



**Gobierno Bolivariano**  
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular  
para la **Energía Eléctrica**



**ARCAL**

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

**INFORME ANUAL 2011**

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**

**Abril de 2012**

## ÍNDICE

|  | PÁG.      |
|--|-----------|
| <b>1.- RESUMEN EJECUTIVO</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2.- EXAMEN POR PROYECTO</b>   | <b>4</b>  |
| <b>SEGURIDAD ALIMENTARIA</b>   | <b>4</b>  |
| <b>SALUD HUMANA</b>  | <b>13</b> |
| <b>MEDIO AMBIENTE</b>  | <b>22</b> |
| <b>ENERGÍA, INDUSTRIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR</b>                             | <b>29</b> |
| <b>SEGURIDAD RADIOLÓGICA</b>   | <b>34</b> |
| <b>3.- ANEXOS</b>  | <b>42</b> |
| <b>3.1. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ</b>                         |           |
| <b>3.2. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN</b>                     |           |
| <b>3.3. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE<br/>        CAPACITACIÓN</b> |           |
| <b>3.4. APORTE DEL PAÍS AL ARCAL</b>                                       |           |

## **1.- RESUMEN EJECUTIVO**

Durante 2011, la República Bolivariana de Venezuela participó en el Acuerdo ARCAL, con la ejecución de proyectos en las siguientes áreas temáticas:

- Cuatro (04) proyectos en Seguridad Alimentaria
- Cinco (05) proyectos en Salud Humana
- Cuatro (04) proyectos en Medio Ambiente
- Siete (07) proyectos en Energía
- Ocho (08) proyectos en Seguridad Radiológica

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

Se asistió a quince (15) eventos regionales de capacitación, entre ellos cursos y talleres donde participaron profesionales de diferentes ministerios, institutos de investigación y universidades.

Se participó en diecinueve (19) reuniones de coordinación en el marco de los siguientes proyectos: RLA 5/052, RLA 5/055, RLA 6/064, RLA 6/064, RLA 6/062, RLA 0/038, RLA 9/062, RLA 9/064, RLA 9/065 y RLA 9/066.

## **2.- EXAMEN POR PROYECTO**

### **SEGURIDAD ALIMENTARIA**

#### **PROYECTO ARCAL RLA 5/052: Mejora de la fertilidad del suelo y manejo de cultivos para la seguridad alimentaria sostenible y mejora de los ingresos de los agricultores de escasos recursos (ARCAL CI)**

Coordinador: Ing. Héctor Coraspe. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

#### **Participación en las actividades del proyecto:**

Se instaló experimento con la variedad de semilla de papa “Cristalina”, recién liberada por el Programa de Mejoramiento Genético del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) en 2011. La investigación se realizó en el Campo Experimental “La Cristalina”, perteneciente al INIA-Trujillo, en el Páramo La Cristalina del Municipio Trujillo, en el Estado Trujillo. Empleándose técnicas isotópicas, se evaluaron siete tratamientos de Nitrógeno con dosis y épocas de aplicación variable, utilizando 15N (Nitrógeno 15) suministrado por el OIEA. Los análisis con 15N del material foliar, fueron realizados por el OIEA en Viena, Austria y el experimento fue cosechado en enero de 2012. Los resultados de los análisis con 15N de las muestras, fueron enviados recientemente, se procesarán los resultados. La fase de campo, abarcó un periodo de 5 meses de evaluaciones.

Se participó en la Reunión Internacional del Proyecto en República Dominicana, del 12 al 16 de diciembre de 2011. Donde se expusieron los avances del mismo, se fijaron estrategias y se definió el plan de trabajo para los próximos meses.

Se realizaron diversas actividades de capacitación dirigidas a productores semilleristas de papa, a miembros de la Red Socialista de Innovación Productiva RSIP-Papa de Tuñame, estado Trujillo y a técnicos de diversas instituciones del sector agrícola del estado, participantes en la Gran Misión Agro-Venezuela.

#### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Logros:

Se consiguió consolidar un trabajo de equipo multidisciplinario en el INIA-Trujillo, donde participan un entomólogo, fitopatólogo, mejoradora genética y el responsable del campo experimental, además de personal técnico (ingenieros agrícolas), recién ingresado a la institución.

Se instaló el experimento y se llevó a final de ciclo, aun sin contar con recursos presupuestarios destinados para ello. Esto arrojará información valiosa en términos de manejo del nitrógeno en variedades de papa nuevas, de lo cual no se tiene información técnica, ni antecedentes del manejo de la nutrición nitrogenada por ser de recién liberación para los agricultores trujillanos.

Se dictaron diferentes actividades de capacitación en términos de Manejo Integrado del Cultivo Papa con fines de Producción de Semilla o Consumo Fresco, además de Manejo de Hortalizas, donde se hizo hincapié en el uso de controladores biológicos, manejo integrado de nutrientes, plagas y enfermedades. Todo esto, se realizó bajo la responsabilidad del Equipo de Manejo Integrado de Cultivos (EMIC), cuyos coordinadores son los Investigadores: Héctor Coraspe, Belkis Camacho y José Pichardo.

