrupados en su propio departamento, con flujos de trabajo de entrada, salida y relaciones con otros departamentos, perfectamente establecidos.

Visitar un país extranjero siempre produce un torrente de impresiones, especialmente cuando es por primera

vez, como era mi caso. El carácter afable y abierto de los texanos, su poca costumbre de cocinar habiendo tantos restaurantes alrededor, su dependencia del coche... Esto último se entiende en parte por las enormes distancias que se deben recorrer en una ciudad tan extensa, y por las temperaturas de casi 40°C y 90% de humedad que se soportan hasta bien entrado octubre. Tienen lo que llaman *drive through*, algo que aquí asociamos al McDonald's, incluso para sacar dinero del cajero automático o pedir medicamentos en una farmacia. Aunque es una ciudad completamente plana, suelen dejar la experiencia de la bicicleta para osados extranjeros.

El deporte de masas también tiene un enfoque muy diferente. Lo que llaman allí fútbol (nombre curioso para un deporte en el que apenas se usan los pies con una cosa que ni siquiera es esférica, como ya señaló en su momento el actor John Cleese) no es solamente el encuentro que se disputan dos equipos rivales. Es también un espectáculo musical en el que las bandas de ambos equipos rivalizan, grupos de animadoras mantienen su particular competición y veteranos lisiados (del bando estadounidense) de las distintas guerras a lo largo del mundo, aprovechan para darse un baño de multitudes. La campaña electoral, con la que coincidí en su última parte (me fui del país el día de las elecciones) también es un espectáculo. En los debates televisados

ponen una barra con un gráfico en tiempo real en el que puede observarse cómo cambia la intención de voto, separada por sexo, con cada una de las intervenciones, gestos, sonrisas, etc. de los (dos) candidatos.

Paseando por la ciudad es fácil encontrar la presencia del MD Anderson fuera del Texas Medical Center. El carácter privado de la sanidad estadounidense, así como la enorme cantidad de dinero que mueve, hace que su presencia en espacios publicitarios sea mucho mayor que en nuestro país. Esta característica también me permitió presenciar durante el trabajo una colecta organizada por los dosimetrías para pagar la intervención del hijo de un conocido que había resultado quemado en un accidente de tráfico y no se encontraba cubierto por un seguro. En cuanto a la publicidad, aquí podemos ver (y parece que cada vez veremos más) vallas publicitarias de aseguradoras y de alguna clínica privada, pero nunca hemos visto anuncios de grandes hospitales. En la foto podemos ver una gran pancarta publicitaria del MD Anderson en un centro comercial llamado *The Galleria*. La sanidad es un producto de consumo más.

La competencia, fuente de todas las virtudes según el discurso liberal, hace que dicha publicidad haga uso de todos los recursos al alcance, aunque carezcan de elementos de rigor o, en caso de tenerlos, éstos aparezcan mezclados con otros que en nuestra cultura



asociaríamos más con una medicina no basada en la evidencia. Un recurso publicitario de mucha importancia es el testimonio de antiguos pacientes. A través de ellos se introducen con un lenguaje directo elementos que un profesional no podría afirmar por su carácter no contrastado. Invito a todo el mundo que tenga curiosidad a ver los diferentes vídeos de testimonios que hablan de las maravillas del tratamiento con protones para cáncer de próstata frente a otras opciones. Da bastante coraje escuchar eso de la protonterapia, una modalidad que no necesita de medias verdades para defender su uso en muchas localizaciones donde el rango finito del protón permite reducir la irradiación de órganos sanos a valores insignificantes. Por citar uno de los más espectaculares: el sistema nervioso central, también denominado neuroeje, especialmente en casos pediátricos.

Pero la economía manda, y la línea discursiva que se desarrolla en las entrevistas es: si te lo puedes permitir los protones son la mejor opción para el cáncer de próstata, ya que no tienen efectos secundarios en absoluto, cosa que otras modalidades no te pueden garantizar. Nadie dice, por supuesto que la próstata es la localización donde menos ventaja terapéutica (si es que alguna) se puede obtener de esta cara modalidad de radioterapia. De hecho, la técnica usada en el PTC son dos campos laterales, es decir, no se usa el rango finito de los protones sino la penumbra lateral para salvaguardar los órganos de riesgo. Las incertidumbres en la estimación del rango no hacen seguro su uso para salvaguardar estructuras tan próximas como el recto.

Este es un pequeño extracto de la entrevista a un paciente de próstata:

*“Had I not happened upon the Proton Therapy Center, I probably would not have survived to this point,” he said. “I don’t think it was luck or divine intervention that led me to it, it was persistence on my part. I just wasn’t going to give up the search for other options. A lot of people would have just had the surgery”.*

*When asked what he would tell other men facing a prostate cancer diagnosis Gerard says, “You must investigate and understand the pros and cons of every treatment option appropriate for your stage of the disease. And if it were me, I wouldn’t walk; I would run to the MD Anderson Proton Therapy Center”.*

Dejo el enlace a la página donde se pueden leer éste y otros testimonios de pacientes, separados por localizaciones del tumor. Como se puede observar la lista de pacientes de próstata no es de las cortas. <http://www.mdanderson.org/patient-and-cancer-information/proton-therapy-center/meet-our-survivors/index.html>

Una vez más agradezco a la SEFM que mantenga programas como el que me ha permitido hacer esta estancia, y animo a los socios a usarlo y poner en común sus experiencias a través de este foro.

