



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

INFORME ANUAL 2017
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

Marzo de 2018

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
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 2017, 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.

Dos (02) en Ambiente.

Uno (01) en Energía.

Tres (03) en Seguridad Alimentaria.

Tres (03) en Salud Humana

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

Además de ello, participaron profesionales de diferentes Ministerios, Institutos de Investigación y Universidades en las actividades desarrolladas en los planes de trabajo de cada uno de los proyectos regionales, de la siguiente manera:

- Catorce (14) cursos regionales
- Tres (03) talleres regionales
- Ocho (08) reuniones regionales
- Una (01) visita científica

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:

- La participante Liana Jaimes de la Universidad Central de Venezuela, (UCV) asistió a la Primera Reunión de Coordinación del Proyecto Regional RLA 6/080 (Radiofármaco) realizado del 04 al 07 de diciembre de 2017 en Buenos Aires, Argentina.

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:

Actividades Locales:

- Reunión de coordinación con personal de la Universidad Simón Bolívar, donde se les suministró a los participantes materiales y contenidos para el desarrollo de otro curso del área nuclear en modalidad e-Learning, Julio 2017. Curso e-Learning: Datación por Carbono 14 y su medida mediante LSC. Participantes: profesores Ha-

 De Uso Interno

ydn Barros, Esteban Isasi y Fulvio Farina del Laboratorio de Física Nuclear de la Universidad Simón Bolívar, entre otros profesores y estudiantes del mismo centro.

- Reunión de coordinación y jornada de trabajo con personal de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (de la Ciudad de Barquisimeto). Esto implicó el traslado, desde la ciudad de Barquisimeto y el alojamiento en la ciudad de Caracas, del Prof. Juan González de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico de Barquisimeto. En dicha reunión se suministró a los participantes materiales y contenidos para el desarrollo de uno de los cursos del área nuclear en modalidad e-Learning. La reunión fue realizada en la Universidad Simón Bolívar (Caracas), Septiembre de 2017. Curso e-Learning: Espectrometría Gamma con Detectores de Centelleo.
- Reunión de coordinación con personal de la Universidad Simón Bolívar, donde se les suministró a los participantes materiales y contenidos para el desarrollo un experimento para ser implementado en un Laboratorio Remoto (on line) Reunión realizada en la Universidad Simón Bolívar (Caracas), Octubre de 2017. Experimento on line: Detector Geiger-Muller, calibración y atenuación de la radiación gamma.

Participación en reuniones:

- Participación del profesor Haydn Barros (LFN-USB), Contraparte del proyecto, en la Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/0/057. Buenos Aires – Argentina 15 y 16 de Noviembre de 2017.
- Participación del profesor Haydn Barros (LFN-USB), en representación de la Red LANENT – Venezuela en la Segunda Asamblea General de la Red Latinoamericana para la Educación y la Capacitación en Tecnología Nuclear – LANENT. Buenos Aires – Argentina 15 de Noviembre de 2016.

Cursos de entrenamiento:

- Participación de los profesores Fulvio Farina (LFN-USB) y Juan González (UPEL - Barquisimeto) en el "Tercer curso regional de ca-

capacitación Introductorio sobre el uso de herramientas de e-Learning como soporte a la educación y capacitación nuclear”. Heredia, Costa Rica, 12 de Junio al 21 de Julio de 2017.

Contribuciones a Congresos:

- La contraparte del proyecto el Prof. Haydn Barros asistió al Segundo Simposio Internacional sobre Educación, Capacitación, Extensión y Gestión del Conocimiento en Tecnología Nuclear, Buenos Aires, Argentina, 13 al 17 de noviembre de 2017. Título del trabajo presentado: Cursos e-learning de espectrometría nuclear: recursos compartidos para 3 niveles de aprendizaje.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- Producción base de datos con materiales y recursos para el aprendizaje para el montaje de cursos e-Learning y b-Learning. En concreto, existen materiales correspondientes a los siguientes cursos:
- Montaje de cursos en modalidad de e-Learning.
- Curso: Datación por Carbono 14 mediante Espectrometría de Centelleo Líquido (LSC).
Material elaborado al 100%. Curso montado al 50%.
Participantes: Prof. Haydn Barros, Prof. Fulvio Farina (LFN-USB)
- Curso: Espectrometría Gamma con Detectores de Centelleo.
Curso semi-presencial (b-Learning) opcional. Una vez aprobados los módulos online, habrá un componente práctico, en las instalaciones del LFN-USB o de la UPEL-IPB, con espectrómetros NaI o BGO. Material elaborado al 100%. Curso montado al 50%.
Participantes: Prof. Haydn Barros y Prof. Esteban Isasi (LFN-USB), y Prof. Juan González (UPEL)
- Diseño, construcción y producción de material y un experimento para su montaje en modalidad de laboratorio remoto (experimento

 De Uso Interno

on-line). El mismo estará en un futuro cercano dentro de un curso e-Learning, sin embargo se está montando la parte experimental primero.

