

**ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA  
CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA NUCLEARES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**



**INFORME ANUAL 2014  
PERU**

**SUSANA PETRICK CASAGRANDE  
COORDINADORA NACIONAL**

**INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR (IPEN)  
LIMA – PERÚ**

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

El Perú ha venido participando activamente desde 1984 en el Programa ARCAL, porque se identifica plenamente con sus objetivos fundamentales:

- a) promoción del desarrollo de la ciencia y tecnología nucleares con fines pacíficos en la región de América Latina y el Caribe;
- b) promoción de la cooperación técnica entre los países de la región en áreas fundamentales para el desarrollo sostenible de los países participantes.

Como resultado de la ejecución de la I Fase del Programa ejecutado entre 1984 y 1989 el Perú fortaleció su infraestructura nacional en áreas básicas como protección radiológica, instrumentación nuclear, uso de técnicas analíticas e información nuclear.

La II Fase ejecutada entre 1990 y 1994 representó para el Perú una etapa de consolidación y de incorporación de nuevos temas, tales como radioinmunoanálisis de hormonas tiroideas, producción y control de radiofármacos en el Centro Nuclear inaugurado a finales de la década de los 80 y aplicaciones industriales de la tecnología nuclear.

La III Fase (1995-1999) permitió al Perú utilizar su infraestructura física así como su potencial humano en el desarrollo de importantes proyectos de beneficio para toda la región. Como parte de su apoyo al programa ARCAL, el Perú participó activamente en el nacimiento del Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL), adoptado el 25 de septiembre de 1998.

La IV Fase (2000-2004) ha permitido fortalecer al Acuerdo como el más importante mecanismo de cooperación regional en el campo de las aplicaciones pacíficas de la Energía Nuclear. El Gobierno del Perú que ratificó y aprobó el Acuerdo en el 2001 considera a ARCAL como el medio más importante para lograr transferir tecnologías entre los países de la región contribuyendo a la solución de los grandes problemas de desarrollo regional.

La V Fase (2005-2009) se caracterizó por la identificación de áreas temáticas mediante el Perfil Estratégico Regional (PER) 2007-2013, el cual sirvió como instrumento orientador para la identificación de conceptos de proyecto para los ciclos subsiguientes. En este sentido cabe destacar la participación del Perú en proyectos exitosos como el RLA/6/062 que permitió coordinar una red nacional de procuración de tejidos y fortalecer la infraestructura para la irradiación de células, con la participación del IPEN y del Instituto Nacional de Salud del Niño.

Como parte del nuevo Perfil Estratégico Regional 2016-2021, aprobado en mayo de 2014, el Perú viene apoyando proyectos importantes en los campos de la Seguridad Alimentaria; Salud Humana y Medio Ambiente. En este contexto el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), como organismo de enlace con el OIEA, reitera su ofrecimiento para que la infraestructura científico tecnológica que posee en el Centro Nuclear RACSO y otras sedes pueda servir a la región como un centro regional de cooperación para promover el desarrollo regional y nacional de los países miembros del Acuerdo.

## **2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL**

La Coordinadora Nacional de ARCAL por el Perú, Sra. Susana Petrick participó en la XV Reunión Ordinaria del Órgano de Coordinación Técnica (OCTA) del acuerdo celebrado en la Ciudad de Viena, del 12 al 16 de mayo de 2014. En dicha reunión participó en la evaluación de conceptos de proyecto para el ciclo 2016-2017

## **3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA POR CADA PROYECTO**

### **3.1 PROYECTO RLA/0/046: FORTALECIMIENTO DE LA COMUNICACIÓN Y ASOCIACIONES ESTRATEGICAS EN LOS PAISES DEL ARCAL PARA POTENCIAR EL USO DE LAS APLICACIONES NUCLEARES**

#### **INTRODUCCIÓN**

En Marzo de 2012, el IPEN mediante Resolución de Presidencia N° 066-12-IPEN/PRES designó a las contrapartes para el bienio 2012-2013 de los proyectos nacionales, así como a los coordinadores de los proyectos regionales con el OIEA, entre los cuales figuraba el RLA/0/046 titulado "Fortalecimiento de la comunicación y asociaciones estratégicas en los países de (ARCAL) para potenciar el uso de las aplicaciones nucleares" (ARCAL CXXXI), cuya responsabilidad se asignó a la Sra. Gabi Alfaro Rodríguez.

#### **1. RESUMEN EJECUTIVO**

El proyecto RLA/0/046 iniciado en el año 2012 y destinado a fortalecer de manera coordinada en la región de América Latina las estructuras de comunicación especializadas en temas nucleares con fines de incrementar la visibilidad de ARCAL y el impacto de sus resultados, llegó a su culminación al cabo de tres años de arduo trabajo dedicados a mejorar las capacidades del acuerdo regional de cooperación ARCAL en materia de comunicación, gestión de información y alianzas estratégicas

La reunión final se llevó a cabo del 7 al 9 de Mayo de 2014 en la sede del Organismo Internacional de Energía Atómica, en Viena (Austria), en la que se efectuó la evaluación final de la ejecución del proyecto y se decidió sobre los pasos a seguir para integrar los resultados en los documentos orgánicos y procedimientos de trabajo del acuerdo.

En esa oportunidad las contrapartes del proyecto revisaron los documentos generados a lo largo del proceso y el avance en los sistemas de gestión de información, tales como el nuevo sitio ARCAL en internet ([www.arcal-lac.org](http://www.arcal-lac.org)), la plataforma de comunicación ARCAL y el video sobre una historia de éxito de un proyecto ya concluido.

En la reunión se trató también sobre la iniciativa de Argentina de establecer en Facebook una red de Comunicadores Nucleares de Latino América, con el fin de disponer de un foro para compartir información y opiniones entre los expertos en comunicación que participaron en un curso de entrenamiento que se organizó en Buenos Aires en Noviembre del 2013.

## 2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

Se recibió el apoyo necesario del Coordinador Nacional de ARCAL para el desarrollo de las actividades del proyecto y además se contó con su activa participación en la reunión final.

## 3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

No hubo

## 4. ANEXOS

### 4.1) Proyectos en los que el país participa

Código de proyecto	Título de proyecto	Coordinador	Institución
RLA/0/046	Fortalecimiento de la comunicación y asociaciones estratégicas en los países de (ARCAL) para potenciar el uso de las aplicaciones nucleares	Gabi Alfaro Rodríguez	Instituto Peruano de Energía Nuclear

### 4.2) Recursos aportados por el país al programa (incluye la estimación detallada según tabla de indicadores financieros en especie).

Título de Proyecto	Código del Proyecto	Aporte valorado
Fortalecimiento de la comunicación y asociaciones estratégicas en los países de (ARCAL) para potenciar el uso de las aplicaciones nucleares	RLA/0/046	.

## VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/0/046 AL PROGRAMA ARCAL

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	500
Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	600
Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	100
<b>TOTAL</b>		<b>1200</b>

### **3.2 PROYECTO RLA/5/064 MEJORAMIENTO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACION DE LOS RECURSOS SUELO Y AGUA A NIVEL DE CUENCAS USANDO ISOTOPOS ESTABLES Y TECNICAS RELACIONADAS (ARCAL CXL)**

#### **1. RESUMEN EJECUTIVO**

Este proyecto se encuadra dentro de la política nacional del ambiente, cuya ejecución está a cargo del Ministerio del mismo nombre y que está orientado a preservar los recursos naturales del país.

El proyecto está en su segunda fase de ejecución y en el participan además del IPEN el Ministerio de Ambiente, la Autoridad Nacional del Agua, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología y otras entidades importantes del país

#### **2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL**

Se realizaron reuniones de trabajo con colegas del Ministerio del Ambiente y la Autoridad Nacional del Agua con el fin de recabar información de las zonas donde ocurren los problemas más graves de degradación de suelos en el país, a fin de determinar la zona de trabajos de campo del proyecto, y contar con su apoyo para tener acceso a los terrenos y personas del lugar requeridos para los trabajos del proyecto. Se ubicaron las zonas en Piura, Moquegua y Ancash.

#### **3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

Aún no se tienen resultados porque el proyecto está retrasado en su ejecución debido a que no se cuenta con recursos económicos para los viajes a las zonas de trabajo que se encuentran en el interior del país.

El desarrollo del proyecto tuvo y tiene dificultades porque en el presupuesto del IPEN no está consignado partidas para los gastos locales (pasajes y viáticos) de los viajes a las zonas de trabajo y la demora en suscribir convenios específicos de cooperación con las instituciones directamente vinculadas a los problemas de degradación de suelos, así como la compra de insumos de laboratorio. Con recursos de caja chica se compraron materiales y están en proceso de construir los muestreadores de suelos requeridos para el proyecto.

#### **4. ANEXOS**

4.1) Recursos aportados por el país al proyecto (incluye la estimación detallada según tabla de indicadores financieros en especie).

Los recursos aportados por el país se estiman en 900 US\$, según el detalle que se indica en el siguiente cuadro.

### VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/5064 AL PROGRAMA ARCAL

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	500
Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	300
Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	100
<b>TOTAL</b>		<b>900</b>

### **3.3 PROYECTO RLA/6/072 APOYO A LA CAPACITACION DE LOS RECURSOS HUMANOS PARA UN ENFOQUE INTEGRAL DE LA RADIOTERAPIA (ARCAL CXXXIV)**

#### **INTRODUCCION / ANTECEDENTES**

En la mayoría de los países latinoamericanos el cáncer se ubica entre los tres primeros lugares de morbi-mortalidad, similar a las cifras de los países desarrollados. Según estudios publicados, al menos el 50 % de los pacientes oncológicos en América Latina requerirán la radioterapia como parte de su tratamiento.