**Daniel Rodríguez Latorre**

## **Evolución de la propuesta española para elaborar la norma internacional ISO16644**

El pasado mes de marzo finalizaba el plazo de votación internacional para aprobar el paso de “Committee Draft”, ya aprobado en diciembre de 2012, a la elaboración del DIS (“Draft Internacional Standard”) de la propuesta española de norma internacional ISO 16644, “Quantification of patient activity in nuclear medicine -- Part 1: Determination of iodine 131 activity using the conjugate view method”.

El resultado de la votación ha sido positivo, ya que de 25 países en total, han emitido voto 16, con 14 votos afirmativos y 2 negativos. Han elaborado comentarios 4 países, que serán incorporados al borrador DIS que se presentará a finales de noviembre de 2013.

**Raquel Barquero**  
Responsable del proyecto

## **Participación de la SEFM en el grupo sobre criterios de aceptación de equipos de diagnóstico por la imagen**

Se ha constituido este grupo con un representante por cada sociedad (SEFM, SEPR y SERAM), un representante de las UTPR, un representante por cada casa comercial (Siemens, GE, Philips y Radiología), y un representante del Fenim.

Se nombra coordinador del grupo a Simón Martín, que es el representante de Siemens.

El objetivo del grupo es llevar a cabo un documento orientativo para realizar las aceptaciones de equipos de radiodiagnóstico, aunque también se contempla la posibilidad de incorporar otros equipos en el futuro.

Este documento intentará salvar las dificultades que suele haber debidas a la falta de un criterio común, a la dificultad de medir algunos parámetros de las especificaciones técnicas, que a veces solo se pueden medir en fábrica, etc.; distinguiendo entre pruebas de aceptación y pruebas de estado de referencia, que en la mayoría de los casos se realizan a la vez para optimizar recursos y tiempo.

Como primer objetivo se va a realizar un borrador del documento de aceptación para equipos de radiología convencional, por ser los más sencillos.

**Rosa Gilarranz Moreno**  
Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

## Nota informativa del Grupo de Trabajo de Dosimetría de las sociedades SEFM y SEPR

Actualmente la tecnología digital ha sustituido de forma mayoritaria, cuando no absoluta, a la tradicional tecnología analógica en la mayoría de los centros sanitarios en nuestro entorno. Esta transición ha requerido importantes esfuerzos de adaptación por parte de muy diversos colectivos de este ámbito pero, de igual manera, también abre nuevas vías hasta ahora desconocidas en el ámbito de la optimización del uso de las radiaciones ionizantes. Este es el caso de la explotación masiva y sistemática de los numerosos datos que de forma diversa los estudios radiológicos nos pueden proporcionar (datos almacenados en las cabeceras DICOM, informes estructurados de dosis DICOM producidos asociados a cada exploración, etc.). Esta explotación masiva y sistemática, de llevarse a cabo, constituiría una fuente ingente de información que puede ser analizada en beneficio de la mejora del acto radiológico.

En 2012 la SEFM y la SEPR acordaron la formación de un grupo de trabajo en dosimetría que evaluara la realización de esta tarea, centrándose en un primer momento en la tomografía computadorizada (TC), para continuar posteriormente con el área de intervencionismo. Este grupo, con la participación de la SERAM, evalúa ya unos objetivos y un calendario con el fin de obtener a medio plazo una base de datos sólida de referencia en TC, según el siguiente esquema:

1. Definición de técnicas objetivo y parámetros a recopilar (en proceso).
2. Definición y elaboración de una plataforma informática común de recopilación o explotación de datos (en proceso).
3. Recopilación de datos (por iniciarse).
4. Explotación de los datos propiamente dicha.
5. Propuesta de resultados (determinación de referencias, etc.)
6. Estrategia de actualización de datos y resultados.

Actualmente se ha avanzado en las técnicas objetivo y los parámetros a recopilar, localizando además las principales fuentes de información disponibles, para lo que el grupo requerirá la colaboración del mayor número posible de centros sanitarios y sistemas de salud, además de empresas fabricantes de equipos de radiología; en este sentido, se está elaborando ya una carta de presentación del grupo dirigida a dichos destinatarios, con el fin de que puedan ir articulándose y autorizándose los canales de transferencia de la información necesarios. El desarrollo de este trabajo se lleva a cabo entre los integrantes del grupo vía correo electrónico y compartición de los documentos de trabajo en un alojamiento en red, lo que va a ser la pauta habitual de organización del trabajo, independientemente de

que se aprovechen eventos concretos para celebrar reuniones presenciales; en este sentido, se aprovechará la asistencia al próximo Congreso de Cáceres de gran parte de los miembros del grupo para resolver los dos primeros puntos citados anteriormente e impulsar el tercero. Es esperable que a lo largo de este verano y otoño se avance en la recopilación de datos y su explotación y análisis, a medida que la información vaya siendo recibida.