Experimento on line: Detector Geiger-Muller, calibración y atenuación de la radiación gamma. Material elaborado el 80%. Experimento montado al 25%. Materiales 100%.

Participantes: Prof. Haydn Barros e Ing. Fernando Anzola (LFN-USB), y Prof. José Cappelletto, Br. Samira Sánchez y Br. Miguel Casanova (Dpto. de Ing. Electrónica USB)

- Diseño y construcción de tres experimentos y material para realización de tres videos sobre aspectos básicos del decaimiento radiactivo. Material que será montado como complemento a los cursos e-Learning que se están desarrollando. Temas de los experimentos: Procesos estocásticos, isotropía y distribuciones estadísticas normales. Desarrollo de los experimentos 40%. Participantes: Prof. Haydn Barros, Prof. Esteban Isasi (LFN-USB), Br. Rosty Martínez, Br. Gruber Dávila y Br. Carlos Castillo (Dpto. de Física USB).
- Asignación oficial, por parte de las autoridades de la USB, de un espacio para el Laboratorio de Producción de Materiales Multimedia y cursos e-Learning en el área Nuclear, el cual estará localizado en el Edificio de Física y Electrónica I de la USB.
- Acuerdo de utilización de recursos informáticos, como el Software Osmosis (desarrollado por la Dirección de Servicios Multimedia de la Universidad Simón Bolívar) para su utilización en las actividades del proyecto RLA 0/057 y las actividades relacionadas con LANENT, para el desarrollo de contenidos por parte del grupo de trabajo del LFN-USB y para dar apoyo a las distintas instituciones a nivel nacional que lo requieran.
- Acuerdo con la Dirección de Servicios Multimedia de la USB, donde se acordó la participación de personal técnico de esa oficina en el desarrollo de material audiovisual que será utilizado en los cursos de e-Learning.

Dificultades:

 De Uso Interno

En las jornadas de difusión del proyecto, tanto en la USB como en otras instituciones, se ha tenido gran éxito y los asistentes han manifestado su interés y entusiasmo. Se ha logrado que varios colegas muestren interés y que estén dispuestos a participar sobre todo en la etapa de prueba y evaluación de los cursos una vez montados en versión beta.

Por el momento, solo tres profesores y un Ingeniero del LFN-USB, un profesor del Departamento de Ing. Electrónica de la USB, 6 estudiantes de la USB y un profesor de la UPEL son los que conforman el grupo de trabajo a nivel nacional.

La solución hasta ahora ha sido incorporar a profesores y estudiantes en el marco de los cursos oficiales de los últimos años de las carreras de Física y de Ing. Electrónica de la USB. La estrategia ha consistido en asignar como proyectos de estas asignaturas algunas de las actividades y productos a implementar para su montaje on line. Por ejemplo, el Experimento del Laboratorio Remoto (on-line) es parte del curso Laboratorio de Proyectos II (EC-3882) de la carrera de Ingeniería Electrónica, y los tres experimentos para sus montajes en formato de video, sobre temas de radiactividad, se están realizando en el marco del curso de Demostraciones de Física FS-5814, de la carrera de Física.

AMBIENTE

PROYECTO REGIONAL RLA 7/018: Mejorar conocimiento de los recursos de aguas subterráneas para contribuir a su protección manejo integrado y gobernabilidad.

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

Participación en las actividades del proyecto:

- El participante Ramón Montero, contraparte del proyecto, asistió a la Reunión Final de Coordinación y Primera Discusión Regional de la Fase II del Proyecto RLA 2016/021 realizado del 27 de noviembre al 01 de diciembre de 2017 en Quito, Ecuador.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

1. Conocimientos sobre la utilización de la Metodología IWAVE en la gobernanza y gestión de las aguas subterráneas.
2. Adquisición de equipos de medición en el campo y de tomas de muestras de aguas como: sonda multiparamétrica, equipo de medición de alcalinidad y colector de aguas de lluvia.
3. Creación y actualización del inventario de pozos y de datos hidrogeológicos e hidrogeoquímicos.
4. Entre los resultados obtenidos se destaca el conocer y manejar el concepto de gobernanza y cuáles son los instrumentos para la gestión de las aguas subterráneas; la planificación, formulación y planes de regulación con sus objetivos claros; la participación de la sociedad civil, incluyendo a los aliados y usuarios donde la educación es un factor importante; la vulnerabilidad de las aguas subterráneas y su respuesta frente al cambio climático.
5. Asimismo, se logró captar la diferencia que existe entre gobernanza y gobierno y como este concepto es aplicado a las aguas subterráneas.

