



ARCAL

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

INFORME ANUAL 2016

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

Marzo de 2017



Índice de contenido

1.- RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2.- EXAMEN POR PROYECTO.....	4
DESARROLLO DEL RECURSO HUMANO Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO....	4
AMBIENTE.....	11
ENERGÍA.....	13
SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	15
SALUD HUMANA.....	16
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.....	20
3. ANEXOS.....	26
PROYECTOS EJECUTADOS:.....	26
PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN.....	28
PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN.....	28
PARTICIPACIÓN EN REUNIONES REGIONALES.....	30



1.- RESUMEN EJECUTIVO

Durante el año 2016, la República Bolivariana de Venezuela participó en el Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL), con la ejecución de actividades de los siguientes proyectos por áreas temáticas:

- Dos (02) en Desarrollo del Recurso Humano y Gestión del Conocimiento
- Uno (01) en Ambiente
- Uno (01) en Energía
- Uno (01) en Seguridad Alimentaria
- Tres (03) en Salud Humana
- Cuatro (04) en Protección Radiológica

Estas actividades contribuyeron en la apertura y consolidación de líneas de trabajo tendentes a resolver problemas específicos en las áreas mencionadas.

Además de ello, se asistió a once (11) cursos regionales donde participaron profesionales de diferentes Ministerios, Institutos de Investigación y Universidades. E igualmente se asistió a diez (10) reuniones regionales.



2.- EXAMEN POR PROYECTO

DESARROLLO DEL RECURSO HUMANO Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

PROYECTO REGIONAL RLA 0/054: Fortalecimiento de la Planificación, Diseño y Revisión del Programa de Apoyo a la Implementación de Actividades Estratégicas para la Tecnología Nuclear y sus Aplicaciones

Coordinador: Rubén Machado. Dirección General de Energía Atómica. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica.

Participación en las actividades del proyecto:

Las participantes Lila Carrizales del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Nataly Figueredo del Hospital Oncológico Dr. Luis Razetti y Livia Romero del Hospital Oncológico Dr. Luis Razetti asistieron al "Taller Regional para diseño de proyectos", realizado del 29 de noviembre al 02 de diciembre de 2016 en la Ciudad de Panamá, Panamá.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Con la participación en el taller regional se diseñaron dos proyectos nacionales, los cuales ya han sido aprobados por el OIEA para ser gestionados durante el bienio 2018-2019.

Los dos proyectos diseñados son:

- Creación de un Centro Piloto Nacional de Braquiterapia Ocular adscrito a la Unidad de Oncología Ocular del Instituto Oncológico "Dr. Luis Razetti"



■ De Uso Interno

- Establecimiento y puesta en marcha de un sistema de micro dosimetría termoluminiscente y su aplicación en radiocirugía estereotáctica.

PROYECTO REGIONAL RLA 0/057: Red para fortalecer la educación en materia nuclear, entrenamiento y gestión de comunicación y conocimiento nuclear en América Latina y el Caribe

Coordinador: Haydn Barros. Laboratorio de Física Nuclear. Universidad Simón Bolívar (USB)

Participación en las actividades del proyecto:

- El coordinador en calidad de participante asistió a la reunión de coordinación del proyecto, del 28 de noviembre al 02 de diciembre de 2016, en la ciudad de Varadero - Cuba.
- Estudio e informe sobre la equivalencia de los programas académicos dentro de la región. Actividad en curso.

Dificultad: no existen programas específicos del área nuclear en Venezuela (como por ejemplo Ingeniería Nuclear). Solo se podrán comparar los cursos básicos de Oficial de seguridad Radiológica (OSR) y quizás los programas de grados relacionados con Física Médica.

- Actualización del informe sobre "Situación y Tendencias de la Educación Nuclear en América Latina y el Caribe". Actividad realizada durante la Reunión de Coordinación realizada en la Habana a finales de 2016.
- "Desarrollo y/o adaptación de material didáctico sobre temas a definir durante la fase de diseño". Actividad planificada para ser desarrollada luego del curso C7-RLA0057-004, con la participación de los postulados al curso y de otros participantes.



Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Se realizaron reuniones (presenciales y virtuales) entre los participantes para coordinar el proyecto dentro del país. Los participantes y responsables son:

- ✓ Laboratorio de Física Nuclear – Universidad Simón Bolívar: Haydn Barros, Fulvio Farina y Laszlo Sajo.
- ✓ Universidad Pedagógica Experimental Libertador: Cruz Díaz, Juan González.
- ✓ Universidad Pedagógica Territorial Andrés Bello: José. Moudi.

Donde se identificaron las fortalezas y necesidades de cada centro, relativas al proyecto.

