

# **MAESTRÍA EN FÍSICA MÉDICA EN EL PERÚ Y SU CONTRIBUCIÓN A LA SEGURIDAD RADIOLÓGICA EN LAS PRÁCTICAS MÉDICAS**

**Mallaupoma, M.<sup>1</sup>, Montoya, M.<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Instituto Peruano de Energía Nuclear, Av. Canadá 1470, Lima, Perú

## **RESUMEN**

Una de las actividades que utiliza ampliamente las radiaciones ionizantes son las prácticas médicas. Teniendo en cuenta que las medidas de seguridad están establecidas en la legislación, ello no resulta ser suficiente para su cumplimiento, sino que se requiere personal muy calificado que cuente con una buena capacidad de respuesta técnica. Los riesgos en el uso de las radiaciones ionizantes están relacionados directamente con las dosis que se pudieran recibir en su aplicación. Por eso, se identificó la necesidad de formar profesionales debidamente capacitados, a través de una maestría en ciencias con mención en física médica mediante un convenio entre el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), contando con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). En el presente trabajo se muestra la visión de futuro que tuvieron sus gestores y asimismo, muestra los resultados y aportes técnicos positivos de los profesionales egresados, lo cual ha permitido mejorar en forma relevante la seguridad radiológica y física en las prácticas médicas.

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Programa de Maestría en Ciencias, mención en Física Médica, fue creado en la Sección de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), mediante la Resolución Rectoral No. 489 de fecha 12 de julio de 1995. La misma fue revisada y actualizada con el fin de promover su adecuación a las normas establecidas tanto en el Reglamento de Estudios de Posgrado y de Especialización de la Universidad Nacional de Ingeniería (R.R. N° 410 de fecha 17.04.2006).

Los físicos médicos son profesionales, que forman parte del grupo multidisciplinario profesional responsable del diagnóstico y tratamiento de pacientes, garantizando la calidad de los aspectos técnicos que intervienen en los procesos, la efectividad y la seguridad de los mismos reduciendo así la probabilidad de accidentes. Los físicos médicos intervienen en el diseño e implementación de nuevas técnicas e instrumentos, el análisis de señales e imágenes, el control de equipos y procedimientos de medición (1).

## **2. DESARROLLO**

Se hace el análisis de aspectos relevantes del desarrollo de la Maestría en Física Médica, los aspectos regulatorios que sustentan la participación de estos especialistas en las prácticas médicas así como de la necesidad de las acciones complementarias que deben de ser dadas por los sectores correspondientes que coadyuven al mejoramiento de la seguridad radiológica y la reducción de dosis.

---

<sup>1</sup> E-mail del Autor. [mmallaupoma@ipen.gob.pe](mailto:mmallaupoma@ipen.gob.pe)

## **2.1 Aspectos académicos de formación**

La física médica incluye las áreas de física de la radioterapia, física del radiodiagnóstico, física de la medicina nuclear y física de la protección radiológica. Otras áreas de interés dentro de la física médica son la metrología de radiaciones ionizantes, la resonancia magnética, las aplicaciones de láser, ultrasonidos, y otras técnicas que involucren conceptos físicos aplicados a medicina. El temario de formación consideró estos aspectos así como las recomendaciones internacionales sobre los temas (2). La plana docente estuvo cubierta por docentes nacionales y del extranjero, cuya participación fue apoyada por un Convenio con el Organismo Internacional de Energía Atómica.

El Grado de Maestro en Ciencias, mención en Física Médica, se obtiene después de aprobar 47 créditos del plan de estudios (41 créditos en cursos obligatorios y 6 créditos en cursos electivos) con un promedio ponderado no menor a 14,0 (catorce) sobre 20 (veinte). De igual manera se debe de sustentar y aprobar una tesis de investigación original relacionado con alguna de las líneas de investigación estudiadas en la Maestría. Otros requisitos complementarios son: aprobar la pasantía o entrenamiento clínico en la especialidad, demostrar suficiencia en un idioma extranjero y cumplir con las exigencias administrativas de la UNI.