En el anterior Proyecto ARCAL RLA/6/068 se analizó la necesidad del fortalecimiento en la capacitación de los recursos humanos en radioterapia en la región, así como la necesidad de sistemas de garantía de calidad en el proceso de la radioterapia.

En la región se observa que existen diferentes modalidades de formación para radio-oncólogos, físicos médicos, dosimetristas y tecnólogos. Adicionalmente existe una amplia variedad de equipamiento que está cambiando de forma dinámica y plantea la necesidad de capacitación acorde a estas tecnologías.

Cada vez más los servicios de radioterapia de la región están incursionando en nuevas técnicas de tratamiento, se ha evolucionado de la radioterapia 2D a la 3D, y en algunos países hasta técnicas especializadas, como la IMRT, radiocirugía, radioterapia intra-operatoria, Arco-terapia modulada, helicoidal y otras, lo que hace que cada vez sea más necesario actualizar los conocimientos y requerir entrenamiento de todos los profesionales involucrados.

Es prioritario llamar la atención hacia la radioterapia pediátrica, donde los tratamientos tienen un impacto social y económico relevante, debido a la variedad de patologías, agresividad de las mismas, complejidad de manejo y la necesidad de alta precisión. La calidad con que se realice el tratamiento influirá en los resultados, dando una alta probabilidad de curación en muchas de esas enfermedades y en la disminución de los efectos secundarios a corto, mediano y largo plazo.

Cada uno de los países tiene una amplia y diferente necesidad del fortalecimiento de una capacitación de calidad, por lo tanto la realización de este proyecto permitirá a los participantes:

1. Mejorar la calidad de atención de los pacientes en cada uno de los centros de radioterapia.
2. Fortalecer la capacitación de radio-oncólogos, físicos médicos, dosimetristas y tecnólogos para aplicar las nuevas técnicas de radioterapia adoptadas en cada centro.
3. Alcanzar un mayor impacto en la garantía de calidad de cada departamento de radioterapia.
4. Obtener finalmente un impacto positivo de los diferentes indicadores de procesos de gestión de radioterapia.

#### **1. SITUACION ACTUAL**

Uno de los problemas que enfrenta la región es la dificultad de recolectar los datos necesarios que completen la información con respecto a la cantidad de equipamiento y recurso humano disponible en cada centro de radioterapia. Por otra parte, en algunos países hay ausencia de centros y programas de formación universitaria de los profesionales involucrados en la radioterapia oncológica.

Como parte de este proyecto se solicitó a los coordinadores del mismo recopilar la información base acerca del equipamiento y el recurso humano disponible en cada país a través de una encuesta estructurada.

Los resultados de esta encuesta se presentan en cada una de las tablas de la 1 a la 6 en el Anexo I. Resulta difícil alcanzar el cien por ciento de las tablas principalmente en los países de mayor área territorial y que cuentan con una importante cantidad de centros. Los datos que se presentan son representativos, pero no oficiales.

En la Tabla 1 se muestra la población, el número de centros y la cantidad de equipos de teleterapia en cada país participante del proyecto así como la relación de equipos por millón de habitantes.

La Tabla 2 recopila por país el número de instituciones, unidades de cobalto, aceleradores lineales, simuladores, planificación 2D y 3D, simulación por TAC y Braquiterapia de baja tasa, media y de alta tasa para instituciones públicas.

La Tabla 3 muestra los mismos elementos mencionados, pero para instituciones privadas.

En la Tabla 4, se detallan el recurso humano en cada país: médicos radio-oncólogos, físicos médicos, dosimetristas y técnicos de radioterapia.

En la Tabla 5 se muestra la cantidad de centros de formación existentes en los países participantes en el proyecto.

En la Tabla 6 se muestra la cantidad por país de algunas técnicas especiales y los nuevos equipos que se están instalando en la región.

Respecto a las necesidades de capacitación todos los países participantes solicitaron: RT 3D conformada, IMRT, Radiocirugía, Radioterapia Intra-operatoria, IGRT, y radioterapia pediátrica.

## 2. OBJETIVOS A ALCANZAR

Objetivo principal: Mejorar la calidad del tratamiento de Radioterapia en la región de América Latina mediante la Capacitación idónea del Recurso Humano disponible, para garantizar su eficacia y seguridad.

Objetivos secundarios:

- Los profesionales de la radioterapia (médicos radio-oncólogos, físicos médicos y tecnólogos) están mejor calificados para aplicar las nuevas técnicas radiantes disponibles en sus centros de atención de la región de América latina y el Caribe incluyendo el área de radioterapia pediátrica.
- Los Programas de Garantía de la Calidad (QA) serán adoptados y puestos en uso en centros de radioterapia de la región con énfasis en la seguridad del uso de nuevas tecnologías.
- Existen Herramientas virtuales de aprendizaje del OIEA que serán usadas más efectivamente por profesionales de la comunidad de radioterapia de la región de América Latina)

## 3. RESULTADOS QUE SE ESPERAN OBTENER

Se conseguirá 10% de incremento en la probabilidad de control tumoral y supervivencia libre de complicación para el 2022.

Medio de verificación reportes e historias clínicas de pacientes durante el seguimiento.

- ✓ Número de profesionales que aprobaron los cursos dictados. Se espera que al menos el 85% de los participantes hayan aprobado.  
Medio de verificación: informes de los directores de curso.
- ✓ Al menos 6 centros, 2 en cada país de los 3 países visitados cada año del proyecto por misiones de expertos cumplen con establecer Programas de garantía de calidad.

Medio de verificación: Reportes de visita de expertos.

- ✓ Se espera que el número de visitas a la Página Web <http://nucleus.iaea.org/HHW/Home/index.html> del OIEA se incremente 2% por año durante la duración del proyecto.  
Medio de verificación: Reporte de visitas cada semestre.

### ACTIVIDADES REALIZADAS

3.1.1	Nombre de la actividad	Curso de actualización para Médicos Radio-oncólogos y Físicos Médicos en radioterapia tridimensional.
	Objetivos de la actividad	El objetivo de este curso fue proveer entrenamiento a Médicos y Físicos Médicos de aquellos países que requieran actualización en el uso de la radioterapia conformada 3D, para que sean capaces de implementar esta técnica de una manera efectiva y segura en la práctica clínica. Este curso regional intenta nivelar los conocimientos teórico-prácticos para mejorar la calidad de la radioterapia en la región. El curso constó de clases teóricas y ejercicios prácticos, los alumnos se familiarizaron con los aspectos técnicos que deben ser considerados en la generalización de la planificación de la planificación moderna 3D.
	Fecha de su realización	13-17 de noviembre de 2014
	Sede	México
	Organizadores	Instituto Nacional de Cancerología Dra. Aida Mota
	Participantes	36 Radio-oncólogos y físicos médicos ( <b>2 becarios por Perú</b> )
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	El curso fue para 36 profesionales de los Estados Miembros de la región de América Latina que participan en el proyecto RLA/6/072. El curso estuvo dirigido a Médicos y Físicos Médicos que trabajan en los departamentos de radioterapia que se encuentran en la implementación o ejecución de la planificación de tratamiento tridimensional o que tienen planteado adoptar esta tecnología. Los participantes deben ser parte de un equipo profesional conformado por un Médico Radio-oncólogo y un Físico Médico con las siguientes condiciones: 1) Trabajar preferentemente en un hospital público y tener por lo menos 3 años de experiencia en radioterapia básica. Comprometerse a dictar cursos nacionales que permitan transferir los conocimientos, experiencias y materiales adquiridos en la radioterapia basada en imágenes 3D conformada, al mayor número posible de profesionales en su país. No haber participado en el curso similar a este que se impartió en Buenos Aires en el año 2010 bajo el RLA 6068.
	Contribución del país sede	Arreglos logísticos locales
	Contribución del OIEA	Apoyo financiero a los profesores y participantes
	Resultados a obtener	Físicos y Médicos entrenados en radioterapia 3D por cada país participante que puedan replicar el curso recibido una vez regresen a sus países y liderar la implementación en su país.

3.2.1	Nombre de la actividad	Curso regional de capacitación sobre actualización para tecnólogos en radioterapia 3D.
	Objetivos de la actividad	<p>El objetivo de este curso fue proveer entrenamiento a tecnólogos de aquellos países que no tienen experiencia en el uso de la radioterapia conformada 3D, para que sean capaces de implementar esta técnica de una manera efectiva y segura en la práctica clínica. Este curso regional intenta nivelar los conocimientos teórico-prácticos para mejorar la calidad de la radioterapia en la región.</p> <p>El curso constó de clases teóricas y ejercicios prácticos. Después del curso, los alumnos se familiarizaron con los aspectos técnicos que deben ser considerados en la transición de la planificación de tratamiento de radioterapia 2D a la planificación moderna 3D.</p>
	Fecha de su realización	3 a 7 de Noviembre de 2014 ( <b>6 tecnólogos medicas de 3 instituciones de Perú fueron becarias de esta actividad</b> ).
	Sede	Chicago, Illinois, USA
	Organizadores	Argonne National Laboratory FM Francisco Aguirre
	Participantes	El curso está abierto a 25 profesionales de los Estados Miembros de la región de América Latina que participan en el proyecto RLA/6/072
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	<p>El curso estuvo dirigido a tecnólogos que trabajan en los departamentos de radioterapia que se encuentran en la etapa de transición de la planificación de tratamiento de radioterapia 2D a la planificación moderna 3D, o que tienen planteado adoptar esta tecnología.</p> <p>Los participantes deben cumplir con las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Trabajar en un departamento de radioterapia de un hospital y tener por lo menos 3 años de experiencia en radioterapia básica (2 dimensiones). Se dará preferencia a candidatos procedentes de instituciones públicas.</li> <li>2) Comprometerse a hacer presentaciones nacionales que permitan transferir los conocimientos, experiencias y materiales adquiridos en la radioterapia basada en imágenes 3D conformada, al mayor número posible de tecnólogos en su país.</li> </ol> <p>Los avances en la tecnología informática han permitido la posibilidad de reemplazar la simulación, la planificación y la aplicación del tratamiento de radioterapia básico de dos dimensiones (radioterapia en 2D) por un enfoque tridimensional más sofisticado de radioterapia conformada en 3 dimensiones (3D CRT). Mientras que la radioterapia en 2D puede ser aplicada</p>

		con equipos, infraestructura y capacitación sencillos, la transferencia a los tratamientos de conformación 3D requiere más recursos en tecnología, equipo, personal y capacitación.
	Contribución del país sede	Instalaciones, instructores y Arreglos locales USA
	Contribución del OIEA	Financiamiento de los participantes
	Resultados a obtener	24 profesionales entrenados de los Estados Miembros de la región de América Latina que participan en el proyecto RLA/6/072 y los conocimientos adquiridos en el curso replicados en cada uno de los países participantes.