- Se realizó un diagnóstico de las fortalezas y capacidades en el área de e-learning, uso de TIC y enseñanza virtual, etc., y se identificaron infraestructuras existentes en el país, detectando las siguientes:

- a) Universidad Simón Bolívar
- b) Dirección General de Energía Atómica
- c) Universidad Pedagógica Experimental Libertador
- d) Universidad Pedagógica Territorial Andrés Bello
- e) Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)
- f) Universidad de los Andes
- g) Unidad de Gestión de Tecnología Nuclear - IVIC
- h) Universidad Central de Venezuela

a) Universidad Simón Bolívar (USB), Caracas, quien es la contraparte del proyecto: Entidades de la USB participantes y sus aportes principales.

- ✓ Laboratorio de Física Nuclear (LFN): Amplia gama de cursos universitarios de Física Nuclear (desde básica hasta





avanzada, pre y postgrado, tanto en el área teórica como en el área experimental y técnica). Equipos y experiencias que pudieran emplearse para realizar actividades on-line (LabView Based nuclear physics laboratory experiments as a remote teaching and training tool for Latin American Educational Centers. 7th LASNPA 2007).

- ✓ Unidad de Medios Audiovisuales: Experiencia en producción multimedia y capacidades para grabación, edición, montaje, etc. Empleando para ello el canal youtube con clases abiertas de Física y Matemáticas generales.
- ✓ Laboratorio de Demostraciones de Física: Amplia experiencia en divulgación científica, diseño y construcción de experimentos y prototipos, enseñanza de la física experimental, docencia y adaptación del lenguaje científico, talleres de para docentes, física recreativa, producción de videos científicos, etc.
- ✓ Dos salas de videoconferencia (tecnología H323). 5 salas con PC para cada estudiante (aprox. 25 PC), una de las cuales es del área de Física y tiene disponibilidad (ya discutida y autorizada) para convertirla en un Aula Virtual.
- ✓ Servidores institucionales donde alojar los cursos: Plataforma "Aula virtual" (recurso Web para profesores de la universidad).
- ✓ Se actualizó y amplió la lista de experimentos del Laboratorio de Física Nuclear – USB.

Ampliación y registro digital de Prácticas de Física Nuclear del Laboratorio Avanzado de Física (USB) (curso regular de Lic. en Física): Espectrometría Gamma con Detectores de Centelleo, Fluorescencia de RX, Conteo y estadística de muones.

Creación y puesta funcionamiento de Prácticas de Física Nuclear del Laboratorio Avanzado de Física (USB) (Inicio del



■ De Uso Interno

registro digital): Espectroscopia Temporal, Discriminación neutrón/gamma, Espectrometría Alfa, Detectores de Trazas Nucleares (CR39 y LR115), Perfilaje densitométrico gamma de suelos y pavimentos.

- ✓ Se requiere apoyo de infraestructura (hardware y software) y entrenamiento específico para la generación de material e-learning.
- b) Dirección General de Energía Atómica – MPPEE, Caracas (participante).
- ✓ Personal capacitado profesional y técnicamente en protección y seguridad radiológica, marco regulatorio y temas conexos. Personal con experiencia e interés en e-learning.
- c) Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Barquisimeto, Estado Lara (participante)
- ✓ Curso Teórico de Física Nuclear Básica para estudiantes de pedagogía y algunas prácticas básicas de técnicas nucleares. Interés en participación, posibilidad de incorporar estudiantes (trabajos de grado, etc.). Aún no usan e-learning, pero tienen interés en usarlo e incluso en contribuir a generar material.
- d) Universidad Pedagógica Territorial Andrés Eloy Blanco – Barquisimeto, Estado Lara (participante)
- ✓ Desarrollo propio de una plataforma tipo Aula Virtual con módulos interactivos en el área de Física general, Seguridad Industrial y Cálculo. Tiene algún material en "Cultura en Seguridad y Protección Radiológica y detección de partículas alfa (incipiente, mediante detectores de trazas nucleares) y materiales de física nuclear básica.



 De Uso Interno

e) Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) – Caracas (se prevé su incorporación)

- ✓ Programa de formación de docentes en Matemáticas y Física, Asignatura sobre el uso de TCI y e-learning, Plataforma de enseñanza FisLabEdu con material de física general, actividades estructuradas libre acceso online, una docena de temas y 1/2 docena de experimentos guiados (desarrollado en los últimos 2 años). Integración con estudiantes de pre y post-grado de Pedagogía en Ciencias (carrera destinada a profesores de secundaria principalmente). Posibilidad de realizar Trabajos de Grado de Licenciatura y Maestría en el montaje de contenidos de e-learning para la plataforma LANENT.

f) Universidad de los Andes - Mérida (aun no es participante).

- ✓ Aula Virtual para Altas Energías (HEP), con aplicación de diversas herramientas de enseñanza virtual (hangout, vydeo, skype, Moodle, foros, etc.) y experiencia en redes (LAGO, CERN Masters Class, etc.). Experiencia en Aulas Virtuales y Centro de Cálculo, Repositorio de Datos, Simulaciones, e-learning, etc. (CEVALE2VE)

g) Unidad de Gestión de Tecnología Nuclear - IVIC (aun no es participante).