Dificultades:

Este proyecto en el conjunto de todos los países participantes, sólo cuatro fueron usados como países pilotos en la aplicación de la Metodología IWAVE en la gestión de las aguas subterráneas, por lo que de momento no pueden mostrarse productos tangibles. Sólo se podría mostrar como productos, los cursos de capacitación y el equipamiento de campo donado por el OIEA.

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:

- El participante Ramón Montero de la Universidad Central de Venezuela (UCV), contraparte del proyecto, asistió al Curso Regional de Capacitación sobre evaluación de la contaminación acuífera mediante herramientas hidroquímicas e isotópicas, realizado del 24 al 28 de julio de 2017 en La Paz, Bolivia.
- El participante Ramón Montero de la Universidad Central de Venezuela (UCV), contraparte del proyecto, asistió a la Reunión Final de Coordinación realizada del 04 al 08 de diciembre de 2017 en Panamá.

Logros:

- Se realizaron tres campañas de muestreo de aguas subterráneas hacia la cuenca de la Laguna de Taigüaigüai donde se captaron 76 muestras de aguas subterráneas, incluyendo dos muestras de aguas de la laguna, con la simultánea medida de los parámetros fisicoquímicos pH, conductividad eléctrica y temperatura. Las muestras se captaron atendiendo a la normativa existente, así como a las especies químicas e isotópicas de interés.
- Asimismo, se captaron muestras sólidas de desechos de ganado, aves y de fertilizantes. En el laboratorio, se procedió a la determinación de las especies químicas Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, HCO₃⁻ y sílice disuelta (SiO₂) de acuerdo a las técnicas analíticas desarrolladas para cada caso; mientras que las muestras captadas para la determinación de los isótopos estables en agua ¹⁸O y ²H (D) y ¹⁸O y ¹⁵N en los nitratos (NO₃⁻), fueron enviadas al OIEA.

 De Uso Interno

- Identificadas las fuentes y el mecanismo de transporte del nitrato (NO₃⁻) en las aguas subterráneas. Aplicando las herramientas hidrogeoquímicas convencionales e isotópicas se logró identificar tanto las principales fuentes de NO₃⁻ en las aguas subterráneas como el mecanismo de transporte de los mismos.
- Recursos humanos entrenados en las técnicas de hidrogeología isotópica. Asistencia al Curso de Capacitación "REGIONAL TRAINING COURSE ON EVALUATION OF AQUIFER POLLUTION BY MEANS OF HYDROCHEMICAL AND ISOTOPIC TOOLS", efectuado en La Paz, Bolivia, entre el 24 al 28 de julio de 2017.

Listar los resultados alcanzados en el proyecto.

- Identificación de las facies hidrogeoquímicas existentes en la zona de estudio, mediante la utilización del diagrama de Piper.
- Facies: bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas y sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
- Distribución espacial de las especies químicas determinadas en las muestras de aguas subterráneas y de la Laguna de Taigüaigüai.
- 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.

Actividad Nro:	Nombre de la Actividad	Estatus (culminada,	Problema o dificultad	Solución implementada o prevista
----------------	------------------------	---------------------	-----------------------	----------------------------------

 De Uso Interno

		parcialmente realizada, sin realizar)		
1	Campañas de muestreo de aguas subterráneas y superficiales.	Realizada	Tardanza en la llegada del equipo básico de campo donado por el OIEA, asociado a problemas aduanales entre otros.	De las tres campañas de muestreo, las dos primeras se realizaron utilizando equipo básico de campo de otras de las instituciones involucradas en el proyecto; mientras que la tercera campaña, se realizó una vez que el equipo donado por el OIEA llegó al país.
2	Determinación de las especies químicas de interés para el proyecto.	Realizada	Tardanza en la realización de las campañas de muestreo.	Una vez culminado el proceso de captación de las muestras de agua, se procedió a su traslado al Laboratorio de Hidrogeoquímica del Instituto de Ciencias de la Tierra de la UCV, para proceder con la determinación química.
3	Determinación de los isótopos 15N y 18O en nitratos y de los isótopos D y 18O.	Realizada	Tardanza en la realización de las campañas de muestreo	Una vez realizado el proceso de captación de las muestras de agua, se procedió al envío a Viena de las mismas para la determinación de los isótopos.

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:

- El participante Juan Vásquez del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, contraparte del proyecto, asistió a la Reunión Regional para la Presentación de los Resultados del Análisis del Sistema de Suministro de Energía Usando la Herramienta del

 De Uso Interno

OIEA "MESSAGE" realizada del 08 al 12 de mayo de 2017 en La Habana, Cuba.