3.3.1	Nombre de la actividad	Curso de capacitación para Físicos Médicos en selección , aceptación, comisionamiento y mantenimiento de equipamiento en radioterapia
	Objetivos de la actividad	<p>El objetivo de este curso es proveer entrenamiento Físicos Médicos en el ámbito de la física médica, para que sean capaces de implementar técnicas de comisionamiento aceptación y test de garantía de calidad de manera efectiva y segura en la práctica. Este curso regional intenta nivelar los conocimientos teórico-prácticos para mejorar la calidad de la física medica en la región.</p> <p>El curso constará de clases teóricas y ejercicios prácticos. Después del curso, los alumnos se familiarizarán con los aspectos técnicos que deben ser considerados al momento de tratar pacientes oncológicos y el uso de equipamiento en RT.</p>
	Fecha de su realización	18 al 25 Mayo de 2015
	Sede	Houston Texas USA
	Organizadores	USA MD Anderson Cancer Center Prof. Francisco Aguirre Director
	Participantes	El curso está abierto a 24 profesionales de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina que participan en el proyecto RLA/6/072. <b>Perú tendrá 02 becarios para este curso de dos instituciones publicas</b>
	Fecha de presentación de candidaturas	13 de febrero 2015
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	<p>El curso está dirigido a Físicos Médicos que trabajan en los departamentos de radioterapia que atienden pacientes oncológicos.</p> <p>Los participantes deben ser parte de un equipo profesional conformado por un Radioterapeuta Oncólogo y un Físico Médico, dedicados a la radioterapiay que cumplan con las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Trabajar preferentemente en un hospital público y tener por lo menos 3 años de experiencia en</li> </ol>

		radioterapia básica.  2) Comprometerse a hacer presentaciones que permitan transferir los conocimientos, experiencias y materiales adquiridos en el curso de radioterapia oncológica pediátrica, al mayor número posible de profesionales en su país.
	Contribución del país sede	Arreglos locales y logísticos
	Contribución del OIEA	Cobertura financiera a participantes
	Resultados a obtener	24 profesionales físicos médicos capacitados en el área de los Estados Miembros de la región de América Latina y conocimientos replicados en cada uno de los países.

3.4.1	Nombre de la actividad	Curso de capacitación teórico-práctico sobre accidentes y auditorias con énfasis en auditoría interna en física medica en el proceso de la radioterapia actual.
	Objetivos de la actividad	Definir de acuerdo al tema
	Fecha de su realización	23 al 27 de Marzo 2015
	Sede	Argonne Illinois USA
	Organizadores	
	Participantes	El curso está abierto a 24 físicos de los Estados Miembros de la región de América Latina que participan en el proyecto RLA/6/072. Peru será representado por un becario .
	Fecha de presentación de candidaturas	28 de Noviembre del 2014
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	El curso está dirigido a Físicos Médicos que trabajan en los departamentos de radioterapia Los participantes deben cumplir con las siguientes condiciones: 1) Preferentemente trabajar en un hospital público y tener por lo menos 3 años de experiencia en radioterapia.  2) Comprometerse a hacer presentaciones que permitan transferir los conocimientos, experiencias y materiales adquiridos en el curso, al mayor número posible de profesionales en su país.
	Contribución del país sede	Arreglos locales
	Contribución del OIEA	Cobertura financiera a instructores y participantes

	Resultados a obtener	24 profesionales capacitados en accidentes y auditoria interna en el proceso de la radioterapia actual de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina y conocimientos replicados en cada uno de los países.
--	----------------------	--

#### ACTIVIDADES POR REALIZARSE

3.4.1	Nombre de la actividad	Curso de capacitación para Médicos Radio-oncólogos y Físicos Médicos en IMRT e IGRT
	Objetivos de la actividad	El objetivo de este curso es proveer entrenamiento a Médicos y Físicos Médicos en el ámbito de las nuevas tecnologías utilizadas en radioterapia, IMRT e IGRT, para que sean capaces de implementar estas técnicas de una manera efectiva y segura en la práctica clínica. Este curso regional intenta avanzar los conocimientos básicos de la radioterapia conformada 3D a los fines de que se puedan realizar los tratamientos de alta precisión. El curso constará de clases teóricas y ejercicios prácticos. Después del curso, los alumnos se familiarizarán con los aspectos técnicos que deben ser considerados al momento de tratar pacientes oncológicos con técnicas de IMRT e IGRT.
	Fecha de su realización	Septiembre de 2015
	Sede	AC Camargo CC, Sao Paulo, Brasil
	Organizadores	Dr. Douglas Guedes, A.C. Camargo Cáncer Center; Fundación "Antonio Prudente".
	Participantes	El curso está abierto a 36 participantes de los Estados Miembros de la región de América Latina que participan en el proyecto RLA/6/072. Se reservarán 6 plazas adicionales para el país anfitrión, Brasil.
	Fecha de presentación de candidaturas	Por definir
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	Los candidatos deben pertenecer a centros que realicen regularmente técnicas de IMRT/IGRT o que planean introducir en breve equipamiento para realizar estas técnicas. El curso está dirigido a Médicos y Físicos Médicos que trabajan en los departamentos de radioterapia. Los participantes deben ser parte de un equipo profesional conformado por un Radioterapeuta Oncólogo y un Físico Medico, que cumplan con las siguientes condiciones: 1) Trabajar preferentemente en un hospital público y tener por lo menos 3 años de experiencia en radioterapia conformada tridimensional.  Comprometerse a dictar cursos nacionales que permitan transferir los conocimientos, experiencias y materiales adquiridos al mayor número posible de profesionales en su país.

	Contribución del país sede	Arreglos locales
	Contribución del OIEA	Cobertura financiera a instructores y participantes
	Resultados a obtener	42 profesionales capacitados en el área de radioterapia pediatria de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina y conocimientos replicados en cada uno de los países.

3.5.1	Nombre de la actividad	Curso de capacitación para Médicos y Físicos Médicos en radiocirugía y técnicas de radioterapia estereotáxica craneal y extracraneal.
	Objetivos de la actividad	El objetivo de este curso es proveer entrenamiento a Médicos y Físicos Médicos en el ámbito de las técnicas especiales utilizadas en radiocirugía del sistema nervioso central y radiocirugía estereotáxica corporal, para que sean capaces de implementar estas técnicas de una manera efectiva y segura en la práctica clínica. Este curso regional intenta presentar las diversas tecnologías: Gamma Knife, Cyber Knife, aceleradores y otros. El curso constará de clases teóricas y ejercicios prácticos. Después del curso, los alumnos se familiarizarán con los aspectos técnicos que deben ser considerados al momento de tratar pacientes oncológicos con técnicas especiales de radiocirugía.
	Fecha de su realización	Julio de 2015
	Sede	Caracas, Venezuela
	Organizadores	Dra Thais Rebolledo
	Participantes	El curso está abierto a 38 profesionales de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina que participan en el proyecto RLA/6/072. Se reservarán 6 plazas adicionales para el país anfitrión, Venezuela.
	Fecha de presentación de candidaturas	Por definir
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	El curso está dirigido a Médicos y Físicos Médicos que trabajan en los departamentos de radioterapia que habiendo alcanzado su curva de experiencia en 3D, se encuentran en la etapa de transición a la radioterapia estereotáxica craneal o extracraneal o que tienen planteado adoptar estas técnicas en los próximos 2 años. Los participantes deben ser parte de un equipo profesional conformado por un Radioterapeuta Oncólogo y un Físico Medico y que cumplan con las siguientes condiciones: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Trabajar preferentemente en un hospital público y tener por lo menos 3 años de experiencia en radioterapia conformada 3D.</li> <li>2) Comprometerse a dictar cursos nacionales que permitan transferir los conocimientos, experiencias</li> </ol>

		y materiales adquiridos al mayor número posible de profesionales en su país.
	Contribución del país sede	Arreglos locales
	Contribución del OIEA	Cobertura financiera a instructores y participantes
	Resultados a obtener	42 profesionales capacitados en el área de radioterapia de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina y conocimientos replicados en cada uno de los países.