- ✓ Programa de Maestría en Física Médica. Curso de Protección Radiológica acreditado por la autoridad nacional para operadores de instalaciones, etc. Amplia experiencia en dosimetría clínica, Laboratorio secundario de referencia a nivel nacional, etc.

h) Universidad Central de Venezuela – Caracas (aun no es participante).

- ✓ Programa de Lic., M.Sc, y Doctorado en Física. Tienen un solo curso con algunos contenidos de Física Nuclear Básica.





- ✓ Programa de Licenciatura en Física con Mención en Física Médica y Maestría en Física Médica. Especialistas en Física Médica, conectado a Centros Clínicos Docentes y a la Soc. Venezolana de Protección Radiológica. Hospital Universitario con amplias competencias en radiodiagnóstico, radioterapia y medicina nuclear.
- ✓ Elaboración de los contenidos de dos cursos que serán utilizados en la actividad (curso) C7-RLA0057-004. Estos cursos se empezarán a montar en una plataforma de e-learning y eventualmente se montarán en LANENT:

Curso 1. Espectrometría Gamma

Curso 2. Datación por Carbono-14 mediante LSC

- ✓ Se identificó la lista de temas y cursos (elaborados por contenidos, por competencias y ofertados como cursos regulares, trimestrales de 3 créditos (60 horas), dirigidos a estudiantes de Física y algunos cursos están abiertos también a estudiantes de Ingeniería y Biología):
 - Física Nuclear (I al IV)
 - Reacciones Nucleares
 - Reactores Nucleares
 - Interacción Radiación Ionizante y Materia
 - Física de Detectores
 - Simulación de la interacción radiación materia mediante método de Monte Carlo
 - Dosimetría y Protección Radiológica
 - Astropartículas
 - Técnicas Analíticas Nucleares (alfa, beta, gamma, neutrones, RX, trazas nucleares, Rn)



- Geocronología y Datación Radiométrica
- Geoquímica y Radioisótopos
- Geofísica Nuclear
- NORM y TENORM en la Industria Venezolana

Algunos de estos cursos fueron digitalizados en su totalidad, otros en un 50% y tres de ellos van por el 30%. La digitalización se realizó en términos de objetos de aprendizaje (láminas y audio) para facilitar la integración de material (con contenidos comunes) en distintos cursos, pero todavía ninguno en plataformas e-learning.

AMBIENTE

PROYECTO REGIONAL RLA 7/021: Uso de herramientas de isótopos ambientales e hidrogeoquímica convencionales para evaluar el impacto de la contaminación de la agricultura y las actividades domésticas en la calidad de aguas subterráneas

Coordinador: Ramón Montero. Instituto de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela (UCV)

Participación en las actividades del proyecto:

- La contraparte del proyecto, Ramón Montero, asistió a la "Primera Reunión de Coordinación" realizada en Jiutepec, Cuernavaca, México del 22 al 26 de febrero de 2016.
- El participante Ramón Montero de la Universidad Central de Venezuela (UCV), asistió al "Curso Regional sobre gestión y plan de manejo de acuíferos", realizado en Toluca, México del 29 de agosto al 02 de septiembre de 2016.





■ De Uso Interno

- La participante Silvana La Cruz del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) asistió al "IX Curso Hispano de Hidrogeología subterránea", realizado en Montevideo, Uruguay del 26 de septiembre al 03 de diciembre de 2016.
- El participante Ramón Montero de la Universidad Central de Venezuela (UCV) asistió al "Curso Especializado de hidrogeoquímica", contaminación de acuíferos e hidrología isotópica, realizado en Córdoba, Argentina del 21 de noviembre al 02 de diciembre de 2016.

Logros:

- La convocatoria a la Primera Reunión de Coordinación del Proyecto RLA 7/021 tuvo como objetivo principal discutir y planificar las diversas actividades que serán desarrolladas en el marco del proyecto, atendiendo a la influencia que sobre las aguas subterráneas tienen las actividades humanas (agricultura, ganadería, industria y doméstica) y su visión a nivel regional; así como la de presentar los diversos casos de estudios por país, con énfasis en planificar y determinar el papel de las diferentes instituciones en los resultados a ser obtenidos. Esto incluyó la planificación de las salidas de campo, equipamiento, cursos, talleres y visitas de expertos; así como, el envío de las muestras para la determinación de los isótopos D, ¹⁸O y ¹⁵N.
- El plan de trabajo destaca la realización de las campañas de muestreo, análisis químico e isotópico, revisión de la literatura y la elaboración de los modelos hidrogeológicos e hidrogeoquímicos conceptuales.

Problemas presentados durante la marcha del proyecto:

Con motivo del atraso en la llegada de los equipos donados por OIEA, no se han efectuado la captación de las muestras de aguas subterráneas y de lluvia.