- Los participantes Juan Vásquez, Jorge Blanca, Charlee Robles y José Muñoz del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica asistieron al Curso Regional Virtual de Capacitación sobre la Herramienta del OIEA "SIMFACTS" realizado del 19 al 30 de junio de 2017.
- El participante Charlee Robles del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica asistió al Taller Regional para la evaluación y análisis del impacto ambiental de proyectos de generación de electricidad usando la herramienta del OIEA – SIMFACTS realizado del 23 al 27 de octubre de 2017 en Belo Horizonte, Brasil.
- Los participantes Juan Vásquez y Charlee Robles del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica asistieron a la Reunión Final de Coordinación para revisar los resultados del proyecto y conclusiones realizado del 18 al 22 de diciembre de 2017 en Viena, Austria.

Se listan los productos de acuerdo a la actividad desarrollada:

- E-Learning C7-RLA2015-003 - Curso Regional Virtual de Capacitación sobre la Herramienta del OIEA "MESSAGE" para el Análisis del Sistema de Suministro de Energía:
- Durante la sesión de trabajo Se realizó una recopilación de observaciones al modelo MESSAGE la cual se compartió con los participantes del resto del curso, dichas observaciones se presentaron en la última sesión de trabajo.
- Producto: Archivo en formato presentación. Observaciones Venezuela.odp
- C7-RLA2015-004 - Curso Regional de Capacitación sobre Análisis del Sistema de Suministro Usando la Herramienta del OIEA "MESSAGE"

 De Uso Interno

En la última sesión de trabajo se realizó una presentación de un modelo de estimación de oferta de energía del sector energético nacional en ella se visualizó, con datos oficiales del 2104.

- Producto 1: Archivo en formato presentación en .pdf
- Producto 2: Archivo en formato Venezuela_MPPEE_v1.mst, Venezuela_MPPEE_v1_adb.chn, Venezuela_MPPEE_v1_adb.dic, Venezuela_MPPEE_v1_adb.itl Estos archivos sólo son aplicables en el software MESSAGE.

Dos Certificados del curso

- C1 RLA/2/015-9003-01 Reunión de coordinación Regional de Capacitación sobre Análisis del Sistema de Suministro Usando la Herramienta del OIEA "MESSAGE"

Presentación de resultados en formato PDF

- C7-RLA2015-006: Curso Regional Virtual de Capacitación sobre la Herramienta del OIEA Simplified Approach for Estimating Impacts of Electricity Generation (SIMPACTS) para el Análisis de Impactos Ambientales Provenientes de la Generación de Electricidad

Se capacitaron cuatro personas del MPPEE.

- EVT1702497 Taller Regional para la Evaluación y Análisis del Impacto Ambiental de Proyectos de Generación de Electricidad Usando la Herramienta del OIEA "SIMPACTS"
- Presentación de resultados en formato PDF haciendo énfasis de los resultados obtenidos al evaluar las pequeñas centrales hidroeléctricas

- C7-RLA2015-008: Curso Regional Virtual de Capacitación Modelo para el Análisis Financiero de Planes de Expansión del Sistema Eléctrico (Model for Financial Analysis of Electric Sector Expansion Plans – FINPLAN)
- Se capacitaron cuatro personas todas del MPPEE para mayor detalles refiera a la tabla anterior.
- ME-RLA2015-1702490: Taller Regional para la Evaluación y Análisis de la Viabilidad Financiera de Proyectos de Generación de Electricidad Usando la Herramienta del OIEA "FINPLAN"

 De Uso Interno

- Presentación de resultados en formato PDF haciendo énfasis de los resultados obtenidos al realizar análisis financiero de una planta solar fotovoltaica.
- EVT1703597: Reunión Final de Coordinación para Revisar los Resultados del Proyecto y Ultimar las Conclusiones y Primera Reunión de Coordinación de la II Fase bajo el nuevo proyecto RLA2016003
- Presentación de resultados en formato PDF haciendo énfasis de los resultados obtenidos durante la gestión del proyecto a su vez se resalta las

Logros:

- Se fortalecieron las capacidades técnicas, de las Direcciones Generales mencionadas y del MPPEE, en la aplicación de optimización de modelos de suministro de energía.
- A partir de estos momentos y en el futuro se estudia emplear 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. Esta herramienta a diferencia de otras utilizadas en la planificación energética es que permite optimizar las simulaciones de los modelos energéticos nacionales, a partir de la comparación de costos de inversión y mantenimiento de las plantas de generación de energía eléctrica.
- Actualmente se está estudiando la posibilidad de formular un proyecto de adaptar las herramientas aprendidas en formato OPEN SOURCE esto se ha consultado con los coordinadores de la OIEA. Esta propuesta se elevará a las autoridades del MPPEE.

Problemas presentados durante la marcha del proyecto:

- No existe reporte de problemas relevantes.