## **2.2 Aspectos regulatorios**

Cuando se aprobó la Ley 28028 (3), que regula el uso seguro de radiaciones ionizantes, se hizo realidad un hecho trascendente para mejorar las condiciones de seguridad radiológica y física de las instalaciones tanto radiactivas como nucleares. A partir de esta Ley se han aprobado Normas específicas para las aplicaciones médicas donde se establecen la necesidad de participación del Físico Médico.

Algunas normas y disposiciones específicas son:

Norma No.IR.013.2013, “Requisitos de Protección Radiológica en Diagnóstico Médico con Rayos X”, Art. 413: “Los establecimientos de Salud que realicen procedimientos de radiología general, radiología especializada, tomografía computarizada, mamografía y radiología intervencionista deben contar con oficial de protección radiológica y físico médico con licencia individual”. Art. 415:”El Físico Médico tiene la función de efectuar la optimización de las exposiciones médicas y supervisar o realizar las pruebas de control de calidad en la instalación” (4).

Norma IR.002.2012,”Requisitos de Protección Radiológica y Seguridad en Medicina Nuclear”, Art.423:”El Físico Médico es responsable del programa de garantía de calidad y de aplicar la optimización de dosis en pacientes” (5).

Norma IR.001.01,”Requisitos de Seguridad Radiológica en Teleterapia”, Art.504:”Se debe contar con personal en cantidad suficiente, calificado y experimentado para asegurar que todas las funciones relacionadas con la seguridad y protección se cumplan. En concordancia con las funciones a ejecutar, la dotación debe incluir Médicos Radioncólogos en número compatible con la cantidad de pacientes tratados, un Físico Médico por cada 400 pacientes anuales, dosimetristas y asistentes del Físico Médico, un operador por cada equipo de

teleterapia por turno, un oficial de protección radiológica por servicio de radioterapia, y personal de mantenimiento, si es que se efectúa por la instalación” (6).

### 3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos a través de la Maestría en Física Médica han sido muy positivos para el país, en el mejoramiento de la seguridad radiológica, los cuales se mencionan en forma resumida.

#### 3.1 Profesionales formados en Física Médica

En la Fig. 1 se muestra la evolución de los profesionales que han sido formados y capacitados en la especialidad de Física Médica.

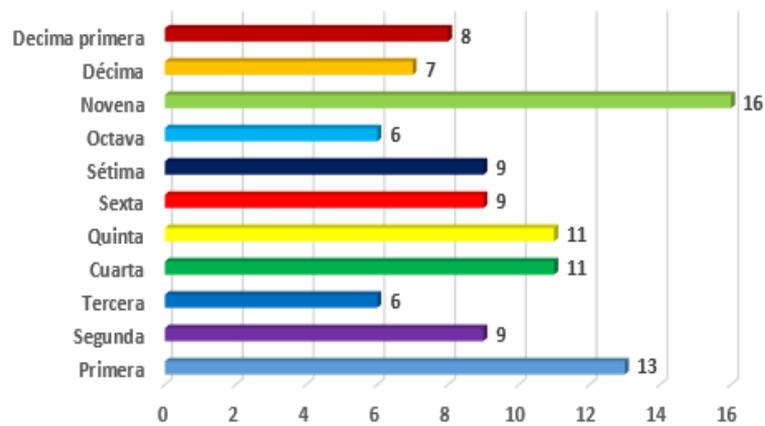


Fig.1 Profesionales formados como Físicos Médicos

#### 3.2 Experiencias exitosas

Los profesionales que han realizado sus estudios de especialización en Física Médica se han integrado a brindar sus aportes técnicos integrándose a los equipos profesionales de aplicaciones médicas que utilizan radiaciones ionizantes. Participan activamente en la planificación de las dosis a suministrar apoyando al Médico Radiólogo, Médico Radioterapeuta o Radioncólogo. De igual manera, participa activamente en la calibración de los equipos y en la aplicación de los principios de la radioprotección, incidiendo en la optimización de las dosis. En la Figura 2 se muestran algunos de los profesionales egresados de la Maestría en Física Médica que participan en importantes centros de atención médica del país.