ENERGÍA

PROYECTO REGIONAL RLA 2/015: Apoyo para el desarrollo de planes nacionales de energía

Coordinador: Juan José Vásquez Bompart. Dirección General de energía Alternativa. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica

Participación en las actividades del proyecto:

Se participó en el entrenamiento E-Learning RLA2015/003 - Curso Regional Virtual de Capacitación sobre la Herramienta del OIEA "MESSAGE" para el Análisis del Sistema de Suministro de Energía del 10 al 21 de Octubre. En él se capacitaron seis (06) funcionarios del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica:

- ✓ Siulmar Guevara , Ingeniero Electricista
- ✓ Eliana Araujo, Ingeniero Electricista
- ✓ Carlos Cruz, Ingeniero Electricista
- ✓ Deyvis Dávila, Ingeniero Electricista
- ✓ José Muñoz, Lic. Computación
- ✓ Juan Vásquez, Ingeniero Electricista

Durante la sesión de trabajo se realizó una recopilación de observaciones al modelo "MESSAGE", la cual se compartió con los participantes en la última sesión de trabajo.

Los participantes Juan Vásquez y José Muñoz asistieron al "Curso Regional de apoyo para el desarrollo de planes nacionales de energía" realizado en Lima, Perú del 14 al 25 de noviembre de 2016. En la última sesión de trabajo se realizó una presentación de un modelo de estimación de oferta de energía del sector energético nacional, en el cual se visualizó, con datos oficiales del 2014 el modelo de suministro nacional.

Logros:



■ De Uso Interno

- El Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) ha participado formalmente en el desarrollo del proyecto desde su inicio de data al último trimestre del 2015. Sin embargo, desde el último trimestre del 2015 y hasta los dos primeros trimestres del 2016, todos los recursos y talentos del MPPEE fueron orientados y designados a contrarrestar y minimizar los efectos e impactos ocasionados por la sequía provocada por el fenómeno del Niño. En vista a lo anterior expuesto y con el fin de lograr los resultados planteados en el proyecto, se han realizado las coordinaciones necesarias para tal fin.
- Recopilación de observaciones al modelo MESSAGE.
- Se realizó un modelo de estimación de oferta de energía del sector energético nacional con datos oficiales del 2014.
- Se fortalecieron las capacidades técnicas del personal adscrito al MPPEE, en la aplicación de optimización de modelos de suministro de energía.
 - Se inició el empleo de la herramienta MESSAGE para la optimización de los modelos de suministro y oferta de energía en la planificación a largo plazo del sistema eléctrico nacional.

Problemas presentados durante la marcha del proyecto:

- No existe reporte de problemas relevantes.



SEGURIDAD ALIMENTARIA

PROYECTO REGIONAL RLA 5/071: Disminución de la tasa de infestación de parásitos de ovejas

Coordinador: Luis Dickson. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)

Participación en las actividades del proyecto:

Los participantes Luis Dickson (Zootecnista) y Oscar De La Rosa (Veterinario) del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), asistieron al "Curso Regional de Capacitación sobre Genética de la Resistencia de Parásitos en los Ovinos y Caprinos: Muestreo, Recopilación, Gestión y Análisis", realizado en Uruguay del 05 al 09 de diciembre de 2016.

Logros:

- Resultados alcanzados en el desarrollo del proyecto durante el semestre:
 - ✓ Cincuenta y dos (52) ovinos de raza West Africans y Cuarenta (40) caprinos de raza Alpino, seleccionados para evaluación fenotípica, hematológica y coprológica. (Estado Lara)
 - ✓ Treinta (30) caprinos de raza Saanen, seleccionados para evaluación fenotípica, hematológica y coprológica (Estado Aragua)
- Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:
 - ✓ Selección de Cuarenta (40) ovinos mestizos para evaluación fenotípica, hematológica y coprológica.





■ De Uso Interno

- ✓ Evaluación de condición corporal, hematocrito y famacha de Noventa y dos (92) ovejas y Setenta (70) cabras.
- ✓ Evaluación coprológica (McMaster) de Noventa y dos (92) ovejas y Setenta (70) cabras.
- ✓ Cultivo de larvas infectantes de *Haemonchus contortus*.
- ✓ Inoculación experimental de larvas infectantes de *H. contortus* en muestra piloto de Ovejas y Cabras

SALUD HUMANA

PROYECTO REGIONAL RLA 6/072: Apoyo a la creación de capacidad de recursos humanos para el abordaje integral de la radioterapia.

Coordinadora: Dra. Thais Morela Rebolledo. Hospital Universitario de Caracas (HUC)

Participación en las actividades del proyecto:

- La participante María Gabriela Villegas del Hospital Universitario de Caracas (HUC), asistió al "Curso Regional de Actualización en Radiobiología para Radioncólogos" realizado en Ciudad de México, México del 07 a 11 de Noviembre de 2016.
- La contraparte del proyecto la Dra. Morela Rebolledo, asistió a la Reunión Regional sobre una "Red Regional de Educación distancia en radioterapia para América Latina y el Caribe" realizado en Viena, Austria del 22 a 25 de Noviembre de 2016.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:





Se recibió la "Misión de Auditoría" para dos (02) Centros de Radioterapia en Venezuela: Hospital Universitario de Caracas y Servicio de Radioterapia del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (Cyber Knife), donde se concreto:

- El diseño, publicación y puesta en funcionamiento de los protocolos terapéuticos para el servicio de Radioterapia del Hospital Universitario de Caracas.