3.6.1	Nombre de la actividad	Curso de capacitación sobre fraccionamiento en radioterapia
	Objetivos de la actividad	El objetivo de este curso es proveer capacitación a Médicos radio-oncólogos en las bases radiobiológicas y aplicación clínica de las técnicas de hipo e hiperfraccionamiento en radioterapia
	Fecha de su realización	Junio 2016
	Sede	Perú
	Organizadores	Dr Gustavo Sarría
	Participantes	El curso está abierto a 18 profesionales de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina que participan en el proyecto RLA/6/072. Se reservarán 6 plazas adicionales para el país anfitrión, Perú.
	Fecha de presentación de candidaturas	Por definir
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	El curso está dirigido a Médicos Radio-oncólogos titulados que trabajen en servicios de radioterapia. Los participantes deben cumplir con las siguientes condiciones: 1) Trabajar preferentemente en un hospital público y tener por lo menos 3 años de experiencia en radioterapia conformada 3D.  2) Comprometerse a dictar cursos nacionales que permitan transferir los conocimientos, experiencias y materiales adquiridos al mayor número posible de profesionales en su país.
	Contribución del país sede	Arreglos locales
	Contribución del OIEA	Cobertura financiera a instructores y participantes
	Resultados a obtener	24 profesionales capacitados y actualizados en el uso de fraccionamientos no convencionales en radioterapia de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina y conocimientos replicados en cada uno de los países.

3.7.1	Nombre de la actividad	Curso de capacitación en garantía de calidad integral en radioterapia.
	Objetivos de la actividad	El objetivo de este curso es proveer capacitación a Médicos, Físicos Médicos y técnicos de radioterapia en los conceptos modernos de garantía de calidad.
	Fecha de su realización	2017
	Sede	Santo Domingo, República Dominicana
	Organizadores	ALATRO
	Participantes	El curso está abierto a 54 profesionales de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina que participan en el proyecto RLA/6/072. Se reservarán 6 plazas adicionales para el país anfitrión, República Dominicana.
	Fecha de presentación de candidaturas	Por definir
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	Médicos radio-oncólogos, Físicos Médicos y técnicos de radioterapia que cumplan con las siguientes condiciones: Comprometerse a dictar cursos nacionales que permitan transferir los conocimientos, experiencias y materiales adquiridos al mayor número posible de profesionales en su país.
	Contribución del país sede	Arreglos locales
	Contribución del OIEA	Cobertura financiera a instructores y participantes
	Resultados a obtener	60 profesionales capacitados y actualizados en garantía de calidad en radioterapia de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina y conocimientos replicados en cada uno de los países.

3.8.1	Nombre de la actividad	Curso de actualización en braquiterapia de alta tasa de dosis
	Objetivos de la actividad	El objetivo de este curso es proveer capacitación a Médicos y Físicos Médicos en los conceptos modernos de la braquiterapia de alta tasa de dosis (HDR)
	Fecha de su realización	Octubre 2017
	Sede	Santiago de Chile
	Organizadores	José Luis Rodríguez
	Participantes	El curso está abierto a 18 profesionales de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina que participan en el proyecto RLA/6/072. Se reservarán 6 plazas adicionales para el país anfitrión, Chile.
	Fecha de presentación de candidaturas	
	Características	Médicos radio-oncólogos, Físicos Médicos que trabajen

	de los participantes y requisitos para participar en la actividad	braquiterapia HDR y que cumplan con las siguientes condiciones: Comprometerse a dictar cursos nacionales que permitan transferir los conocimientos, experiencias y materiales adquiridos al mayor número posible de profesionales en su país.
	Contribución del país sede	Arreglos locales
	Contribución del OIEA	Cobertura financiera a instructores y participantes
	Resultados a obtener	24 profesionales capacitados y actualizados en braquiterapia de alta tasa de los siguientes Estados Miembros de la región de América Latina y conocimientos replicados en cada uno de los países.

	Nombre de la actividad	2 Reuniones Estratégicas Regionales de Tomadores de Decisión para el Control del Cáncer en la Región.
	Objetivos de la actividad	Sensibilización de los tomadores de decisiones al más alto nivel de salud en cuanto a la importancia de la radioterapia en los planes nacionales de control del cáncer.
	Fecha de su realización	2015 y 2017
	Sede	México y Washington DC
	Organizadores	OIEA/OPS
	Participantes	20
	Fecha de presentación de candidaturas	
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	Ministros de la Salud o su representantes en la región
	Contribución del país sede	Arreglos locales
	Contribución del OIEA	Cobertura financiera a expositores y participantes
	Resultados a obtener	Sensibilización de los ministros o su representantes y apoyo activo a la radioterapia en su respectivos países

Nota: Puede ser parte de la reunión anual regular de la OPS

	Nombre de la actividad	Reunión Final de Coordinadores
	Objetivos de la actividad	Discusión y análisis de el logro de los objetivos de las actividades del proyecto RLA 6072
	Fecha de su realización	Noviembre 2017
	Sede	Colombia (Bogotá)
	Organizadores	OIEA/ARCAL
	Participantes	22

	Fecha de presentación de candidaturas	
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	Coordinadores Nacionales de Proyecto y miembros de OIEA
	Contribución del país sede	Arreglos locales
	Contribución del OIEA	Cobertura financiera a todos los participantes
	Resultados a obtener	Análisis de logros y redacción del documento final.

4.1.1	Nombre de la actividad	19 Misiones de experto para evaluar el cumplimiento en garantías de calidad en centros de radioterapia.
	Objetivos de la actividad	El objetivo de esta actividad es evaluar el cumplimiento de garantía de calidad en radioterapia 3D en 2 centros de Venezuela.
	Fecha de su realización	Diciembre 2014
	Sede	Caracas, Venezuela
	Organizadores	Thais Rebolledo (Coordinador de Proyecto de País Respectivo)
	Participantes	1 Médico Radio-oncólogo y/o 1 Físico Médico
	Fecha de presentación de candidaturas	
	Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	1 Médico Radio-oncólogo y 1 Físico Médico con un mínimo de 5 años de experiencia en la especialidad, vinculados a este proyecto y programas nacionales de garantía de calidad, preferiblemente con experiencia y prestigio internacional.
	Contribución del país sede	Arreglos locales
	Contribución del OIEA	Cobertura financiera a expertos
	Resultados a obtener	2 centros evaluados en cuanto a la aplicación de la radioterapia tridimensional y ejecución de los indicadores de gestión en las patologías más frecuentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Porcentaje de pacientes planificados y tratados 3D con multihojas o bloques planificados tridimensionalmente</li> <li>– Porcentaje de pacientes a quienes se les determina Histograma Dosis-volumen</li> <li>– Porcentaje de pacientes a quienes se les delimitan volúmenes y órganos a riesgo</li> <li>– Porcentaje de pacientes que inician y terminan el tratamiento en el tiempo planificado. Muestreo de</li> </ul>

		<p>pacientes de 3 ó 6 meses.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de pacientes que suspendieron el tratamiento por intolerancia a la radioterapia (Mediría morbilidad en próstata y mama).</li> <li>- Porcentaje de días en que se realizó controles diarios del equipo respecto a los días de tratamiento.</li> </ul>
--	--	---

	<b>País visitado</b>	<b>Fecha</b>	<b>Experto</b>
	<b>Venezuela</b>	2014	Ernesto Jiménez Rosalba Ospino
	<b>Cuba</b>	2014	Martha Cotes Mónica Brunetto
	<b>Uruguay</b>	2014	Victor Burel Berta Roth
	<b>Paraguay</b>	2015	José Luis Rodríguez Andrés Córdoba
	<b>Colombia</b>	2015	Antônio Almonte Bernardo Biscarra
	<b>Panamá</b>	2016	Fernando Garcia Yip Jorge Marinello
	<b>Honduras</b>	2016	María Esperanza Castellanos Lisbeth Cordero
	<b>Costa Rica</b>	2016	Rodolfo Alfonso Thais Rebolledo
	<b>Ecuador</b>	2017	Gustavo Sarria Sandra Guzmán
	<b>Nicaragua</b>	2017	José Alonso Samper Aida Mota
	<b>Bolivia</b>	2017	Gustavo Guggiari Graciela Vélez
	<b>Guatemala</b>	2015	Pedro Pacheco Gustavo Sarria
	<b>República Dominicana</b>		Julio Calles Gustavo Corpeño
	<b>El Salvador</b>		Flor Peregrina Herrera Martínez Martha Cotes
	<b>Perú</b>		Mario Ruiz Adela Poitevin
	<b>México</b>		Laura Natal Heloisa Carvalho
	<b>Argentina</b>		Aldo Quarneti Jose Carlos Da Cruz
	<b>Brasil</b>		Daniel Venencia Pelayo Besa
	<b>Chile</b>		Lismar Aguilar Federico Gutt

4.1.2	Nombre de la actividad	Misión de experto para replicar los temas de un curso para los estados miembros que no pudieran participar.
-------	------------------------	---

Objetivos de la actividad	El objetivo de esta actividad es difundir el conocimiento del respectivo curso.
Fecha de su realización	2014/2016
Sede	Caracas/ Habana
Organizadores	Fernando Garcia Yip/Thais Rebolledo
Participantes	Tecnólogos
Fecha de presentación de candidaturas	
Características de los participantes y requisitos para participar en la actividad	Tecnólogos que por algún motivo no pudiesen participar del curso en Argonne.
Contribución del país sede	Arreglos locales.
Contribución del OIEA	Cobertura financiera a los expertos.
Resultados a obtener	Personal capacitado en sus respectivos países.