SEGURIDAD ALIMENTARIA

PROYECTO REGIONAL RLA 5/068: Aumento del rendimiento y del potencial comercial de los cultivos de importancia económica

Coordinador: Efrain Salazar. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)

Participación en las actividades del proyecto:

- El participante Andy Diaz del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) asistió al Curso Regional de Capacitación en mejoramiento para aumentar la calidad de los cultivos mediante la inducción en mutaciones, realizado del 16 al 20 de octubre de 2017 en Lima, Perú.
- Los participantes Efrain Salazar del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y Dario Torrealba del Fundación Instituto de Estudios Avanzados (IDEA) asistieron Curso Regional de Capacitación en Mejoramiento Genético para resistencia a estrés biótico mediante Inducción de Mutaciones realizado del 06 al 10 de Marzo de 2017 en San José, Costa.

Logros:

- Se obtuvieron los siguientes productos: Protocolo de inducción de mutaciones en yemas axilares de banano cultivadas in vitro, 26 líneas avanzadas promisorias de banano seleccionadas por su tolerancia a sequía, protocolo de marcadores moleculares utilizados para la selección de genotipos de banano tolerantes a sequía.
- Se han cultivado en condiciones de campo 75 genotipos de banano con tolerancia a sequía.
- Se han caracterizado morfológica y agrónomicamente los genotipos de banano obtenidos por radioinducción de mutaciones.
- Se ha caracterizado molecularmente líneas de lechosa que servirán de fuente de yemas axilares para la dosimetría en rayos gamma.

 De Uso Interno

- Se comenzó el aislamiento de cepas de *Ralstonia solanacearum* pv. *Musicola* para los ensayos de resistencia al patógeno en musáceas.
- Se desarrollan suspensiones celulares de lechosa, y el cultivo de meristeas de caña de azúcar como material inicial para la inducción de mutaciones.
- Evaluación morfológica y agronómica en campo de 75 materiales de *Musa* generadas a partir de cultivo in vitro de yemas irradiadas
- Cosecha de frutos de banano a partir de plantas irradiadas.
- Caracterización molecular de 10 genotipos de lechosa mediante marcadores RAPD.
- Análisis de expresión de genes de tolerancia a sequía en materiales de banano y de arroz seleccionados por su tolerancia a sequía.
- Cultivo de *Ralstonia solanacearum* para el mantenimiento de la cepa.

PROYECTO REGIONAL RLA 5/070: Fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria y de las acciones del control contra la mosca de la fruta empleando la técnica del insecto estéril

Coordinador: Pedro Morales. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)

Participación en las actividades del proyecto:

- El participante Pedro Morales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) contraparte del proyecto asistió al Taller Regional sobre Sistemas de Vigilancia Contra Moscas de la Fruta de Importancia Cuarentenaria y Capacidad de Respuesta realizado del 27 al 31 de marzo de 2017 en Santiago, Chile.
- La participante Yvon Noguera del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) asistió al Taller Regional sobre Sistemas de Vigilancia Contra Moscas de la Fruta de Importancia Cuarentenaria y Capacidad de Respuesta realizado del 07 al 11 de agosto de 2017 en Belmopan, Belice.

Logros:

- La determinación de las especies principales de moscas de la fruta capturadas en trampas en cultivos de naranja mandarinas y grape fruit para fines de manejo integrado.
- La efectividad de las trampas artesanales para captura de moscas de la fruta en cultivos de cítricas para su integración en programas de manejo integrado en el cultivo.
- La no preferencia por el cultivo de naranja como hospedero de moscas de la fruta en el país, lo cual implica la disminución de los costos para el manejo de plagas en el cultivo.
- Uso de trampas para integrarlos a los programas de manejo integrado de moscas de la fruta en los cultivos de naranja, mandarina y durazno.
- Listas de parasitoides de los géneros Anastrepha y la especie C. capitata presentes en la zona.

Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:

- Realización de trampeos en Huerto de cítricos en el Municipio Montalban del estado Carabobo, zona productora de cítricas de Venezuela, a partir de Marzo de 2017, para la evaluación de atrayentes Nulure, Melaza, Torula y Pedgo Plus (producción nacional) y parámetros poblacionales de moscas de la fruta en la zona.
- Colecta de hospederos de moscas de la fruta de C. capitata y de especies del género Anastrepha en varias localidades de la zona central del país para reactivación de pie de cría en laboratorio.
- Evaluación de medios de cría de Anastrepha obliqua y Ceratitis capitata en laboratorio, para evaluación de parámetros biológicos y evaluación de efecto de irradiación en pupas, así como hospedero de cría de parasitoides de moscas de la fruta

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 Nelly Perez y Oscar de la Rosa del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) asistieron al Curso de entrenamiento en prácticas de selección y cría de animales, realizado en Rio Negro, Argentina del 05 al 09 de junio de 2017.