### **Dificultades:**

- El proyecto, no recibió el presupuesto solicitado como contraparte nacional, el cual fue requerido en 2009, sin embargo con recursos disponibles en el Campo experimental y de otros proyectos, se pudo obtener la semilla de papa e insumos básicos (fertilizantes minerales y orgánicos, fungicidas, insecticidas y herbicidas, mano de obra) para instalar el experimento. Los análisis del material de 15N fueron realizados - a petición de quien suscribe - por el OIEA, visto que los equipos disponibles en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), se encontraban (y todavía se encuentran) dañados, no operativos, según información suministrada por la responsable de Laboratorio del CENIAP.
- La adquisición de insumos en el comercio, como fertilizantes minerales, plaguicidas, abonos foliares están escasos y muy difíciles de conseguir.
- La disponibilidad de vehículos para realizar las actividades en campo es complicada, por haber alta demanda para otras actividades. Fallas de los mismos también comprometen la planificación de salidas a campo.
- Equipos de laboratorios para análisis de 15N en el CENIAP se encontraban no operativos al momento de realizar los análisis.

### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

- Evaluar nuevamente en campo las dosis y épocas de aplicación del Nitrógeno marcado con la misma variedad u otra también recién liberada por el Programa de Mejoramiento Genético del INIA.
- Capacitación a extensionista
- Capacitación en el área de laboratorio para la determinación de 15N.

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

- Fertilización Nitrogenada en la Producción de Semilla de Papa: Se evalúan los resultados de los análisis a fin de definir las mejores dosis en el manejo de recomendación de fertilización nitrogenada para la producción de semilla de papa en el estado Trujillo.
- Capacitación a Productores y Técnicos en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA): Se impartieron una serie de charlas, cursos y otros eventos de capacitación en los tópicos de Manejo Integrado de Cultivos, con énfasis en Suelos, Enfermedades y Plagas.

**PROYECTO ARCAL RLA 5/055: Garantizar la seguridad en América Latina y el Caribe a través de un Programa Regional para el biomonitoreo de Contaminantes en el pescado y moluscos (ARCAL CIII)**

Coordinadora: Lic. Merylin Marín. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA - Zulia)

**Participación en las actividades del proyecto:**

- Octubre 2011, Maracaibo-Venezuela:

La participación en esta actividad permitió la implementación de un método sensible y selectivo para la determinación de micotoxinas en tejido animal (hígado de res y pollo y tejido de camarón) por cromatografía líquida de alta resolución con detección de fluorescencia. Se evaluó el procedimiento de extracción, conjuntamente con la participación de los países invitados, donde se obtuvieron aportes importantes a la metodología aplicada. Se intercambiaron experiencias sobre los estudios de recuperación y cuantificación para establecer los criterios de validación en el método analítico. De igual manera, se evaluaron las condiciones cromatográficas del método generando ciertas modificaciones en cuanto a la temperatura de la columna para mejorar la resolución. Por ello, se difundió un instructivo común del método aplicado y un protocolo de aseguramiento de la calidad de los resultados analíticos arrojados.

- Noviembre 2011, Santiago de Chile-Chile:

En esta actividad se desarrollaron dos métodos analíticos para la determinación de residuos de Sulfonamidas y Quinolonas en tejido Animal y Huevo, utilizando Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC). La técnica analítica aplicada para la determinación de Sulfonamidas, cubrió la

determinación de trece analitos; Sulfacetamida (SCM), Sulfadiazina (SDZ), Sulfatiazole (STZ), Sulfapiridina (SPD), Sulfamerazina (SME), Sulfametazina (SMA), Sulfametoxipiridazina (SPZ), Sulfacoloropiridazina (SCP), Sulfabenzamida (SBZ), Sulfadoxina (SDX), Sulfametoxazole (SMX), Sulfametoxina (SDA), Sulfaquinoxalina (SQX).

La determinación de Quinolonas se realizó a través un método multiresiduos que comprende el grupo de analitos; Ciprofloxacino, Danofloxacino, Enrofloxacino, Sarafloxacino, Acido Oxonílico, Flumequina, Difloxacino, Marbofloxacino, con detección de Fluorescencia y se estableció como límite máximo residual (LMR) en carnes de 100 ng/g (ppb) y huevos 50 ng/g.

- Noviembre 2011, Buenos Aires-Argentina:

En esta actividad se estableció un método analítico para la determinación de Esteroides en orina animal por HPLC MS-MS. El método es multiresidual con un sistema de extracción eficiente y sencillo que permitió la determinación de marcadores de abuso de los anabólicos de esteroides en orina, lo cual es de gran importancia para establecer en nuestro país, una vez adquirido el equipo HPLC MS/MS, planes de control de residuos de esteroides que afiancen la sanidad e inocuidad de los alimentos y garanticen la salud de los consumidores. El adiestramiento y divulgación de la información adquirida concientizará a las diferentes instancias gubernamentales sobre el control de residuos en alimentos para garantizar la salud pública y lograr un estándar sanitario que asegure la inocuidad de los alimentos en todo el país.

- Noviembre, Buenos Aires-Argentina:

La participación en esta actividad permitió establecer un método analítico sensible y selectivo para la determinación de coccidiostáticos (Nicarbacina y Lasalocid) en tejido animal (hígado de pollo) por Cromatografía Líquida de Alta Resolución en Venezuela. Argentina, ya cuenta con un método establecido para la determinación de Nicarbacina y Lasalocid en tejido animal. Esto permitirá a Venezuela implementar el método establecido por el país anfitrión. Además, se evaluaron los estudios de recuperación de Nicarbacina y Lasalocid, los cuales se encuentran dentro de los criterios de aceptación (60-110%) establecidos en la resolución vigente del Laboratorio organizador. Así mismo, se evaluaron las condiciones cromatográficas del método, generando una modificación en cuanto a la composición de la fase móvil para disminuir los tiempos de retención en Nicarbacina. Se informó el rango analítico para la determinación de Nicarbacina de 23,3 ppb y Lasalocid 10,4 ppb, con límites de detección para Nicarbacina de 13 ppb y Lasalocid de 31,2 ppb, los cuales se encuentran dentro de lo establecido por el organismo oficial, según las exigencias de los países compradores (Unión europea, Estados Unidos, entre otros).