- El Proyecto incluye 2 Misiones de Experto de 2 expertos cada una, con el fin de implementar un curso/simposio en países que no pudieran participar en cursos realizados en los Estados Unidos.
- Se realizarán 2 reuniones estratégicas con tomadores de decisiones de alto nivel en salud con el fin de concientizar a los mismos sobre la existencia del presente Proyecto y estimular el apoyo a sus actividades en sus respectivos países. Se sugirió México y Washington DC (reunión anual OPS con los Ministros de Salud de las Américas) para esta actividad.
- Se realizarán 2 teleconferencias entre todos los Coordinadores y personal OIEA para monitorear el progreso del Proyecto en 2015 y 2016.
- Se realizará una reunión final de Coordinadores en 2017 en la ciudad de Bogotá, COL.
- En los cursos regionales básicos no se requerirán especialistas con experiencia profesional previa.
- En los cursos avanzados los participantes deberán tener 3 o más años de experiencia en su profesión.
- Todos los participantes de cursos regionales se comprometerán a difundir el conocimiento adquirido en su centro de trabajo y en su país. Como requisito mínimo se solicita distribuir ampliamente el material didáctico del curso así como dar una presentación a los demás integrantes del equipo de radioterapia en su centro.
- Se acordó que se realizará una evaluación del conocimiento adquirido por los participantes a cursos regionales, mediante un examen con preguntas de opción múltiple presentadas a los mismos antes y después del curso. Todos los participantes recibirán un certificado de asistencia. Los participantes que pasen la prueba de evaluación recibirán además un certificado de evaluación.
- El coordinador local o Director de cada curso será responsable de coordinar la implementación de la prueba de evaluación. Los docentes o ponentes del curso

prepararán 3 preguntas de opción múltiple basadas en el contenido de sus presentaciones.

- Participantes de los cursos de ALATRO patrocinados por el Proyecto deberán responder a los mismos requisitos que en los cursos ARCAL/OIEA a saber: prueba de evaluación y compromiso de difusión del conocimiento en sus países.

#### **4. CONCLUSIONES**

1. Se ha cumplido hasta la fecha con la participación del país con los objetivos del proyecto.
2. El proyecto contribuye en forma muy relevante a atender las necesidades de la región referentes al tratamiento de los pacientes oncológicos, a través del mejoramiento de la calidad de los tratamientos clínicos, mediante la capacitación y actualización de los conocimientos del recurso humano.
3. De acuerdo al reporte de las contrapartes de los países, destaca la incorporación acelerada de nuevas tecnologías en la región, que representa un reto de garantía de calidad íntimamente vinculado a la capacitación del recurso humano a la mayor brevedad posible, de lo contrario existirían serios riesgos de incidentes y/o accidentes.
4. Se identificó que en el diseño del proyecto no se incluyeron todos los aspectos de radioterapia pediátrica que atiendan a la necesidad real de cada estado miembro y mejoren la calidad de los tratamientos de esta población con requerimientos especiales (guías, protocolos, dosimetría, capacitación, complicaciones y seguimiento). Además se confirmó la necesidad de entrenamiento de grupos multidisciplinarios de profesionales encargados del cuidado de los pacientes oncológicos pediátricos.
5. Se detectó que los folletos informativos remitidos por el Organismo crean dificultades en los países, ya que los potenciales participantes piensan que las fechas límite indicadas en los folletos, representan el momento en el cual ellos han de presentar sus nominaciones ante los coordinadores de proyecto. Debe comunicarse con anticipación los plazos locales y de la Agencia a fin de evitar contratiempos en las postulaciones y aprovechar al máximo los recursos ofrecidos.
6. A partir de los datos aportados por las contrapartes del proyecto, se obtuvo una línea base de recursos humanos e infraestructura actualmente existente en la región y en su análisis se observó una heterogeneidad en la distribución de la infraestructura tecnológica y de los recursos humanos capacitados en la región.
7. Sobre la base de los datos presentados por las contrapartes de los Estados Miembros participantes se ha constatado que en América Latina se ha instaurado una cultura de calidad, en un elevado número de servicios de radioterapia, reflejada en la existencia de Programas Integrales de Garantía de Calidad (sistemas de inmovilización, verificación, dosimétricos y controles periódicos a los equipos entre ellos); la cual ha sido consecuencia directa del impacto de los proyectos regionales ARCAL previos y regulares implementados en el pasado reciente.
8. Las actividades académicas programadas (cursos) son consecuentes con los productos a ser elaborados y contribuyen al logro de los objetivos del proyecto.
9. El apoyo y participación activa de los coordinadores nacionales son decisivos para el buen desarrollo, logro de las metas y cumplimiento de los objetivos planteados en este proyecto. Sin embargo, la rotación de las contrapartes en el proyecto crearía serias dificultades y problemas ya que rompe la continuidad a nivel nacional y regional.

10. Este proyecto instrumentará misiones de expertos, como medio de verificación de indicadores a la adhesión de los servicios al programa de garantía de calidad u orientar los pasos a seguir para el establecimiento de dicho programa. Para respetar la integralidad de la evaluación a un centro de radioterapia oncológica, no es realista ni recomendable que sea un solo experto quien la realice.

## **5. RECOMENDACIONES**

Durante la primera reunión de coordinación del proyecto se hicieron las siguientes recomendaciones:

### **Recomendaciones a los países miembros:**

- a. Asegurar una estrecha colaboración entre las contrapartes del proyecto y los oficiales encargados del mismo en el OIEA (creación de networks).
- b. Los Coordinadores Nacionales de ARCAL y las contrapartes del proyecto deberán promover y difundir las actividades a realizarse, contribuyendo a la implementación y logro de los objetivos del proyecto. Se recomienda el uso de redes sociales y los medios virtuales por su alcance e impacto.
- c. Creación de alianzas estratégicas entre los Estados Miembros, la Secretaría del OIEA y potenciales donantes, destinadas a la obtención de recursos financieros, orientados a cubrir los costos de actividades para la formación y/o actualización de los recursos humanos requeridos por cada país, para atender efectivamente los servicios de radioterapia; utilizando para dicha formación, los centros académicos acreditados de la región o aquellos de otras regiones producto de las alianzas estratégicas acordadas.
- d. Las contrapartes de cada país deberán mantener su compromiso con el cumplimiento de las actividades planificadas dentro del programa de trabajo, y respetar los plazos estipulados para la implementación de las diferentes actividades y la presentación en tiempo y forma de los diferentes informes.
- e. Las contrapartes de cada país y los beneficiarios de las actividades de capacitación, serán los responsables de garantizar la transferencia del conocimiento adquirido y de la difusión de la documentación recibida en los diferentes cursos de capacitación.
- f. Las contrapartes del proyecto serán los responsables de enviar la información relevante a la Coordinadora Líder (Dra. Thais Morella Rebolledo) para la elaboración y posterior remisión al OIEA de los reportes de progreso semestrales.
- g. Con la finalidad de dar la mayor continuidad posible a las actividades del proyecto, se recomienda a los Estados Miembros mantener los coordinadores de proyecto durante todo el periodo de ejecución del mismo, pues son los responsables de garantizar que los productos sean efectivamente terminados.
- h. Se recomienda a las contrapartes del proyecto implementar canales de comunicación grupales a través de redes virtuales.

### **Recomendaciones al OIEA y ARCAL:**

- a. Aceptación del presente informe por parte del coordinador nacional del país sede y posterior remisión al OIEA para su distribución entre todos los países participantes.
- b. Adhesión del presente informe por parte de los Coordinadores Nacionales de ARCAL.

- c. La asignación y/o búsqueda por parte del OIEA y los Estados Miembros, de los fondos necesarios y suficientes para la realización de todas las actividades enmarcadas en el proyecto RLA6072, incluyendo todas aquellas actividades actualmente sin financiamiento en firme o que requieran ser ampliadas.
- d. Se invoca al OIEA y a los Estados Miembros, para que agoten los esfuerzos de obtención de los recursos necesarios y suficientes, para financiar las actividades correspondientes al aseguramiento de la calidad de las nuevas tecnologías, que se están incorporando aceleradamente en la región (aspectos clínicos y físicos, guías, capacitación y otros).
- e. Dado el impacto social y económico de una radioterapia pediátrica de alta calidad se recomienda la implementación de aquellas actividades programadas o adicionales que contribuyan a la atención de esta población con requerimientos especiales, mediante la elaboración de guías, protocolos clínicos y físicos, capacitación, prevención de complicaciones, seguimiento y otros.
- f. Los folletos informativos de los eventos deben contener dos fechas límite para la presentación de candidaturas: Una fecha final para la Secretaría del OIEA y una intermedia para que las contrapartes de proyecto, coordinadores nacionales de ARCAL y Oficiales Nacionales de Enlace tengan el tiempo suficiente para poder presentar las nominaciones oficiales en forma oportuna; siendo esta fecha límite intermedia la que deben cumplir los candidatos a participar en los eventos.
- g. Teniendo en consideración que las contrapartes de Bolivia, Ecuador y Nicaragua justificaron su inasistencia a la reunión y manifestaron su deseo de continuar en el proyecto, los participantes de la reunión incluyeron a estos países en el plan de actividades y recomiendan su activa participación.
- h. Publicar la línea base de los recursos humanos y tecnológicos existentes en los países participantes en este proyecto a partir de los resultados obtenidos de los informes presentados por cada contraparte de país.

### **3.4 PROYECTO RLA/6/074 APOYO AL DESARROLLO DE RADIOFARMACOS TERAPEUTICOS PRODUCIDOS REGIONALMENTE PARA TERAPIA DE CANCER A TRAVES DEL INTERCAMBIO DE CAPACIDADES, CONOCIMIENTOS, MEJORA DE INSTALACIONES, ENTRENAMIENTO Y TRABAJO EN REDES REGIONALES. (ARCAL CXXXVII)**

#### **1. RESUMEN EJECUTIVO**

El coordinador del proyecto participó desde la elaboración de idea de proyecto hasta la formulación final del mismo. En la primera reunión de coordinación llevada a cabo en Cuba en febrero, se discutieron los objetivos técnicos del proyecto y se definieron las actividades a realizar durante los años 2014 – 2016.