Logros:

Se realizaron las siguientes actividades nacionales:

- 02 Talleres sobre registros caprinos y ovinos (sector La Ensenada. Municipio Peña. Yaracuy- Sector La Cocuiza. Municipio Mara. Zulia).
- 03 Talleres sobre manejo de rebaños ovinos y caprinos (Sector La Ensenada. Municipio Peña. Yaracuy / Municipio Miranda. Zulia - Municipio Guajira. Zulia).
- 02 Talleres sobre alternativas de alimentación para ovinos y caprinos (sector La Ensenada. Municipio Peña. Yaracuy- Sector La Cocuiza. Municipio Mara. Zulia).
- 01 Taller sobre buenas practicas sanitarias para los rebaños caprinos y ovinos (Municipio Mara. Zulia / Municipio Miranda. Zulia).
- Selección de 52 ovinos West Africans / Selección de 40 caprinos Alpino, para ensayos de resistencia.
- Identificación de 10 hembras ovinas como candidatas para evaluación genómica (con base a 4 evaluaciones de Condición Corporal, FAMACHA. HPG y Hematocrito).
- Identificación de 14 caprinos (3 machos y 11 hembras) como candidatos para evaluación genómica (con base a 4

evaluaciones de Condición Corporal, FAMACHA. HPG y Hematocrito).

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 Olga Alcila del Hospital Oncológico Dr. Luis Razetti asistió a la Reunión Regional sobre los Aspectos Gerenciales y Administrativos de un Centro de Oncología Radioterápica realizado del 03 al 07 de abril de 2017 en Bogotá, Colombia.
- Los participantes Samuel Quiroz del Hospital Universitario de Caracas (HUC) y Neyla Cardozo del Hospital Universitario de Caracas (HUC) se encuentran realizando el Máster en Radioterapia Avanzada del 05 de junio de 2017 a 31 de mayo de 2018 en Santiago, Chile.
- Los participantes Raúl Suarez del Hospital Universitario de Caracas (HUC) y Olga Alcila del Hospital Oncológico Dr. Luis Razetti asistieron al Curso Regional de Capacitación para la Actualización de la Braquiterapia de Alta Tasa de Dosis realizado del 04 al 08 de septiembre en Santiago de Chile.
- La participante Morela Rebolledo del Hospital Universitario de Caracas (HUC) asistió al VI Congreso ALATRO, Asociación Ibero Latinoamericana de Terapia Radiante Oncológica, realizado del 05 al 08 de noviembre de 2017 en Punta Cana, República Dominicana.

 De Uso Interno

- La participante Morela Rebolledo del Hospital Universitario de Caracas (HUC), contraparte del proyecto, asistió a la Reunión Final de Coordinación realizado del 09 al 10 de noviembre de 2017 en Santo Domingo, República Dominicana.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- Desarrollo de Protocolos Nacionales impulsados por la Cátedra/Servicio de Radioterapia del Hospital Universitario de Caracas.
- Plan de supervisión de la calidad de los Centros de Radioterapia del país, tomando como base las guías de Auditorias del OIEA.
- Estimulo para desarrollar a nivel Nacional la educación a distancia en la Red de Radioterapia de Venezuela.
- Formación del personal docente /Universidad Central de Venezuela para la proyección y difusión de la Radiobiología en Venezuela.
- Se aprobó como parte del ARCAL RLA 6/072 la creación de una Maestría Latinoamericana en Radioncología con la Universidad de Los Andes en Chile y como beneficio para Venezuela hay dos egresados del Postgrado de Radioterapia de la Universidad Central de Venezuela que se están formando como parte de esa Maestría, para obtener su Título de cuarto nivel.

PROYECTO REGIONAL RLA 6/077: Acciones estratégicas para fortalecer las capacidades en el diagnostico y tratamiento del cáncer

Coordinadora: Dra. Claudia Morón. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Programa Nacional de Oncología.

Participación en las actividades del proyecto:

- El participante Alexander Chang del Hospital J.M. de Los Rios asistió al Curso Regional de Capacitación para Médicos en Radioterapia Pediátrica realizado del 13 al 17 de febrero de 2017 en San José, Costa Rica.

 De Uso Interno

- La participante Lila Carrizales del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) asistió a una Visita Científica en el Laboratorio de Seiberdof realizada del 20 al 24 de marzo de 2017 en Viena, Austria.
- La participante Eliana Flores del Hospital Oncológico Dr. Luis Razetti asistió al Curso Regional de Capacitación para médicos nucleares y médicos referentes en las aplicaciones clínicas apropiadas de imágenes diagnósticas y terapias con radionúclidos en pediatría realizado del 24 al 28 de abril de 2017 en Querétaro, México.
- Las participantes Leonor del Valle Campos Alvarado, Marisol Piamonte de Sanchez y Maily Echenique Cartaya del Hospital Central de Maracay asistieron al Curso Regional de Capacitación para enfermeras y tecnólogos en el cuidado de pacientes de medicina de radiación realizado del 29 de mayo al 02 de junio de 2017 en San Salvador, Salvador.
- El participante Victor Rivas del Hospital Universitario de Caracas (HUC) asistió al Curso Regional de Capacitación sobre la implementación del Código de Práctica TRS-483 para la Dosimetría de Campos Pequeños en Fotonos realizado del 19 al 23 de octubre de 2017 en La Habana, Cuba.