- Diciembre, Managua-Nicaragua:

Se establecieron los procedimientos técnicos y de gestión que garantizan la calidad de los resultados analíticos realizados por los diferentes laboratorios. Además, se verificaron la existencia de manuales de calidad, manual de procedimientos y documentación en los diferentes laboratorios. Con esto se establecieron los criterios de validación de métodos analíticos.

Se fortalecieron los conocimientos de Buenas Prácticas de Laboratorio y Norma ISO 17025 para determinar la competencia técnica del personal y la validez técnica de las operaciones. Con la actividad realizada se obtuvieron los conocimientos necesarios para adecuar un sistema de gestión de calidad que genere resultados técnicamente válidos para la acreditación del Laboratorio Control de Productos del INIA-Zulia, Venezuela.

### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Logros:

- Se evaluó la situación actual del laboratorio para la implementación y acreditación de ciertas metodologías según la Norma ISO 17025.
- Se dictaron talleres para presentar una guía de la documentación básica que requiere un sistema de gestión de la calidad desde el punto de vista de los requisitos técnicos y específicamente en lo que respecta a la validación de las técnicas analíticas. Se está implementando los requisitos generales para competencia de los laboratorios de ensayos.
- Se dió a conocer la presentación e interpretación de los requisitos de la Comunidad Económica Europea, la cual es uno de los mercados de mayor demanda a nivel internacional y que rige a través de la directiva 657.
- Capacitación especializada en el manejo de métodos microbiológicos screening en el análisis de residuos de antibióticos.
- Se conocieron los métodos de análisis de residuos establecidos en los diferentes laboratorios de los países participantes de la Red. Además, de incrementar la disponibilidad de métodos analíticos para el monitoreo de residuos en alimentos de origen animal.
- Se realizaron algunas modificaciones a los métodos analíticos con la adquisición de algunos equipos e insumos necesarios para la validación de métodos.
- Capacitación especializada en el manejo de métodos analíticos acreditados en el análisis de residuos de bencimidazoles y lactamas.
- Capacitación especializada en métodos analíticos acreditados en el análisis de residuos de coccidiostáticos en tejido animal por Cromatografía Líquida de Alta Resolución.

- Con la implementación de estos métodos analíticos se podrán reforzar los programas nacionales de control de residuos, en relación con los medicamentos veterinarios de antibióticos y antihelmínticos. Además de satisfacer la necesidad de métodos eficaces y apropiados de vigilancia de residuos, lo cual podrán disminuir los tiempos de respuesta. Así mismo, como el asesoramiento al sector público y privado sobre el uso de estos medicamentos y establecer enlaces entre los laboratorios oficiales y las autoridades reguladoras.

#### Dificultades:

- Las capacidades analíticas disponibles entre los laboratorios pertenecientes a la Red son muy diferentes. Sin embargo, la participación del Laboratorio INIA-Zulia en este proyecto se logró la adquisición de un espectrofotómetro masas para la detección y cuantificación de sustancias prohibidas en tejido animal tales como esteroides, cloranfenicol y nitrofuranos entre otros.
- En nuestro país, no existen otros laboratorios de referencia que permita dar apoyo a los programas interlaboratorios de residuos establecidos en la región, por lo cual se tiene previsto realizarlos con otros países.
- Los métodos microbiológicos de screening para confirmación y detección de antibióticos a través de la utilización de cepas no se han establecido en nuestro país, debido a que no se cuenta con una casa comercial que suministre las cepas y las arañas metálicas para dichos análisis. Estamos en espera de que el proyecto suministre los insumos necesarios para la implementación del método, de acuerdo a lo establecido en la segunda reunión de coordinación donde quedó previsto que suministrarían desde Viena estos materiales o insumos.
- Algunos métodos aun están en proceso de validación debido a que no se contaban con los equipos adecuados. Sin embargo, a final del 2011 se han adquirido algunos y se están realizando los protocolos de validación, manuales de métodos, manuales de calidad y registros.
- Falta de estándares para la implementación de métodos coccidiostáticos en tejido animal. Se está gestionando la adquisición de estándares, sin embargo, los mismos son productos de importación y tienen un lapso de espera de 90 días.
- Falta de estándares para la implementación de métodos de sulfonamidas, ya que en el último adiestramiento recibido (Chile) se utilizaron trece estándares y en nuestro laboratorio solo cuenta con un solo tipo de estándar. Se está procurando la adquisición de estos estándares, sin embargo, los mismos son productos de importación, los mismos tienen un lapso de espera de 90 días.

**Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

- Adquisición cepas e insumos para ensayos microbiológicos (Marzo 2012, países: Venezuela, Bolivia, Costa Rica y Haití).
- Reunión final de coordinadores de proyecto.
- Apoyo en la implementación y revisión de documentos.
- Algunas de las actividades previstas no se cumplieron en el año 2011 y se pospusieron para el año 2012. Dentro de las actividades más resaltantes se encuentra la reunión con autoridades de la Dirección General de Salud y Consumidores de la Unión Europea- DG SANCO (UE), posiblemente que se cumplirán en este período asignado. Así mismo, se realizará en el mes de marzo, la Primera Reunión de Coordinación del nuevo proyecto en Viña del Mar, Chile, junto con la reunión final del proyecto RLA 5/055.