El objetivo general de este ARCAL es generar recursos humanos en los países participantes de este proyecto en:

- a) La preparación y el control de calidad de radiofármacos para terapia.
- b) La realización de estudios biológicos y dosimétricos de radiofármacos terapéuticos
- c) La calibración de activímetros y soluciones radioactivas
- d) La calificación de equipos y validación de métodos analíticos

Los objetivos específicos son la elaboración de guías y protocolos y la realización de cursos de entrenamiento basados en la aplicación de dichas guías.

Se acordó que los radionúclidos con los que se va a trabajar son:  $^{131}\text{I}$ ,  $^{177}\text{Lu}$  e  $^{90}\text{Y}$ .

El total de postulantes a los cursos ha sido 08 y se han capacitado a 5, uno en el curso de Brasil y cuatro en el de Lima.

En el mes de noviembre pasado se llevó a cabo en las instalaciones del IPEN el Curso regional de capacitación sobre producción y control de calidad de péptidos para terapia radionucleídica con la participación de 11 alumnos de la región, 4 de Perú y dos expertos regionales, cumpliéndose con los objetivos del curso.

#### **2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL**

1ª Reunión Regional de Coordinación, La Habana, Cuba, 24 al 28 de febrero del 2014.

Reunión para producir protocolos finales relacionados con la preparación y el control de calidad de radionúclidos terapéuticos, Montevideo, Uruguay, 28 de julio al 01 de agosto 2014.

Director del Curso regional de capacitación sobre producción y control de calidad de péptidos para terapia radionucleídica, Lima, Perú, 24 al 28 de noviembre 2014.

a) Recursos aportados por el país al proyecto (incluye la estimación detallada según tabla de indicadores financieros en especie): EUR 11700

### VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/6/074 AL PROGRAMA ARCAL

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	5000
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	3600
Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	100
Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	3000
<b>TOTAL</b>		<b>11700</b>

## **2. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS**

Se ha capacitado a 5 profesionales en la marcación y el control de calidad de biomoléculas (anticuerpos y péptidos) para terapia radionucleídica y a 10 profesionales en el trabajo con radioisótopos terapéuticos como Lu 177 e Y 90.

Se ha realizado la producción local de Lu 177 de mediana actividad específica (4,9 Ci/mg)

## **3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

a) Resultados:

-Se ha capacitado a 10 profesionales en el trabajo de radiofármacos terapéuticos.

-Se ha realizado un curso regional para la preparación y el control de péptidos marcados con Lu 177

b) Dificultades:

- En la producción local de Lu 177 utilizando blanco enriquecido solo se ha podido obtener una actividad específica de 4,9 Ci/mg, se requiere incrementar:

i) El flujo de neutrones, que podría lograrse cuando se adquiriera el nuevo combustible,

ii) El tiempo de irradiación, para lo cual se tendrá que evaluar el costo-beneficio

## **PROYECTO RLA/6/075 APOYO AL DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DE TUMORES EN PACIENTES PEDIATRICOS ARCAL (CXXXIII)**

### **1. INTRODUCCION / ANTECEDENTES**

La población infanto-juvenil definida como aquella menor de 19 años es una comunidad muy frágil; el cáncer aún constituye una causa importante de mortalidad en esta población en todo el mundo. En los países en desarrollo existe una necesidad apremiante de diagnóstico temprano y tratamiento de esta enfermedad, que muchas veces no ofrece una segunda oportunidad por un tratamiento erróneo o fallido. En esta población característica la oportunidad de supervivencia es mayor que en el adulto y los años de vida saludable recuperables representan una importante suma de recursos para las economías de nuestros países. Por estas razones, un diagnóstico precoz y preciso del verdadero estado de la enfermedad y sus implicaciones funcionales en el bienestar de los pacientes tiene gran importancia individual y social.

En los últimos 30 años la terapéutica del cáncer pediátrico ha logrado un espectacular avance mediante el empleo de terapias combinadas (Cirugía + Quimioterapia + Radioterapia), la quimioterapia citotóxica y las medidas de soporte a pesar de que la mayoría de los pacientes llegan en etapas avanzadas. No obstante estos avances, "la curabilidad" no es posible en el 30% de los pacientes por lo que se requiere lograr diagnósticos tempranos para aumentar la supervivencia de los mismos.

La medicina nuclear juega un papel importante en el diagnóstico inicial, estadio tumoral, tratamiento, seguimiento, evaluación de la respuesta y detección de recidivas y metástasis a distancia de diferentes tumores pediátricos. Las exploraciones pediátricas con técnicas de tienen sus características particulares que las diferencian de las exploraciones en pacientes adultos y que son necesarias tener en cuenta en un contexto de buenas prácticas clínicas.

El uso de diferentes radiofármacos para el diagnóstico y tratamiento del carcinoma diferenciado de tiroides, linfomas y tumores neuroendocrinos se ha convertido en una alternativa viable y promisorio en pacientes pediátricos, particularmente en aquellos pacientes en los cuales los esquemas convencionales no han sido eficaces. En los últimos años se ha investigado el papel del tratamiento con emisores beta en algunos tumores malignos de la infancia con un índice de respuesta de hasta un 69% en los estadios avanzados, con la ventaja respecto a la quimioterapia pre- operatoria de que los enfermos llegan a la cirugía con mejor situación general y el tumor es técnicamente más fácil de operar.

El cuidado de estos pacientes debe realizarse por equipos multidisciplinarios de especialistas con un elevado nivel de experiencia, conocimientos y recursos suficientes que garanticen la calidad del diagnóstico y del tratamiento. Para este propósito, se ha identificado que en América Latina aún faltan recursos humanos adecuadamente calificados y entrenados en el diagnóstico y tratamiento del cáncer pediátrico empleando técnicas de medicina nuclear.

La realización de este proyecto permitirá a los países miembros participantes:

- Mejorar las aplicaciones clínicas de las técnicas de medicina nuclear en oncología pediátrica a través de la capacitación del recurso humano y la actualización y armonización de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos en la región, lo que se traducirá en un manejo más eficiente de estos pacientes.

- Difundir el papel de las técnicas de medicina nuclear en la toma de decisiones como una estrategia probadamente costo-efectiva mínimamente invasiva, en la atención de pacientes pediátricos con neoplasias malignas.
- Obtener un entrenamiento armonizado para los profesionales involucrados de la región en la práctica de la medicina nuclear para el uso efectivo y apropiado de las técnicas radioisotópicas convencionales e híbridas diagnósticas (SPECT/CT, PET/CT), así como la aplicación de métodos terapéuticos basados en estimaciones dosimétricas mejorando la seguridad y protección del paciente.

## 2. SITUACION ACTUAL

Una de tres primeras causas principales de morbi-mortalidad pediátrica en la región de América Latina y el Caribe la constituyen las neoplasias malignas, las cuales muestran una tendencia al incremento en su incidencia con el consiguiente impacto en los años de vida saludables perdidos. Si bien la mayoría de los países cuentan con Programas Nacionales de Control de Cáncer, no todos ellos involucran aspectos de la medicina nuclear enfocados en el manejo de la población infanto-juvenil.

En la región la medicina nuclear se ha desarrollado en forma importante en las últimas décadas. Sin embargo, en la mayoría de los países participantes en este proyecto existe una amplia diversidad en cuanto a ofertas de infraestructura, equipamiento y calificación del recurso humano, existiendo diferencias significativas incluso dentro de un mismo país. Así mismo, se observa que no existen protocolos armonizados de medicina nuclear para el manejo de la población infanto-juvenil.

Todos los países participantes poseen cámaras gamma y sistemas SPECT. No todos los países participantes tienen tecnologías híbridas disponibles (Bolivia, Nicaragua y Costa Rica).

De los datos recopilados de los países participantes se aprecia que el número promedio de Cámaras Gamma por millón de habitantes es de 2.61 y varía desde 0.18 hasta 9.65 (Figura 1). La Tabla 1 muestra la distribución de Cámaras Gamma por países y por servicios de medicina nuclear.

Actualmente existen 141 equipos PET instalados en 10 de los 13 países participantes en este proyecto, la mayoría de ellos PET/CT.

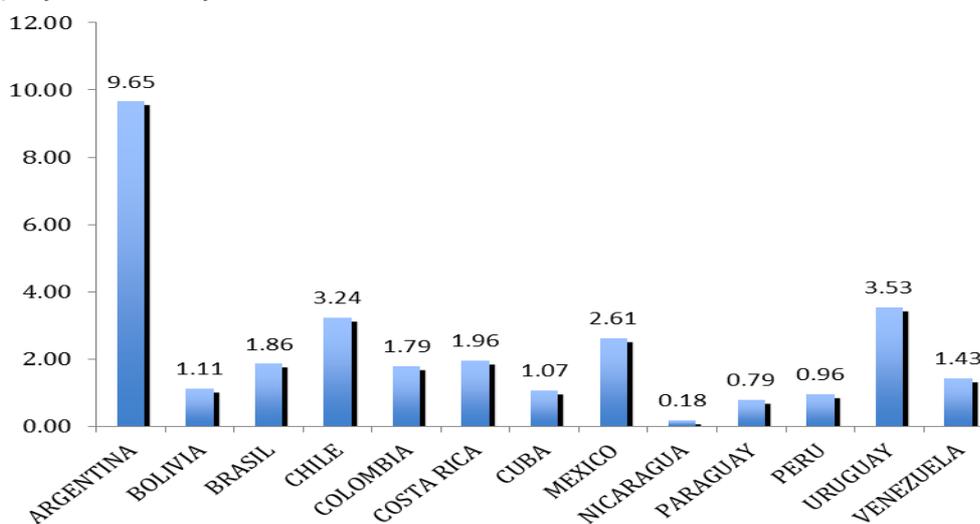


Figura 1. Tasa de Cámaras Gamma en los países participantes por millón de habitantes

PAISES	POBLACION	Servicios Medicina Nuclear	CAMARAS GAMMA			
			PLANAR	SPECT	HIBRIDO	TOTAL
ARGENTINA	40.3	292	120	261	8	389
BOLIVIA	9.9	6	3	8	0	11
BRASIL	193.7	380	0	330	30	360
CHILE	17	44	4	45	6	55
COLOMBIA	45.7	85	0	78	4	82
COSTA RICA	4.6	6	2	7	0	9
CUBA	11.2	22		11	1	12
MEXICO	109	199	50	210	25	285
NICARAGUA	5.7	1	0	1	0	1
PARAGUAY	6.3	4	0	5	0	5
PERU	29.1	27	1	27	1	28
URUGUAY	3.4	9	0	12	2	12
VENEZUELA	28.6	34	13	28	1	41
<b>TOTAL</b>	<b>504.5</b>	<b>1109</b>	<b>193</b>	<b>1023</b>	<b>78</b>	<b>1290</b>

Tabla 1. Distribución de Cámaras Gamma por países y por Servicios de Medicina Nuclear de los países participantes en el proyecto.