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

Participación en las actividades del proyecto:

- El participante Carlos Castellano del Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo asistió a la Reunión sobre el diagnóstico y estratificación de riesgo en la enfermedad arterial coronaria con técnicas nucleares

 De Uso Interno

en cardiología realizado del 13 al 17 de febrero de 2017 en Madrid, España.

- Los participantes Carlos Castellanos y Anderson Cepeda del Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo asistieron al Curso Regional de aseguramiento de calidad en cardiología nuclear realizado del 20 al 24 de noviembre de 2017 en Santiago de Chile, Chile.

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

3. ANEXOS

3.1.- PROYECTOS EJECUTADOS:

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)

AMBIENTE

N°	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 7/018	Mejorar conocimiento de los recursos de aguas subterráneas para contribuir a su protección manejo integrado y gobernabilidad.	Ramón Montero Instituto de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela (UCV)
2	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)

ENERGÍA

N°	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

SEGURIDAD ALIMENTARIA

N°	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)

SALUD HUMANA

N°	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 6/077	Acciones estratégicas para fortalecer las capacidades en el diagnóstico y tratamiento del cáncer	Dra. Claudia Morón Ministerio del Poder Popular para la Salud Programa Nacional de Oncología
3	RLA 6/078	Mejora de la Enfermedad Arterial Coronaria Atención al Paciente con Cardiología Nuclear	Carlos Castellano Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo" Unidad de Medicina Nuclear Departamento de Terapéutica Oncológica

3.2. 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 6/072	Reunión Final de Coordinación	Santo Domingo, República Dominicana	09 al 10 de noviembre de 2017	Morela Rebolledo	Hospital Universitario de Caracas (HUC)
2	RLA 7/018	Reunión Final de Coordinación y Primera Discusión Regional de la Fase II del Proyecto RLA 2016/021.	Quito, Ecuador	27 de noviembre al 01 de diciembre de 2017	Ramón Montero	Universidad Central de Venezuela (UCV)
3	RLA 7/021	Reunión Final de Coordinación	Panamá	04 al 08 de diciembre de 2017	Ramón Montero	Universidad Central de Venezuela.
4	RLA 2/015	Reunión Final de Coordinación para revisar los resultados del proyecto y conclusiones.	Viena, Austria	18 al 22 de diciembre de 2017	Juan Vasquez	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica
5	RLA 0/056	Reunión de Coordinación para Oficiales Nacionales de Enlace y Coordinadores Nacionales de ARCAL	Viena, Austria	29 de mayo al 02 de junio de 2017	Rubén Machado	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica

3.3.- 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 6/077	Curso Regional de Capacitación para Médicos en Radioterapia Pediátrica	San José, Costa Rica	13 al 17 de febrero de 2017.	Alexander Chang Hospital	J.M. de Los Rios
2	RLA 5/068	Curso Regional de Capacitación en Mejoramiento Genético para resistencia a estrés biótico mediante Inducción de Mutaciones	San José, Costa Rica	06 al 10 de Marzo de 2017	Efrain Salazar	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
3	RLA 5/068	Curso Regional de Capacitación en Mejoramiento Genético para resistencia a estrés biótico mediante Inducción de Mutaciones	San José, Costa Rica	06 al 10 de Marzo de 2017	Dario Torrealba	Fundación Instituto de Estudios Avanzados (IDEA)
4	RLA 6/077	Curso Regional de Capacitación para médicos nucleares y médicos referentes en las aplicaciones clínicas apropiadas de imágenes diagnósticas y terapias con radionúclidos en pediatría.	Querétaro, México	24 al 28 de abril de 2017	Eliana Flores	Hospital Oncológico Dr. Luis Razetti
5	RLA 9/076	Curso Regional de Capacitación "Escuela de Gestión de Emergencias Radiológicas"	México	08 al 26 de mayo de 2017	Annaye Carrizo Albert Brito González	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica Bombero de la Unidad de Materiales Peligrosos de los Bomberos