Señale concretamente cuales han sido los productos alcanzados en el desarrollo del proyecto a nivel nacional durante el año:

- En el segundo semestre del 2015 se realizo el "Curso de Radiocirugía para Físicos y Médicos".
- Mejora de la Formación de los Médicos Especialistas en "Técnicas de Radioterapia 3D" y también en "Sistemas de Garantía de Calidad".
- Actualización y refrescamiento para Físicos Médicos y Técnicos en Radioterapia, en los "Nuevos Sistemas de Planificación" y también en "Sistemas de Garantía de Calidad".
- En el segundo semestre 2016 se le dotó al Servicio de Radioterapia del Hospital Universitario de Caracas, a través del Convenio Argentina - Venezuela, los Sistemas de Planificación Mónaco y Mosaic, que no habían sido contemplados en el Plan de trabajo inicial.

PROYECTO REGIONAL RLA 6/075: Apoyo para el diagnóstico y tratamiento de tumores en pacientes pediátricos.

Coordinadora: Dra. Rossana Cortesía. Hospital J.M de Los Ríos. Unidad de Radioterapia Oncológica Pediátrica. Ministerio del Poder Popular para la Salud



 De Uso Interno

Participación en las actividades del proyecto:

Las participante Eliana Flores y Rosanna Cortesia del Hospital Oncológico "Dr. Luis Razetti", asistieron al "Curso Regional apoyo al diagnóstico y tratamiento de tumores en pacientes pediátricos", realizado en Bogotá, Colombia del 24 al 28 de octubre de 2016.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Se logra incluir al Hospital Oncológico Luis Razzetti, como centro de referencia para los pacientes pediátricos con patologías tumorales que requieran realizan estudios con radionúclidos; anteriormente solo se realizaban en el Hospital Clínico Universitario (HUC).

A través de este enlace, se planifica a futuro la creación del Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital J.M de los Ríos, el cual cuenta con un espacio físico en las adyacencias del Servicio de Radioterapia. Se puede dotar con las Instalación de un PET-CT que serviría de método diagnóstico y al mismo tiempo para facilitar la planificación del tratamiento de Radioterapia con técnicas híbridas (fusión de imágenes); y así en el marco de la última actualización tecnológica del Servicio de Radioterapia garantizar una mejor calidad de las técnicas de tratamientos a nuestra población pediátrica.

Logros:

- Evaluación de nuestra población pediátrica oncológica en el Hospital Luis Razetti de la ciudad de Caracas, para la realización de estudios con técnicas híbridas en el servicio de medicina nuclear, a fin de completar estudios de extensión propios de su patología, contribuyendo a minimizar la organización de los casos y los tiempo de espera, al contar con los recursos necesarios (materiales, radiofármacos, etc.)
- Propuesta de Creación de la unidad de medicina nuclear en el Hospital J.M de los Ríos dirigida al Ministerio del Poder Popular para la Salud.



Señale concretamente cuales han sido los productos alcanzados en el desarrollo del proyecto a nivel nacional durante el año:

- En el mes de abril del año 2017 se dictará charla a todo el personal del Hospital Luis Razetti y del Hospital J.M de los Ríos, de los servicios de Oncología Medica y Medicina Nuclear sobre las "Actualizaciones en las Aplicaciones Clínicas Apropriadas de Imágenes Diagnósticas y Terapias con Radionúclidos con Enfoque Especial en Modalidades Híbridas (PET/CT y SPECT/CT) en Oncología Pediátrica", expositores Dra. Eliana Flores y Dra. Rosanna Cortesía.

PROYECTO REGIONAL RLA 6/078: Mejora de la Atención al Paciente con Enfermedad Arterial Coronaria a través de la técnica de Cardiología Nuclear

Coordinador: Carlos Castellano. Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo". Unidad de Medicina Nuclear. Departamento de Terapéutica Oncológica

Logros:

En el período transcurrido, se han introducido la enseñanza de aspectos teóricos de las técnicas de cardiología nuclear a médicos residentes del postgrado de Cardiología del Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo. En tal sentido se ha logrado impartir conocimientos a siete (07) residentes del postgrado, a través de las siguientes actividades:

- ✓ "Taller de conocimientos básicos en cardiología nuclear".
- ✓ Establecimiento de programa para la constante formación en cardiología nuclear a los residentes del Hospital Dr. Carlos Arvelo.

Problemas presentados durante la marcha del proyecto:

- Las dificultades más importantes en relación al proyecto tienen relación con la falta de insumos, en particular con el radioisótopo.





■ De Uso Interno

Tecnecio 99, por lo que no ha sido posible la realización de estudios a pacientes durante buena parte del año 2016.