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

- Capacitación especializada en el manejo de métodos cromatográficos acreditados en el análisis de residuos de quinolonas, sulfonamidas, nicarbazina, Lasalocid y esteroides.
- Implementación de nuevos métodos de nicarbazina y lasalocid en aves, esteroides en bovino, los cuales no están establecidos en el país, sin embargo, el personal fue capacitado, y puede ser una nueva forma de aplicar controles en estos rubros, lo que permitirá establecer lineamientos para las regulaciones y límites permisibles de estos residuos.
- Capacitación especializada en los sistemas de gestión de calidad y auditorías internas e implementación de la norma ISO 17025/2002. Lo cual permitirá la aplicación del sistema de gestión en nuestro laboratorio.
- Establecimiento de un programa de vigilancia o monitoreo de control de residuos para satisfacer la necesidad del sector público y privado, en el área de acuicultura como producto de exportación, además de otros futuros rubros, los cuales podrán disminuir los tiempos de respuesta.

**PROYECTO ARCAL RLA 5/056: Mejora de los cultivos alimentarios en América Latina a través de mutación inducida (ARCAL CV)**

Coordinador: Lic. Efraín Salazar. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA - Maracay)

### **Participación en las actividades del proyecto:**

- Se organizó el curso/taller sobre Uso de Marcadores Moleculares en la identificación de mutantes, realizado en Maracay del 11 al 15 de Abril del 2011.
- El coordinador del Proyecto participó en la 2da reunión de coordinación del Proyecto RLA 5/056, realizada en Santo Domingo, República Dominicana, del 6 al 10 de Junio del 2011
- La Inv. Nayiri Camacaro participó en el Curso/taller sobre Mejoramiento Participativo e Intercambio de Material Genético, realizado en Asunción, Paraguay en Noviembre del 2011
- Se recibió la visita del Dr. Alberto Prina del INTA Argentina, financiado por el proyecto Manpower, quien sirvió de ponente y asesor en materia de inducción de mutaciones y uso de Tilling como herramienta molecular para la identificación de mutaciones. La asesoría se recibió en el marco del simposio sobre mutaciones inducidas, realizado en Maracay del 5 al 9 de Diciembre del 2011
- Se recibió la visita del Dr. Manuel Talón del IVIA España, financiado por el proyecto Manpower, quien sirvió de ponente y asesor en materia de identificación de genes promisorios a la tolerancia a sequia y uso de radiomutación en frutales. La asesoría se recibió en el marco del simposio sobre mutaciones inducidas, realizado en Maracay del 5 al 9 de Diciembre del 2011

### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

En el 2011 se realizaron las siguientes actividades:

- Establecimiento *in vitro* de meristemas de banano (Musa AAA cv 'Pineo gigante') para la formación de multiyemas como material a ser expuesto a radiación gamma. Se cuenta con 500 meristemas creciendo *in vitro*.
- Se aisló el ADN genómico de materiales de Musa y se obtuvo el perfil genético de Pineo gigante mediante patrones RAPD. Esto se convertirá en el patrón de referencia contra el cual se compararán los patrones RAPD que se obtengan de los mutantes. Esta actividad se realizó para los materiales seleccionados como plantas madres en las zonas productoras del estado Aragua. Se tiene la evidencia de la uniformidad genética de los materiales seleccionados.
- Se obtuvieron *in vitro* callos a partir de meristemas de diez variedades de caña de azúcar para la inducción de multiyemas. En la actualidad se espera poder establecer la MIVI.
- Se determinó la dosimetría de los materiales de musa y caña de azúcar *in vitro*, determinándose que para el primero la radiación debe ser de 30 Gray y para el segundo de 25 Gray, para obtener la DL50.

- Se estableció la dosis de PEG para la selección de materiales con tolerancia a estrés hídrico, determinándose que 20% es la concentración idónea para el cultivo de los materiales irradiados en condiciones simuladas de estrés hídrico.

En el desarrollo de las actividades en el 2011 se presentaron las siguientes dificultades:

- Retraso en el crecimiento de los materiales, por lo que no se logró la creación del banco de yemas de Musa necesario para la irradiación masiva de los materiales, ni los callos de caña de azúcar
- Dificultades para hacer uso del irradiador del IVIC, por lo que se estableció contacto con el servicio de radioterapia de la Sociedad Anticancerosa para la irradiación gratuita de los materiales.

**Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

En el año 2012 se tiene previsto realizar las siguientes actividades:

- Entrenamiento del Ing. Efraín Salazar en Técnicas Moleculares para la identificación de mutantes con tolerancia a sequía, en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Valencia, España, bajo la coordinación del Dr. Manuel Talón.
- Entrenamiento de la Ing. Morela Fuchs en técnicas de selección de mutantes de caña de azúcar. Se espera que se realice el entrenamiento de un centro de investigaciones en Brasil.
- Irradiación de 500 explantes de caña y musa para la selección in vitro de mutantes tolerantes a sequía.
- Producción de la generación M1V5 en Musa y Caña y análisis genético, fisiológico, anatómico y bioquímico de los materiales regenerados con énfasis en la selección para tolerancia a sequía.
- Siembra en umbráculo, bajo condiciones de sequía artificial de materiales de caña y musa irradiados y seleccionados por su supervivencia en condiciones de estrés hídrico. Inicio de las evaluaciones en Umbráculo.
- Realización de encuentros de saberes con comunidades productoras de Musa y Caña de azúcar a fin de informar sobre las actividades realizadas y la posibilidad de uso de mutaciones inducidas y Biotecnología en la solución de problemas agrícolas
- Creación de página Web sobre el Mutaciones Inducidas, como base para la red latinoamericana de mejoramiento genético vegetal mediante mutaciones inducidas.