 De Uso Interno

						del Estado Miranda
6	RLA 6/077	Curso Regional de Capacitación para enfermeras y tecnólogos en el cuidado de pacientes de medicina de radiación.	29 de mayo al 02 de junio de 2017	San Salvador, Salvador	Leonor del Valle Campos Alvarado Marisol Piamonte de Sanchez Maily Echenique Cartaya	Hospital Central de Maracay Hospital Central de Maracay Hospital Central de Maracay
7	RLA 5/071	Curso de entrenamiento en prácticas de selección y cría de animales	05 al 09 de junio de 2017	Rio Negro, Argentina	Oscar de la Rosa Nelly Perez	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
8	RLA 6/072	Máster en Radioterapia Avanzada	05 de junio de 2017 a 31 de mayo de 2018	Santiago, Chile	Samuel Quiroz Neyla Cardozo	Hospital Universitario de Caracas (HUC) Hospital Universitario de Caracas (HUC)
9	RLA 2/015	Curso Regional Virtual de Capacitación sobre la Herramienta del OIEA "SIMPACTS"	19 al 30 de junio de 2017	VIRTUAL	Juan Vasquez Jorge Blanca Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica Charlee Robles	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica

 De Uso Interno

					Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica José Muñoz	
	RLA 7/021	Curso Regional de Capacitación sobre evaluación de la contaminación acuífera mediante herramientas hidroquímicas e isotópicas	24 al 28 de julio de 2017	La Paz, Bolivia	Ramón Montero	Universidad Central de Venezuela (UCV)
10	RLA 6/072	Curso Regional de Capacitación para la Actualización de la Braquiterapia de Alta Tasa de Dosis	04 al 08 de septiembre de 2017	Santiago de Chile, Chile	Olga Alcila Raúl Suarez	Hospital Oncológico Dr. Luis Razetti Hospital Universitario de Caracas (HUC)
11	RLA 5/068	Curso Regional de Capacitación en mejoramiento para aumentar la calidad de los cultivos mediante la inducción en mutaciones	16 al 20 de octubre de 2017	Lima, Perú	Andy Diaz	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
12	RLA 6/077	Curso Regional de Capacitación sobre la implementación del Código de Práctica TRS-483 para la Dosimetría de Campos Pequeños en Fotones	19 al 23 de octubre de 2017	La Habana, Cuba	Victor Rivas Carlos Rodriguez	Hospital Universitario de Caracas (HUC) Instituto Venezolano de Investigaciones

 De Uso Interno

						Científicas (IVIC)
13	RLA 6/078	Curso Regional de aseguramiento de calidad en cardiología nuclear.	Santiago de Chile, Chile	20 al 24 de noviembre de 2017	Anderson Cepeda	Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo
					Carlos Castellanos	Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo
14	RLA 0/057	Segundo Simposio Internacional sobre educación, Capacitación, divulgación y gestión del conocimiento nuclear.	Buenos Aires, Argentina	13 al 17 de diciembre de 2017	Haydn Barros	Universidad Simón Bolívar

3.4.- PARTICIPACIÓN EN REUNIONES REGIONALES

N°	Código del proyecto	Nombre del curso	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
1	RLA 6/078	Reunión sobre el diagnóstico y estratificación de riesgo en la enfermedad arterial coronaria con técnicas nucleares en cardiología	Madrid, España	13 al 17 de febrero de 2017	Carlos Castellanos	Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo
2	RLA 6/072	Reunión Regional sobre los Aspectos Gerenciales y Administrativos de un Centro de Oncología Radioterápica	Bogotá, Colombia	03 al 07 de abril de 2017	Olga Alcila	Hospital Oncológico Dr. Luis Razetti
3	RLA 0/056	Reunión Ordinaria del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA)	Mexico	08 al 12 de mayo de 2017	Eliana Galindo Molina	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica

 De Uso Interno

4	RLA 2/015	Reunión Regional para la Presentación de los Resultados del Análisis del Sistema de Suministro de Energía Usando la Herramienta del OIEA "MESSAGE"	La Habana, Cuba	08 al 12 de mayo de 2017	Juan Vásquez	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica
---	-----------	--	-----------------	--------------------------	--------------	--

3.5 APOORTE DEL PAÍS AL ARCAL POR PROYECTO (Gastos reportados por las Contrapartes de proyectos)

Código del proyecto	Aporte
RLA 5/068 Aumento del Rendimiento y del Potencial Comercial de los Cultivos de Importancia Económica	15.400,00
RLA 5/071: Disminución de la tasa de infestación de parásitos de ovejas	5.395,00
RLA 6/078: Mejora de la Enfermedad Arterial Coronaria Atención al Paciente con Cardiología Nuclear	3.000,00
RLA 2/015: Apoyo para el desarrollo de planes nacionales de energía	2.080,00
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	20.200,00
RLA 7/018: Mejora del conocimiento de los recursos de aguas subterráneas para contribuir a su protección, gestión integrada y gobernanza	4.840,00
Total Aporte Nacional	50.915,00