#### 3.3 Transferencia de tecnología del IPEN

En la Ley de creación del IPEN, Decreto Ley 21875, se le encarga la promoción del desarrollo y aplicaciones tecnológicas que posibiliten el uso de la energía nuclear en

beneficio del desarrollo y bienestar del país. En ese sentido, la formación de Físicos Médicos ha permitido dar cumplimiento a ese encargo ya que los profesionales capacitados han formado empresas de control de calidad y de asesoramiento técnico especializado, que brindan a las instalaciones radiactivas, habiéndose generado el efecto multiplicador para mejorar las condiciones de seguridad en el país. Esto también constituye un hecho exitoso ya que se ha mejorado el cumplimiento de las normativas nacionales, en la obtención de licencias y de operación más segura en las prácticas médicas (Figura 2).



**Fig.2 Profesionales formados en Maestría en Física Médica laborando en centro de radioterapia en diversas regiones del país.**

### **3.3 Transferencia de tecnología del IPEN**

En la Ley de creación del IPEN, Decreto Ley 21875, se le encarga la promoción del desarrollo y aplicaciones tecnológicas que posibiliten el uso de la energía nuclear en beneficio del desarrollo y bienestar del país. En ese sentido, la formación de Físicos Médicos ha permitido dar cumplimiento a ese encargo ya que los profesionales capacitados han formado empresas de control de calidad y de asesoramiento técnico especializado, que brindan a las instalaciones radiactivas, habiéndose generado el efecto multiplicador para mejorar las condiciones de seguridad en el país. Esto también constituye un hecho exitoso ya que se ha mejorado el cumplimiento de las normativas nacionales, en la obtención de licencias y de operación más segura en las prácticas médicas.

## **4. CONCLUSIONES**

El desarrollo de la Maestría en Física Médica ha sido exitosa y su trascendencia ya se visualiza actualmente, en la reducción de dosis colectivas en las prácticas médicas. Su participación en el control de calidad en los equipos ha permitido mejorar los servicios, reducir riesgos y optimizar dosis en los usuarios finales en el Perú.

El aporte de la Universidad Nacional de Ingeniería y el apoyo del OIEA ha sido importante para poder desarrollar el programa académico de la Maestría en Ciencias, con mención en Física Médica.

La necesidad de implementar programas de garantía de calidad en las prácticas médicas, requeridas por la normativa nacional, resulta actualmente ser factible de implementarlo

contando con la participación activa de los Físicos Médicos, situación inexistente cuando no se contaba con estos profesionales.

## 5. REFERENCIAS

1. International Atomic Energy Agency, Human Health Reports No.1, Informe sobre salud humana del OIEA No.1, El Físico Médico: Criterios y recomendaciones para su formación académica, entrenamiento clínico y certificación en América Latina, OIEA-OPS, STI/PUB/1424, Viena 2010, Austria.
2. Sociedad Española de Física Médica, “La Física Médica, una profesión para la salud”, Apolonio Morales 27, 28036 Madrid, España.
3. Congreso de la República del Perú, Ley 28028, “Regulación sobre el uso seguro de radiaciones ionizantes”, Lima- Perú (2003).
4. Instituto Peruano de Energía Nuclear, Norma No.IR.013.2013, “Requisitos de Protección Radiológica en Diagnóstico Médico con Rayos X”; Lima- Perú (2013).
5. Instituto Peruano de Energía Nuclear, Norma No.IR.002.2012, “Requisitos de Protección Radiológica y Seguridad en Medicina Nuclear”, Lima- Perú (2012).
6. Instituto Peruano de Energía Nuclear, Norma No.IR.001.2001, “Requisitos de Seguridad Radiológica en Teleterapia”, Lima- Perú (2001).