## **SALUD HUMANA**

### **PROYECTO ARCAL RLA 6/064: Uso de Técnicas Nucleares para hacer frente a la doble carga de la malnutrición en América Latina y el Caribe (ARCAL CX)**

Coordinadora: Dra. María Adela Barón Camejo. Universidad de Carabobo, Instituto de Investigaciones en Nutrición "Dr. Eleazar Lara Pantín"

#### **Participación en las actividades del proyecto:**

Una vez que el proyecto obtuvo la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Carabobo (12-11-2010), se realizaron reuniones con los directivos de la escuela, padres y/o representantes de los niños. Una vez obtenido el consentimiento firmado, se procedió a la evaluación.

Recolección de las muestras y datos para el estudio, se llevó a cabo en el período de marzo a junio de 2011, obteniéndose un total de 105 niños evaluados, en los que se obtuvo lo siguiente:

- Muestras de saliva para determinar la composición corporal mediante la técnica de dilución isotópica.
- Mediciones antropométricas y de bioimpedancia eléctrica para determinar la composición corporal.
- Muestras de sangre para la determinación de las variables hematológicas y bioquímicas.
- Información sobre el consumo de alimentos.
- Información sobre actividad física.

#### **Procesamiento de las muestras:**

Las muestras de saliva para analizar el enriquecimiento de deuterio, se enviaron el 06-10-2011 a Montevideo-Uruguay, al Dr. Eleuterio Umpierrez (Unidad de Medio Ambiente, Drogas y Doping del polo Tecnológico de Pando, Facultad de Química, Universidad de la República). Las muestras llegaron a Uruguay el 11 de octubre.

De las pruebas bioquímicas, se han determinado las concentraciones de: hemoglobina, glicemia, colesterol, triglicéridos, HDL-Colesterol y LDL-Colesterol. Las muestras de suero para el resto de las pruebas (ferritina, receptores de transferrina, insulina, IL-6 y PCR) se almacenaron a -70 °C para su posterior procesamiento.

Estos reactivos fueron aportados por el OIEA, llegaron al país y el PNUD tramitó todo lo relacionado a la franquicia diplomática. La carga pasó al manejo de un agente aduanal.

Entrega de resultados: a cada representante se le entregó los resultados (reporte individuales) de la evaluación nutricional de su hijo(a) y a la Escuela se entregó un informe detallado de las actividades realizadas y el diagnóstico del estado nutricional de los niños evaluados (reporte grupal).

Educación nutricional: se dictó una charla de tipo educativa a toda la comunidad de la escuela (padres y/o representantes, niños y maestros, etc), sobre manejo dietario, y recomendaciones nutricionales adaptadas a los niños en edad preescolar y escolar; así como, estrategias para alcanzar una adecuada alimentación en el grupo etario estudiado.

### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

La falta de coincidencia entre el envío de los reactivos por parte del proveedor y el período vacacional de la Universidad, implicó una gran dificultad. A pesar del gran apoyo del OIEA en tratar de coordinar las fechas, se presentó un retraso, especialmente cuando la carga estaba siendo manejada por el agente aduanal. Todo esto trajo como consecuencia una demora en la obtención de fondos para cancelación de gastos de aduana.

### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

Dentro de las actividades del proyecto, se tiene previsto lo siguiente:

- Procesamiento de pruebas bioquímicas (ferritina, receptores de transferrina, insulina, IL-6 y PCR).
- Curso de Regional de Capacitación sobre garantía de calidad en los análisis de muestras enriquecidas con deuterio con equipos FTIR, en la Asunción, Paraguay, 23 al 27 de enero de 2012.
- Análisis del enriquecimiento de deuterio en saliva (Uruguay), para determinar la composición corporal.
- Análisis de los resultados.
- Elaboración de informe final.
- Reunión final del proyecto, Uruguay 26-30 marzo de 2012.

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

Durante el año 2011 se cumplieron la mayoría de los objetivos planteados. Solo queda pendiente el análisis de las pruebas bioquímicas pendientes (ferritina, receptores de transferrina, insulina, IL-6 y PCR) y los resultados del análisis del enriquecimiento de deuterio en saliva, el cual se está realizando en Uruguay.

Una vez obtenidos estos resultados se procederá a su interpretación, redacción de informe final de proyecto.

### **RLA 0/039: Creación de una red de América Latina y esterilización de la radiación en Medicina Nuclear (ARCAL CXX)**

Coordinadora: Dra. Itza Contreras. Hospital Oncológico “Luis Razetti”

#### **Participación en las actividades del proyecto:**

En el país se han realizado reuniones Institucionales de promulgación de los aportes de los diferentes cursos, destinados tanto al personal de cada institución, como a otros servicios de Medicina Nuclear del área capital.

#### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Fortalecimiento de la Unidad de Medicina Nuclear en los diferentes procedimientos aplicados.

#### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

Curso de radiofarmacia en PET, Lic Consuelo Olaechea del 25 al 29 de junio del presente año, en Buenos Aires, Argentina.

Reunión de coordinadores, no hay fecha ni cede.

### **PROYECTO ARCAL RLA 6/062: Consolidación de los bancos de tejidos en América Latina y Esterilización de la radiación de tejido aloinjertos (ARCAL CVIII)**

Coordinadora: Lic. Elizabeth Merentes. Universidad Central de Venezuela (UCV), Facultad de Ciencias.

#### **Participación en las actividades del proyecto:**

Es importante mencionar que Venezuela es uno de los nuevos miembros incorporado a este proyecto regional y que hasta el momento no tiene bancos de tejidos que utilicen tejidos radioesterilizados para el tratamiento de pacientes.