En la mayoría de los países existe disponibilidad de los diversos radiofármacos que se requieren para el diagnóstico y la terapia de neoplasias malignas en la población-infanto-juvenil particularmente de Linfomas, Tumores Neuroendocrinos y Carcinoma Diferenciado de Tiroides. Sin embargo, se observa que en la región el acceso a estos radiofármacos se dificulta por la disponibilidad (algunos de producción nacional y otros importados), los costos de producción o de importación son elevados.

Se han identificado posibilidades de mejora en los marcos regulatorios regionales para facilitar la introducción de nuevos radiofármacos de diagnóstico y terapia, así como actualizar la legislación vigente referida a las condiciones de administración de terapias con fuentes abiertas, basada en la mejor evidencia disponible.

En la región, la distribución de recursos no es homogénea y no se dispone de los profesionales necesarios y suficientemente capacitados, para una práctica adecuada y segura en la aplicación de procedimientos diagnósticos y terapéuticos radioisotópicos en la población infanto-juvenil. Este déficit se acentúa en el ámbito de físicos médicos y radioquímicos. En la tabla 1 se muestra la distribución de los especialistas de la región, según profesión para cada país.

Tabla 1. Recursos humanos de la región de América Latina y el Caribe en medicina nuclear.

	<b>Médicos</b>	<b>Tecnólogos</b>	<b>Físicos Médicos</b>	<b>Radio Farmaceutas</b>
<b>ARGENTINA</b>	405	787	17	28
<b>BOLIVIA</b>	13	10	1	11
<b>BRASIL</b>	300	600	44	10
<b>CHILE</b>	44	62	2	7
<b>COLOMBIA</b>	82	90	10	22
<b>COSTA RICA</b>	6	20	3	8
<b>CUBA</b>	34	64	24	13
<b>MEXICO</b>	239	120	6	nd
<b>NICARAGUA</b>	2	2	0	1
<b>PARAGUAY</b>	3	6	0	0
<b>PERU</b>	46	57	3	3
<b>URUGUAY</b>	32	45	0	16
<b>VENEZUELA</b>	23	60	32	3

La mayoría de los profesionales involucrados en la práctica clínica de la medicina nuclear que atienden población infanto-juvenil está calificado para la realización de procedimientos de rutina en población adulta, sin embargo se requiere de una actualización, adecuación y nivelación de los conocimientos de la especialidad en la práctica pediátrica. De cumplirse esta meta, el resultado final impactará positivamente en la calidad de manejo de la población infanto-juvenil con neoplasias malignas.

### 3. OBJETIVOS A ALCANZAR

#### Objetivo General:

Mejorar la calidad de vida y la supervivencia libre de progresión tumoral en pacientes pediátricos y adolescentes mediante el fortalecimiento de las aplicaciones clínicas de las modalidades de imágenes diagnósticas y la terapia con radionucleídos y su uso apropiado en América Latina.

### **Objetivos específicos:**

1. Implementación del criterio de uso apropiado de los procedimientos de medicina nuclear y de diagnóstico por imágenes en pediatría oncológica y el uso de las terapias con radionúclidos para el tratamiento de tumores neuroendocrinos, linfomas, carcinoma diferenciado de tiroides y otras patologías malignas.
2. Mejorar el conocimiento de los tecnólogos y físicos médicos de medicina nuclear, en los protocolos clínicos de adquisición, procesamiento y cuantificación de imágenes, protección radiológica y dosimetría interna

#### **4. RESULTADOS QUE SE ESPERAN OBTENER**

- Implementación de los criterios de uso apropiado de la medicina nuclear y los procedimientos de diagnóstico por imágenes en la Oncología Pediátrica y del uso de la terapia con radio nucleídos para el tratamiento de Tumores neuroendocrinos (TNE), Linfomas, Cáncer diferenciado de tiroides (CDT) y otras patologías malignas.
- Mejorar el conocimiento de los tecnólogos de medicina nuclear y los Físicos Médicos en los protocolos clínicos de adquisición, procesamiento y cuantificación de imágenes, protección radiológica y dosimetría interna.

#### **5. CONCLUSIONES**

Se cumplieron los objetivos de la reunión

Se identificó que en diseño del proyecto no se incluyeron las guías de diagnóstico y tratamiento y se tomaron las medidas correctivas.

El proyecto contribuye a atender las necesidades de la región referentes al cuidado de pacientes oncológicos pediátricos por medio de técnicas de medicina nuclear diagnóstica y terapéutica.

A partir de los datos aportados se observó una heterogeneidad en la distribución de la infraestructura tecnológica y de recursos humanos capacitados en la región.

Se confirmó la necesidad de entrenamiento de un grupo multidisciplinario de profesionales encargados del cuidado de los pacientes oncológicos pediátricos.

Las actividades programadas son consecuentes con los productos a ser elaborados y contribuyen al logro de los objetivos del proyecto.

La organización local fue decisiva para la implementación efectiva de esta reunión de coordinación.

## **6. RECOMENDACIONES**

Durante la primera reunión de coordinación del proyecto se hicieron las siguientes recomendaciones:

### **Recomendaciones a los países miembros:**

Asegurar una estrecha colaboración entre las contrapartes del proyecto y los oficiales encargados del proyecto en el OIEA.

Los Coordinadores Nacionales de ARCAL y las contrapartes del proyecto deberán promover y difundir las actividades a realizarse en el marco del mismo de modo que contribuyan a su implementación y logro de los objetivos.

Las contrapartes de cada país deberán mantener un compromiso con las actividades planificadas dentro del programa de trabajo y cumplir con los plazos estipulados para la implementación de las diferentes actividades y la emisión oportuna de los diferentes informes.

Las contrapartes de cada país serán los responsables de la replicación local por parte de los participantes en los diferentes cursos de entrenamiento.

Las contrapartes nacionales serán los responsables de enviar la información relevante al Coordinador Líder (Juan P. Oliva) para la elaboración y posterior remisión al OIEA de los reportes de progreso semestrales

### **Recomendaciones al OIEA y ARCAL:**

Aceptación del presente informe por parte del coordinador nacional del país sede y posterior remisión al OIEA para su distribución entre todos los países participantes.

Adopción del presente informe por parte de los Coordinadores Nacionales de ARCAL.

La asignación, por parte del OIEA, de los fondos necesarios y suficientes para la realización de todas las actividades enmarcadas en el proyecto RLA6075.

Mantener un compromiso por parte de los Coordinadores Nacionales ARCAL para facilitar la ejecución del plan de actividades del proyecto, una vez oficializado por el OIEA.

Teniendo en consideración que el representante de Venezuela justificó su inasistencia a la reunión y manifestó su deseo de continuar en el proyecto, los participantes de la reunión incluyeron a este país en el plan de actividades.

Se solicita que la información relacionada con el Proyecto RLA6075 se envíe al Coordinador Nacional de ARCAL y simultáneamente a las contrapartes nacionales del proyecto.

## **Perú**

Perú, ubicado en la zona central y occidental de América del Sur, tiene una superficie de 1.285.215 kilómetros<sup>2</sup>. Está dividido en 25 regiones (anteriormente conocido como departamentos), además de Lima Metropolitana, la ciudad capital, 195 provincias y 1.834 municipios. En 2010, la población del país era de 29.461.933. De ese total, el 30% era menor de 15 años, el 8,6% fue de más de 60 años de edad y 74,0% vivía en zonas urbanas. En el período 2005-2010, la tasa global de fecundidad fue de 2,6 hijos por mujer, la tasa bruta de natalidad 21,4 por 1.000, la tasa bruta de mortalidad de 5,4 por 1.000, la migración neta -4,4 por 1.000, y el crecimiento total de la población 11,6 por 1.000. La esperanza de vida al nacer era de 73,1 años (70,5 para los hombres y 75,8 para las mujeres) ( 1 ). Entre 2006 y 2010, la economía de Perú creció un 31%, con una tasa anual superior al 7,7%, Para 2010, el Fondo Monetario Internacional estima un PIB per cápita de 5.196 dólares EE.UU. El gasto total en salud per cápita al 20120 fue de 385 nuevos soles (TC 2.85 por USD) y el gasto total de salud como % del PIB fue de 4.9%. La población con cobertura social de salud llegó a los 18,098,954 habitantes.

La población menor a 15 años llega a ser del 24% a nivel nacional con distribución heterogénea en la región rural donde alcanza al 31%.