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

PROYECTO REGIONAL RLA 9/076: Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la respuesta a emergencias radiológicas

Coordinador: Omar Vásquez. Dirección General de Energía Atómica. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica.

Participación en las actividades del proyecto:

- Las participantes Aida Falcón del Hospital José María Vargas y Dinorah Castro del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), asistieron al "Taller Regional sobre Elaboración de Nuevas Curvas de Calibración para la Dosimetría Biológica en América Latina" realizado en La Paz, Bolivia del 21 al 25 de noviembre de 2016.
- La participante Aida Falcón del Hospital José María Vargas, asistió al "Taller Regional sobre pruebas de micronúcleos por bloqueo de la citocinesis como método biodosimétrico en sucesos con un gran número de víctimas durante Emergencias Radiológicas", realizado en Montevideo, Uruguay del 10 a 14 de Octubre de 2016.
- "Taller de capacitación para la implementación de la guía de procedimientos de fiscalización de material nuclear y/o radiactivo" del 24 al 26 de Octubre 2016.
- "Taller de simulación de ejercicios orientados a validar procedimientos relacionados al manejo de situaciones que configuren acciones de contrabando y tráfico ilícito de material nuclear y/o radiactivo" del 27 de Octubre 2016.





Ambos Talleres fueron realizados en la Aduana Aérea de Maiquetía, La Guaira con la participación de treinta y ocho (38) funcionarios involucrados en el manejo de la respuesta durante situaciones destinadas a evitar el contrabando al tráfico ilícito de material nuclear y/o radiactivo.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- Asistencia de una (01) persona al Taller Regional sobre "Pruebas de Micronúcleos por Bloqueo de la Citocinesis como Método Biodosimétrico en Sucesos con un gran Número de Víctimas durante Emergencias Radiológicas", efectuada en Montevideo, Uruguay
- Asistencia de dos (02) personas para el Taller Regional "Elaboración de Nuevas Curvas de Calibración para la Dosimetría Biológica en América Latina" realizado en La Paz, Bolivia.

Dichos talleres han enriquecido la experiencia como citogenetistas, en los temas de hemato-oncología y defectos de reparación del ADN, reforzando e incrementando conocimientos y habilidades, tanto en el diagnóstico de micronúcleos, como en el ensayo y en el análisis de la frecuencia de dicéntricos y anillos como biomarcadores.

- Además en conjunto con las actividades contempladas dentro de las Actividades de Seguridad Física en las que participa la Dirección General de Energía Atómica (DGEAT), se realizó el "Taller de capacitación para la implementación de la guía de procedimientos de fiscalización de material nuclear y/o radiactivo en puntos de control fronterizo", el cual sirvió como Taller piloto para replicar en un futuro para los diferentes puntos de control tanto de mercancías como de personas.

Dificultades:

No se reflejan dificultades en el proyecto.



Señale concretamente cuales han sido los productos alcanzados en el desarrollo del proyecto a nivel nacional durante el año:

- Se realizaron ejercicios de conteo de Micronúcleos MN sobre imágenes y análisis de datos obtenidos de las láminas analizadas para la construcción de la Curva de Calibración DI, DII, DIII, DIV, DV.
- Con la guía elaborada entre Argentina y Cuba, se facilitó la organización de las imágenes que pudieron resultar conflictivas. Su utilización permitió:
 - ✓ Localizar las células conflictivas (con o sin MN) de cada punto de dosis y tomar fotografías en aumento de 100X de cada célula.
 - ✓ Generar cinco (05) carpetas (para cada punto de dosis) conteniendo las imágenes de las células que resultaron conflictivas para su análisis.

Esta guía de análisis es muy conveniente y contribuirá al análisis en cada uno de nuestros países y a la elaboración de las curvas de Calibración correspondientes.

- Además con el propósito de validar el contenido de la Guía de Procedimientos de Fiscalización de Material Nuclear y Radiactivo en Puntos de Control, la Dirección General de Energía Atómica dictó un Taller de capacitación dirigido a funcionarios del Estado venezolano que se desempeñan en el área de aduanas, puertos, operadores de justicia, Protección Civil y administración de desastres, entre otros.

La finalidad de este Taller de capacitación fue ampliar la base de conocimiento en cuanto al tema de las radiaciones ionizantes, sus usos, su régimen autorizatorio y sus implicaciones desde el punto de vista de tráfico ilícito de material nuclear y/o radiactivo. También se logró realizar la primera simulación de ejercicios orientados a validar los procedimientos relacionados al manejo de





situaciones que configuren acciones de contrabando y tráfico ilícito de material nuclear y/o radiactivo, en la cual se hizo insistencia en la respuesta de dichos funcionarios así como en la Primera Respuesta a Incidentes y Accidentes Radiológicos.

Dificultades:

No se reflejan dificultades en el proyecto.