De las actividades propuestas en el marco del programa de actividades del Proyecto RLA 6/062, ARCAL CVIII se realizaron:

La 2da. Reunión de expertos de la Comisión de Coordinación y Evaluación para finalizar la versión actualizada del documento preparatorio del Manual de la OIEA sobre las Buenas Prácticas de Producción de Tejidos. Este código de Práctica del OIEA va a permitir conocer los requerimientos para la

validación del Control de rutina en la esterilización de tejidos humanos para el injerto.

Esta publicación en español fue revisada y actualizada por expertos de la región, provenientes de Argentina (Eulogia Kairiyama y Celina Horak), Cuba (Isabel Otero), México (María Esther Martínez), Perú (Emma Castro) y Uruguay (María del Carmen Saldías) bajo la coordinación de Eulogia Kairiyama, y aprobada por el Comité de Evaluación del Proyecto Regional (E. Kairiyama; Monica Mathor, Paulina Aguirre e Ines Álvarez). El responsable de esta publicación fue Jan Wondergem, Oficial Técnico de la División Salud Humana, del OIEA. Esta actividad fue realizada en el Banco Distrital de Tejidos y Células, en Bogotá, Colombia celebrada del 2-6 de mayo del 2011, siendo Linda Guerrero la coordinadora de esta actividad.

En relación a las actividades donde participó el coordinador por Venezuela, se realizó una presentación en el Seminario “Presentación del Código de Practicas para la irradiación de tejidos Biológicos. Validación de los procesos” en Santiago de Chile del 5 al 7 de Septiembre del 2011 donde se expusieron los siguientes aspectos de los bancos de tejidos nacionales:

- Normativas legales, destacándose la modificación de ley de Reforma de la ley sobre Trasplante de órganos y materiales anatómicos aprobado en 14/06/2011, introduciendo la condición del Consentimiento presunto en el caso de los donantes fallecidos.
- Análisis FODA de los Tipos de Bancos de tejidos establecidos en el sistema de salud pública en el Distrito Capital; Hospital Cardiológico Infantil Latinoamericano “Dr. Gilberto Rodríguez Ochoa” y La Coordinación de Banco de Tejidos oculares de Venezuela COBANTOV
- Situación de los Proyectos existentes de bancos de tejidos de piel cadavérica y amnios.

El proyecto regional ARCAL RLA/6/062 también realizó un seminario sobre Implementación de un Sistema de la Calidad en Banco de Tejidos y Radioesterilización de Tejidos para Injertos” en Lima-Perú, del 28 de Noviembre hasta el 2 de Diciembre 12, donde la coordinadora de esta actividad fue la Dra. Emma Castro del Instituto Peruano de Energía Nuclear. A pesar de que en Venezuela no tenemos Bancos de tejidos que usan la radioesterilización de tejidos, se propuso un candidato para que asistiera este seminario pero desafortunadamente no pudo asistir por motivos personales.

### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Una de las necesidades más urgentes es la formación de recursos humanos en banco de tejidos, este adiestramiento va permitir ganar experiencia en la producción de tejidos esterilizados de alta calidad para su uso clínico, principalmente en bancos de piel y membranas amnióticas. En este sentido

se capacitaron 2 participantes por Venezuela en el “Curso Regional de Capacitación sobre la operación de Bancos de Tejidos”, solamente falta por entregar los manuscritos de los proyectos de los bancos de piel cadavérica y de membrana amniótica a la coordinadora del curso Eulogia Kairiyama, así como también la presentación del examen final.

Se requiere toda una infraestructura y más formación de recursos humanos capacitados para la creación de este tipo de bancos de tejidos en Venezuela, que utilicen la radioesterilización para su aplicación terapéutica, a nivel nacional se necesita el apoyo de los entes involucrados; Ministerio del Poder Popular para la Ciencia Tecnología e Innovación, para la aprobación del proyecto introducido por el Dr. Tulio Chacín, quien trabaja en el Centro de Atención Integral para el Quemado (CAINPAQ) del Hospital Coromoto de Maracaibo, Edo. Zulia, quien ya se ha capacitado en la Fundación Benaim del Banco de Piel, Buenos Aires y en el Banco de Tejidos Hospital Garrahan, Buenos Aires, bajo la dirección del Dr. Oscar Schwint.

En Venezuela, para la creación de este tipo de banco, contamos con la fortaleza de tener una planta de esterilización industrial, denominada PEGAMMA ubicada en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) dependiente del Ministerio arriba mencionado, que aplica rayos Gamma provenientes de una fuente de Cobalto 60, al cual se le podría evaluar su potencialidad de uso para la esterilización de tejidos.

Una de las necesidades planteadas en la 1ra. Reunión de coordinadores realizada en Brasil en el 2009, fue la actualización de los conocimientos de los especialistas en banco de tejidos e irradiación e incursión en nuevos desarrollos tales como la ingeniería de tejidos.

A pesar de la importancia de esta Biotecnología en nuestro país existen pocos centros o institutos que desarrollen estas líneas de investigación. En ese sentido, el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Biología de Tumores del Instituto de Biología Experimental (LCTBT) cuenta con la experiencia de profesionales en este campo. Recientemente se introdujo al Fondo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (FONACIT), un proyecto titulado “Usos de la membrana amniótica humana como fuente de células madre y sustrato biológico en la Bioingeniería tisular osteo-condrogénica”. Es de destacar que la OEIA en el marco del proyecto RLA 6/062, ARCAL CVIII contribuyó con una balanza analítica para este laboratorio.

A mediano plazo el desarrollo de este campo en Venezuela podría favorecer a la creación de unidades de producción de membranas amnióticas humanas, con calidad, seguridad y efectividad desde la etapa de procuración hasta su utilización como sustrato biológico para la producción de tejidos. Asimismo el trabajo en conjunto del CAINPAQ y del LCTBT en el desarrollo

de estos proyectos podría establecer las bases para la creación de Bancos de Tejidos.