Por otro lado, están todavía por decidir aspectos importantes como la vía de comunicación de los resultados y la actualización de éstos en el tiempo. Además, es importante que el grupo esté pendiente de los resultados obtenidos en los grupos de trabajo WG28 (*Physics Strategy*) de DICOM\*, entre cuyos objetivos está el avanzar en la descripción de los indicadores de dosis más relevantes y su inclusión en el estándar DICOM y el Grupo de Trabajo No. 246 de la AAPM† (*Task Group on Patient Dose from Diagnostic Radiation*), encargado de resumir el estado actual de la técnica y definir una hoja de ruta para la estimación estandarizada de dosis en órganos en imagen médica, con el fin de incorporar en sus resultados las recomendaciones que sean pertinentes.

Se trata por tanto de la puesta en marcha de un grupo de trabajo con objetivos ambiciosos y con una carga de trabajo importante por delante, pero que, sin duda, en caso de cumplimentar aquéllos proporcionará al colectivo de los profesionales que trabajan en la imagen radiológica una herramienta muy útil para la optimización del proceso radiológico.

**Grupo de trabajo de dosimetría SEFM-SEPR**

## Nota informativa sobre los grupos de trabajo DICOM WG28, EFOMP SIG en DICOM y AAPM TG-246 en dosis a paciente

El interés generalizado por llegar a tener una dosimetría fiable de los estudios radiológicos, y de alcanzar un estado en que sea posible la explotación automática o semi-automática de estos datos dosimétricos, requiere de un esfuerzo internacional añadido a los muchos que se han producido en los últimos años (introducción de los informes estructurados de dosis en el estándar DICOM en 2008, definición del perfil de gestión de dosis IHE-REM dentro de la iniciativa IHE también en 2008 o uso de estos en el registro de dosis de la ACR entre otros).

Este esfuerzo internacional ha cuajado recientemente en 3 grupos de trabajo o grupos de interés con una

\* Sección WG28 en el documento de estrategia de DICOM: <http://medical.nema.org/dicom/geninfo/Strategy.pdf>

† [https://www.aapm.org/org/structure/?committee\\_code=TG246](https://www.aapm.org/org/structure/?committee_code=TG246)

fuerte relación entre ellos: DICOM WG28, EFOMP SIG en DICOM y AAPM TG-246.

Aunque con matices, se podría decir que el objetivo común de estos grupos es desarrollar o evaluar las propuestas de corrección de DICOM así como sus nuevos desarrollos (suplementos) que requieran conocimientos detallados de física o que necesiten la participación de físicos médicos.

1. Grupo de Especial Interés de la EFOMP: dentro de los grupos de especial interés (SIG) de la EFOMP uno de los primeros en tomar forma ha sido el grupo de trabajo de DICOM. La gestación de este grupo dentro de la EFOMP, liderado por Annalisa Trianni, tiene su impulso final en enero de 2013 con la llamada a participación de físicos médicos de toda Europa.
2. Grupo de trabajo WG28 de DICOM: este grupo de trabajo nace a finales de 2011 con la denominación "Physics Strategy". Pretende servir como "organismo de enlace" para poder incluir información relevante a la comunidad de físicos en los objetos DICOM.

Entre sus objetivos se encuentran:

- La creación de un informe estructurado (SR) de dosis del paciente para procedimientos diagnósticos e intervencionistas. Los principales puntos de interés de este nuevo SR son la inclusión de los métodos utilizados para establecer los estimadores de dosis así como su exactitud, y por otra parte la presencia de múltiples estimadores de dosis con origen en distintas modalidades dentro de un único SR y con la posibilidad de recalcular la dosis al paciente en caso de cambio de la metodología de estimación de la misma.

En este sentido se pretende preparar un "white paper" sobre los informes estructurados de dosis de pacientes que revise de qué información es necesario disponer, así como la exactitud necesaria, y las metodologías de cálculo y diferentes casos prácticos de uso para distintas modalidades.

- El desarrollo de un SR de dosis del operador.
  - La extensión de los SR de dosis existentes incluyendo la información que la modalidad debe almacenar en el mismo para permitir un cálculo de dosis a órganos
  - La extensión de los SR de dosis existentes incluyendo la información que la modalidad debe almacenar en el mismo para permitir una estimación realista de la dosis a piel.
3. Grupo de trabajo TG-246 de la AAPM: este grupo de trabajo aprobado en marzo de 2013 y con el nombre de "Grupo de Trabajo en Dosis a Pacientes en Procedimientos Diagnósticos", nace con el objetivo de resumir el estado del arte actual y de generar una hoja de ruta para estandarizar la estimación de dosis órgano para procedimientos diagnósticos e intervencionistas.

Como primeros pasos ya se han creado dos subgrupos con la intención de escribir (en colaboración con el grupo de trabajo de la EFOMP) sendos documentos de dosis a pacientes en TC e intervencionismo con información sobre como el paciente recibe la radiación, la posición relativa del paciente con respecto al haz de radiación, y los modelos de paciente y métodos utilizados para estimar dosis a órganos.

**Julio Almansa López**

*Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*