PROYECTO REGIONAL RLA 9/078: Fortalecimiento de infraestructura gubernamental y reguladora de seguridad para ampliar requisitos de las nuevas normas básicas de seguridad del OIEA

Coordinadora: Emily Pérez. Dirección General de Energía Atómica. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica.

Participación en las actividades del proyecto:

Los participantes Emily Pérez de la Dirección General de Energía Atómica y Edgar Suárez del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), asistieron a la Reunión Regional sobre "Requisitos Regulatorios, Seguridad de las Prácticas y Gestión de los Desechos de Clausura de Pequeñas Instalaciones usuarias de Fuentes de Radiación, incluyendo Reactores de Investigación", realizada en Montevideo del 05 al 09 de diciembre de 2016.

Señale concretamente cuales han sido los productos alcanzados en el desarrollo del proyecto a nivel nacional durante el año:

- Fortalecimiento de las capacidades técnicas de profesionales del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y de la Dirección General de Energía Atómica, potenciales gestores de desechos radiactivos y fuentes selladas en desuso del país.

Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:





■ De Uso Interno

- Misión de expertos para establecimiento de los niveles de dispensa y criterios para la liberación de control reglamentario de lugares donde se han hecho trabajos de remediación.
- Misión de expertos para el fortalecimiento de las capacidades nacionales para la caracterización de desechos radiactivos de baja actividad acondicionados.
- Solicitud de los Software "In Situ Object Counting Systems (ISOCS) Calibration y Laboratory Sourceless Calibration (LabSOCS), ambos del fabricante CANBERRA" para caracterización de desechos radiactivos acondicionados.

PROYECTO REGIONAL RLA 9/079: Fortalecimiento de infraestructura gubernamental y reguladora de seguridad para ampliar requisitos de las nuevas normas básicas de seguridad del OIEA

Coordinadora: Yelitza Mosquera. Dirección General de Energía Atómica. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica.

Participación en las actividades del proyecto:

- Los participantes Annaye Carrizo y Rino Sordi de la Dirección General de Energía Atómica del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) asistieron a la Reunión Regional para presentar la nueva variante del Comparador de Reglamentaciones del Instrumento de Autoevaluación de la Infraestructura de Reglamentación en materia de Seguridad (SARIS) realizado en Montevideo, Uruguay, 29 de junio al 03 de julio 2015.
- El participante Carlos Bolívar Santamaria de la Dirección General de Salud Radiológica del Ministerio del Poder Popular para la Salud realizó visita científica en Cuba específicamente, a la actividad 6.2 del proyecto "compartir experiencia para mejorar las prácticas de inspección", para inspecciones en radioterapia modular y nuevas tecnologías.



■ De Uso Interno

Señale concretamente cuales han sido los productos alcanzados en el desarrollo del proyecto a nivel nacional durante el año:

- Aplicación del SARIS a la Regulación Venezolana.
- Enriquecimiento de experiencias al comparar las practicas de nuevas tecnologías existentes en el país.
- Conocimiento en la preparación de bultos para el transporte de material radiactivo.



3. ANEXOS

PROYECTOS EJECUTADOS:

3.1.- DESARROLLO DEL RECURSO HUMANO Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

N°	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 0/054	Fortalecimiento de la Planificación, Diseño y Revisión del Programa de Apoyo a la Implementación de Actividades Estratégicas para la Tecnología Nuclear y sus Aplicaciones	Rubén Machado. Dirección General de Energía Atómica. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica .
2	RLA0/057	Red para fortalecer la educación en materia nuclear, entrenamiento y gestión de comunicación y conocimiento nuclear en América Latina y el Caribe	Haydn Barros Laboratorio de Física Nuclear. Universidad Simón Bolívar (USB)

3.2.- AMBIENTE

N°	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 7/021	Uso de herramientas de isótopos ambientales e hidrogeoquímica convencionales para evaluar el impacto de la contaminación de la agricultura y las actividades domésticas en la calidad de aguas subterráneas	Ramón Montero Instituto de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela (UCV)





■ De Uso Interno

3.3.- ENERGÍA

Nº	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 2/015	Apoyo para el desarrollo de planes nacionales de energía	Juan Vasquez Bompart Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica

3.4.- SEGURIDAD ALIMENTARIA

Nº	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 5/071	Disminución de la tasa de infestación de parásitos de ovejas	Luis Dickson. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)

3.5.- SALUD HUMANA

Nº	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 6/072	Apoyo a la creación de capacidad de recursos humanos para el abordaje integral de la radioterapia	Dra. Thais Morelba Rebolledo Hospital Universitario de Caracas (HUC)
2	RLA 6/075	Apoyo para el diagnóstico y tratamiento de tumores en pacientes pediátricos	Rossana Cortesía Hospital J.M de los Ríos Unidad de Radioterapia Oncológica Pediátrica Ministerio del Poder Popular para la Salud
3	RLA 6/078	Mejora de la Enfermedad Arterial Coronaria Atención al Paciente con Cardiología Nuclear	Carlos Castellano Hospital Militar Carlos Arvelo Unidad de Medicina Nuclear Departamento de