Uno de las dificultades es la falta de información para conocer la importancia de la donación de tejidos y órganos, tenemos un índice de donación por millón de habitantes de 3,5 muy bajo comparado con otros países latinoamericanos, también se conoce muy poco de la situación actual de los bancos de tejidos en Venezuela, el cual es un área novedosa y de gran relevancia en la salud pública, por lo que se deberían realizar campañas de difusión de impacto en todos los ámbitos, también se deberían crear redes para la interrelación entre los bancos de tejidos establecidos a nivel nacional con los diferentes entes involucrados; Ministerios de Salud, Ciencia y Tecnología, Universidades.

### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

La OEIA aprobó una prórroga de un año, por lo que a nivel regional se tiene pautada la siguiente actividad para el año 2012:

Reunión Final de coordinadores. Aprobación del documento del Código de Práctica en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) México por su contraparte la coordinadora María Esther Martínez Pardo Fecha por determinar.

### **PROYECTO ARCAL RLA 6/065: Fortalecimiento de la garantía de calidad en Medicina Nuclear (ARCAL CXI)**

Coordinador: Lic. Alvaro Posu. Instituto Oncológico "Luis Razetti"

### **Participación en las actividades del proyecto:**

Taller de "Gestión de Calidad en Medicina Nuclear", 19 y 20 de Agosto.

1. El taller tuvo resultados satisfactorios ya que permitió capacitar y entrenar a un número significativo de los profesionales que trabajan directamente en nuestros departamentos de Medicina Nuclear para implementar sistemas de Gestión de Calidad en sus servicios.
2. El curso permitió que los profesionales involucrados en el área de la Medicina Nuclear se conocieran e intercambiaran conocimientos, además de comprometerse a impulsar la Gestión de Calidad en el país.
3. Al final de la actividad se realizó una encuesta sobre el taller y de acuerdo a eso podemos concluir que el objetivo principal del taller se cumplió, pues las personas quedaron muy interesadas en la Gestión de calidad en Medicina Nuclear, es bueno destacar que asistieron profesionales de todo el país. Además se cumplieron todos los objetivos secundarios planteados.

4. Se creó un blog <http://www.gestiondecualidadenmedicinanuclear.blogspot.com/> donde está la información y documentación del curso, además de ser un medio de comunicación permanente, que servirá para ayudar a implementar los sistemas de Gestión de Calidad a futuro.

Participación en la Reunión Intermedia de Coordinadores de Proyecto, Recife, Brasil 26-28 Septiembre de 2011

**Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

Misión de expertos en apoyo a curso nacional “Implementación de Sistemas de Gestión de Calidad en Medicina Nuclear”.

Fecha de realización: Mayo, 2012.

Duración: 3 días

Sede: Paraguay.

Centro Organizador: Centro de diagnóstico y tratamiento nuclear (CEDIN).

Experto propuesto: Sergio Baigorria.

Objetivo de la actividad: Apoyar la realización del curso nacional de “Implementación de Sistemas de Gestión de Calidad en Medicina Nuclear”.

Misión de expertos para apoyar la organización del sistema de gestión de calidad en la institución líder del proyecto.

Fecha de realización: Por definir

Duración: 3 días

Sede: Nicaragua.

Centro Organizador: Centro Nacional de Radioterapia.

Experto propuesto: Erick Mora.

Objetivo de la actividad: Apoyar la organización del sistema de gestión de calidad en el centro mencionado.

Misión de expertos en apoyo a curso nacional ‘Implementación de Sistemas de Gestión de Calidad en Medicina Nuclear’.

Fecha de realización: Marzo, 2012.

Duración: 3 días

Sede: Guatemala.

Centro Organizador: Nuclear Scan.

Experto propuesto: Adela Peña.

Objetivo de la actividad: Apoyar la realización del curso nacional de “Implementación de Sistemas de Gestión de Calidad en Medicina Nuclear”.

Misión de expertos en apoyo a curso nacional “Implementación de Sistemas de Gestión de Calidad en Medicina Nuclear”.

Fecha de realización: Junio, 2012.

Duración: 3 días

Sede: Bolivia.

Centro Organizador: Instituto Boliviano de Tecnología Nuclear.

Experto propuesto: Sergio Baigorria.

Objetivo de la actividad: Apoyar la realización del segundo curso nacional de "Implementación de Sistemas de Gestión de Calidad en Medicina Nuclear".

Curso-Taller sobre Implementación de Sistemas Gestión de Calidad "Train the trainers II.

Fecha de realización: 10 al 14 de Septiembre, 2012.

Duración: 3 días

Sede: Mendoza, Argentina.

Centro Organizador: Fundación Escuela de Medicina Nuclear

Experto propuesto: Experto de Cuba (mostrar y entrenar a participantes software para manejo del sistema documental de un SGC en MN, en formato digital).

Objetivo de la actividad:

a) Mejorar la formación en términos de Gestión de la Calidad del Grupo.

b) Intercambiar experiencias sobre los problemas encontrados en la implementación de los sistemas de gestión de calidad y formas de solucionar los mismos.

c) Aprender a utilizar el "software" para gestión de calidad, que permita a los diferentes servicios utilizar el aplicativo desarrollado en forma dinámica y amigable, con un adecuado control de la documentación.

Participantes: profesionales inmersos en los sistemas de gestión de calidad en medicina nuclear, de preferencia perteneciente a la institución definida como líder para el proyecto; con conocimiento práctico y teórico de las herramientas producidas por el ARCAL RLA 6/065.