### **Niños (menores de 5 años)**

En 2010, los niños menores de 5 años de edad hicieron un 12,0% de la población (3.546.840). La tasa de mortalidad infantil se redujo de 33 por 1.000 nacidos vivos en 2000 a 17 por 1.000 en 2010 (aunque todavía con una gran diferencia entre las zonas urbanas y rurales: 14 por 1.000 nacidos vivos y 22 por cada 1.000, respectivamente). La mortalidad en la niñez se redujo de 47 por 1.000 nacidos vivos a 23 por 1.000 en el mismo período.

### **Niños y adolescentes (de 10 a 19 años)**

En 2010, el grupo de edad de 10-19 años fue de 3,5 millones (12,0% de la población total). Los accidentes de tráfico son la principal causa de muerte entre los adolescentes (10,3%), seguidas de las enfermedades cerebro vasculares (8,1%) y los tumores malignos (5,6%).

Según el Registro de cáncer de Lima metropolitana donde se concentra un tercio de la población (aprox. 10 millones de personas) la incidencia de cáncer en la niñez fue de 172 para varones y 132 para niñas en el período 2004 a 2005 dando una relación de 1.3:1. Hubo un aumento de casos en relación al período anterior (1994 a 1997) de 15.7% en parte debido a una mejora en la cobertura y método de detección y registro.

La distribución de neoplasias en el grupo infanto-juvenil fue Leucemias y neoplasias hematopoyéticas (36.7%) seguido de tumores del Sistema Nervioso (20.5%) y llamando la atención la inusual incidencia de Retinoblastoma que ocupa el 3er lugar asociado a linfomas, sarcomas de partes blandas, estirpe renal, huesos y tumores de células germinales.

TABLA 11: Casos notificados de cáncer en niños según localización topográfica. Perú, 2006-2011.

LOCALIZACIÓN TOPOGRÁFICA	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL	%
Hematopoyético y reticuloendotelial	983	696	1679	44.2
Encéfalo	156	147	303	8.0
Ojo y anexos	158	140	298	7.8
Ganglios linfáticos	197	66	263	6.9
Huesos, articulaciones y cartilago articular	104	95	199	5.2
Riñón	82	85	167	4.4
Hígado	92	65	157	4.1
Tejido conjuntivo, subcutáneo y otros tejidos blandos	66	66	132	3.5
Ovario	0	66	66	1.7
Testículo	64	0	64	1.7
Otros	244	229	473	12.4
<b>Total</b>	<b>2146</b>	<b>1655</b>	<b>3801</b>	<b>100.0</b>

Como se aprecia en la tabla a continuación la distribución de casos reportados en últimos años mantiene un promedio de 634 casos al año

TABLA 9: Casos notificados de cáncer en niños según año de diagnóstico. Perú 2006-2011.

AÑO DE DIAGNÓSTICO	CASOS NOTIFICADOS	%
2006	640	16.8
2007	641	16.9
2008	672	17.7
2009	621	16.3
2010	579	15.2
2011	648	17.0
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>3801</b>	<b>100.0</b>

La vigilancia epidemiológica notificó 3801 nuevos casos en ese quinquenio lo que correspondió al 3.5 % de todos los cánceres notificados. El 56.4% correspondió a niños y el 43.6% restante a niñas .cerca de la mitad de los diagnósticos (47.4%) fueron en menores de 5 años de edad

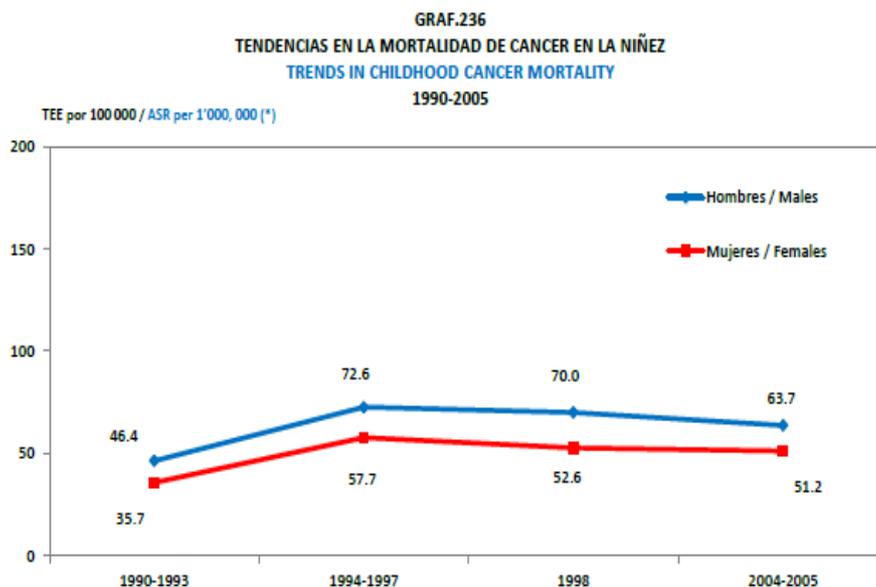
TABLA 10: Distribución de casos notificados según grupo de edad. Perú 2006-2011

GRUPO DE EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL	%
0-2 años	485	378	863	22.7
3-5 años	545	393	938	24.7
6-8 años	394	281	675	17.8
9-11 años	336	273	609	16.0
12-14 años	386	330	716	18.8
<b>TOTAL</b>	<b>2146</b>	<b>1655</b>	<b>3801</b>	<b>100.0</b>

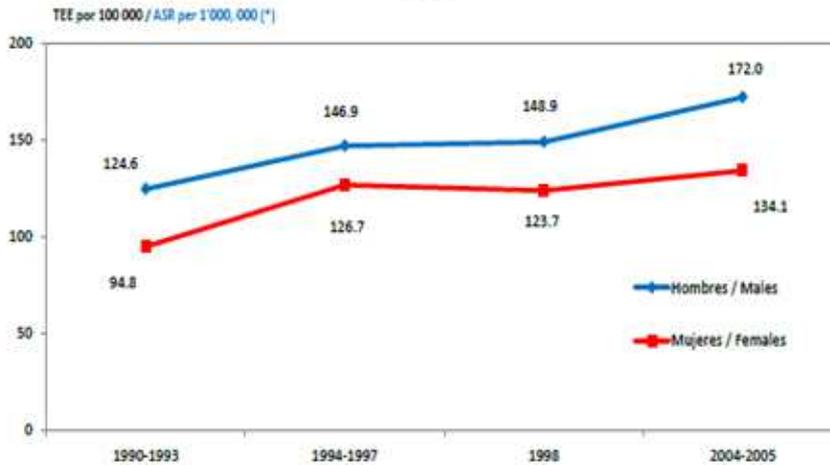
### Mortalidad de cáncer en la niñez

Durante el periodo de análisis la mortalidad infantil por cáncer fue de 122 por año de los cuales 56.1% fueron varones y 43.9 % fueron mujeres. La tasa estandarizada por edad fue de 57.6 por millón de niños y si bien muestran tendencia al descenso aún se encuentran por encima del promedio mundial de países desarrollados (30%).

La mayoría de estas muertes ocurrieron en el grupo etario de 10 a 14 años (36.9%) mientras que los menores de un año son los menos afectados con 6.6% del total.



GRAF.235  
TENDENCIAS EN LA INCIDENCIA DE CANCER EN LA NIÑEZ  
TRENDS IN CHILDHOOD CANCER INCIDENCE  
1990-2005



#### Centros de Medicina Nuclear

27 Lima  
07 Provincia

#### Recursos humanos disponibles

- Médicos Nucleares : 46
- Tecnólogos Médicos : 50
- Técnicos : 07
- Físicos Médicos en MN : 04
- Químico Farmacéutico : 04 (IPEN)
- Biólogo : 03 (IPEN)

#### Equipamiento. Evolución 2014

AÑO	1988	1993	1998	2009	2010-2014
Cámaras gamma	8	8	10	5	0
SPECT de un cabezal		2	9	23	
SPECT de doble cabezal			1	11	3
PET-CT				1	2
<b>TOTAL EQUIPOS</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>5</b>

## ANEXO

### 4.1 Recursos aportados por el país al Programa

#### PERU 2014

<b>CODIGO PROYECTO</b>	<b>RECURSOS APORTADOS EN US\$</b>	<b>SUB TOTALES US\$</b>
RLA/0/046 (ARCAL CXXXI)		1,200
RLA/5/064 (ARCAL CXL)		900
RLA/6/072 (ARCAL CXXXIV)		5000
RLA/6/074 (ARCAL CXXXVII)		11700
RLA/6/075 (ARCAL CXXXIII)		5000
<b>TOTAL :</b>		<b>23800</b>

## **CONCLUSIONES FINALES:**

- El Perú reitera su apoyo al Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares (ARCAL) y su compromiso de seguir participando en los distintos proyectos cuya finalidad es acelerar los procesos de desarrollo a partir del uso de técnicas nucleares.
- Como muestra de esa participación, el Perú ejecuta con otros países de la región cinco nuevos proyectos aprobados para el Ciclo 2014-2015 y atendiendo al cronograma para la presentación de nuevos conceptos de proyecto para el Ciclo 2016-2017 espera adherirse a varios conceptos de proyecto en base a las seis nuevas áreas temáticas identificadas en el PER 2016-2021.
- El Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y la Coordinadora Nacional ARCAL agradecen una vez más al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en la persona del Director para la División de América Latina por el valioso apoyo dado para la ejecución de los distintos proyectos del Programa ARCAL, el cual constituye el más efectivo mecanismo regional de transferencia tecnológica en el campo nuclear.

Lima, 15 de marzo de 2015.