De Uso Interno

		Terapéutica Oncológica
--	--	------------------------

3.6.- SEGURIDAD RADIOLÓGICA

Nº	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 9/075	Fortalecimiento de la infraestructura nacional para usuarios finales para cumplir con las regulaciones y requisitos de protección radiológica	Rubén Machado Dirección de Energía Atómica - Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE)
2	RLA 9/076	Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la respuesta a emergencias radiológicas	Omar Vásquez Dirección de Energía Atómica - Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE)
3	RLA 9/078	Fortalecimiento de infraestructura gubernamental y reguladora de seguridad para ampliar requisitos de las nuevas normas básicas de seguridad del OIEA	Emily Pérez García Dirección de Energía Atómica - Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE)
4	RLA 9/079	Fortalecimiento de infraestructura gubernamental y reguladora de seguridad para ampliar requisitos de las nuevas normas básicas de seguridad del OIEA	Yelitza Mosquera. Dirección General de Energía Atómica. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica.

PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

(En el caso de cursos realizados en el país indicar los nombres de todos los participantes y países a los que pertenecen)

Nº	Código del proyecto	Nombre de la reunión	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes, año)	Nombre del Participante	Institución
1	RLA 6/074	Reunión Final de Coordinación del Proyecto	Ciudad de Guatemala, Guatemala	12 al 16 de Diciembre de 2016	Ligia Arrechedera	Universidad Central de Venezuela (UCA)



PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN
(En el caso de cursos realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

N°	Código del proyecto	Nombre del curso	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
1	RLA 7/021	Curso Regional sobre gestión y plan de manejo de acuíferos	Toluca, México	29 de agosto al 02 de septiembre de 2016	Ramón Montero	Universidad Central de Venezuela (UCV)
2	RLA 7/021	IX Curso Hispano de Hidrogeología subterránea	Montevideo, Uruguay	26 de septiembre al 03 de diciembre de 2016	Silvana La Cruz	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH)
3	RLA 9/075	Curso Regional sobre Cultura de Seguridad en las organizaciones, instalaciones y actividades con fuentes de radiaciones ionizantes	Santiago de Chile, Chile	10 al 14 de octubre de 2016	Julio Cesar Piñuela Rimsky Materan	Ministerio del Poder Popular para la Salud Petróleos de Venezuela (PDVSA)
4	RLA 6/075	Curso Regional apoyo al diagnóstico y tratamiento de tumores en pacientes pediátricos	Bogotá, Colombia	24 al 28 de octubre de 2016	Eliana Flores Rosanna Cortesia	Hospital Oncológico "Dr. Luis Razetti"
5	RLA 2/015	Curso Regional de apoyo para el desarrollo de planes nacionales de energía	Lima, Perú	14 al 25 de noviembre de 2016	Juan Bompert	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica
6	RLA 7/021	Curso Especializado de hidrogeoquímica, contaminación de acuíferos e hidrología isotópica	Córdoba, Argentina	21 de noviembre al 02 de diciembre de 2016	Ramón Montero	Universidad Central de Venezuela (UCV)
7	RLA 5/071	Curso Regional de Capacitación sobre Genética de la Resistencia de Parásitos en los Ovinos y Caprinos: Muestreo, Recopilación, Gestión y Análisis	Uruguay	05 al 09 de Diciembre de 2016	Luis Dickson Oscar De La Rosa	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)





N°	Código del proyecto	Nombre del curso	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
8	RLA 9/079	Curso Regional de Capacitación para Reguladores sobre la Gestión de Programas y Planes de Inspección de Seguridad Radiológica: Introducción de una Herramienta de TI para estos Fines,	Santiago de Chile, Chile.	05 al 09 de Diciembre de 2016	Rino Sordi Melis Gomez	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica Ministerio del Poder Popular para la Salud

PARTICIPACIÓN EN REUNIONES REGIONALES

N°	Código del proyecto	Nombre del curso	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
1	RLA 0/057	Reunión de Coordinación	Varadero Cuba	03 al 07 de Octubre de 2016	Haydn Barros	Universidad Simón Bolívar (USB)
2	RLA 6/072	Reunión Regional sobre una Red Regional de Educación a Distancia en Radioterapia para América Latina y el Caribe	Viena, Austria	22 a 25 de Noviembre de 2016	Morela Rebolledo	Ministerio del Poder Popular para la Salud
3	RLA 0/057	Reunión de Coordinación	Varadero Cuba	28 de noviembre al 02 de diciembre de 2016	Haydn Barros	Universidad Simón Bolívar (USB)
4	RLA 9/078	Reunión Regional sobre Requisitos Regulatorios, Seguridad de las Prácticas y Gestión de los Desechos de Clausura de Pequeñas Instalaciones	Montevideo, Uruguay	05 al 09 de Diciembre de 2016	Emily Pérez Edgar Suárez	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