Titulo de la actividad: Auditoría Externa.

Fecha de realización: 2do trimestre, 2012.

Duración: 5 días

Sede: Colombia.

Centro Organizador: Instituto Nacional de Cancerología.

Experto propuesto: Grupo auditor regional.

Objetivo de la actividad: Realizar la auditoría externa.

Titulo de la actividad: Auditoría Externa.

Fecha de realización: Octubre, 2012.

Duración: 5 días

Sede: Uruguay.

Centro Organizador: Servicio de Medicina Nuclear Asociación Española.

Experto propuesto: Grupo auditor regional.

Objetivo de la actividad: Realizar la auditoría externa.

Auditoría Externa de Seguimiento

Fecha de realización: 3 al 7 de Diciembre, 2012.

Duración: 5 días

Sede: México.

Centro Organizador: Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas.

Experto propuesto: Grupo auditor regional.

Objetivo de la actividad: Auditoría de seguimiento de la auditoría externa realizada en octubre de 2010.

Auditoría Externa.

Fecha de realización: Noviembre, 2012.

Duración: 5 días

Sede: Costa Rica.

Centro Organizador: Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios.

Experto propuesto: Grupo auditor regional.

Objetivo de la actividad: Realizar la auditoría externa

Reunión de revisión y edición final del Manual de Gestión de la Calidad.

Fecha de realización: 16 al 18 de enero, 2012.

Duración: 3 días

Sede: Sao Paulo, Brasil.

Centro Organizador: Servicio de Medicina Nuclear del Instituto de Radiología del Hospital das Clínicas.

Expertos propuestos: Grupo de trabajo Task Force.

Objetivo de la actividad: Finalizar la guía para implementar sistemas de gestión de calidad en Medicina Nuclear.

“Reunión Final de Coordinación”.

Fecha de realización: Febrero 2013.

Sede: Guatemala Antigua, Guatemala.

Centro Organizador: Dirección General de Energía.

Colaboradores: Centro de Medicina Nuclear Nuclear Scan.

Participantes: Coordinadores Nacionales del Proyecto.

Objetivo de la actividad:

Presentar las herramientas y documentos finales desarrollados durante la ejecución del proyecto los cuales quedaran disponibles para la región para la implementación de sistemas de Gestión de Calidad en los servicios de Medicina Nuclear.

Evaluar los resultados generales del proyecto.

## **MEDIO AMBIENTE**

### **PROYECTO ARCAL RLA 7/014: Diseño e implementación de sistemas de alerta temprana y evaluación de la toxicidad de los florecimientos de algas nocivas (FAN's) en la región del Caribe**

Coordinador: Prof. William Senior Galindo Universidad del Oriente. Instituto de Oceanográfico de Venezuela.

#### **Participación en las actividades del proyecto:**

- Participación de dos miembros del equipo en el Curso Regional sobre Diseño e implementación de sistemas de alerta temprana y evaluación de la toxicidad de las floraciones de algas nocivas en la región del Caribe, mediante la aplicación de técnicas nucleares avanzadas, evaluaciones radioecotoxicológicas y bioensayos, San José, Costa Rica, 4 al 15 de julio de 2011. Se realizaron las actividades de aula y de laboratorio establecidas en el curso.

#### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Se aprobó el proyecto "Variación temporal del fitoplancton toxigénico en el banco natural de pepitonas (Arca zebra) de Chacopata, Estado Sucre (CI-02-030601-1762-11) por un monto 24.647,00 Bs (\$5.370,00) el cual será financiado por la Universidad de Oriente (ver anexo).Nota: La ejecución del proyecto se iniciará en abril de 2012.

El proyecto no se ha iniciado debido a la crisis presupuestaria que atraviesa la Universidad de Oriente. Un reflejo de esto es el hecho de que el proyecto fue introducido a finales del 2009 y su aprobación fue a finales de mayo de 2011.

#### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

Divulgación de los resultados a nivel científico y de tomadores de decisiones.  
Consolidación de la base de datos.

Formación de una red de investigación sobre floraciones algales nocivas entre los países participantes.

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

Capacitación de dos participantes nacionales en las técnicas para el muestreo, manipulación, identificación de microalgas bentónicas potencialmente tóxicas y extracción de biotoxinas marinas para la técnica RBA.

**PROYECTO ARCAL RLA 5/051: Uso de Radionucleidos ambientales como indicadores de la degradación de la tierra en ecosistemas en América Latina, el Caribe y en la Antártida (ARCAL C):**

Coordinador: Lic. Alonso Ojeda. Laboratorio de Estudios Ambientales. Instituto de Zoología Tropical. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela.

**Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Las principales dificultades se asocian a:

- Tortuoso proceso de desaduanaje de los equipos enviados por la OIEA. Aún estamos en proceso para desaduanar la estación meteorológica.
- Las bajas concentraciones de Cesio en nuestros ecosistemas obliga al uso de un espectrómetro gamma de geometría de pozo y alta eficiencia, inexistente en el país. Lo que obliga al difícil proceso de enviar las muestras a otros países con protocolos de aduanas muy severos que limitan totalmente esta posibilidad.

**Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

- Adquisición vía co-financiamiento OIEA-Venezuela de un equipo de espectrometría gamma de pozo de alta eficiencia.
- Completar el muestreo y análisis de suelos de las áreas de erosión y depósito.

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

Capacitación y entrenamientos de talentos humanos en el uso de técnicas nucleares en estudio de erosión de suelos.

**PROYECTO ARCAL RLA 5/053: APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE DIAGNÓSTICO PARA EVALUAR EL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN DE PLAGUICIDAS EN LOS ALIMENTOS Y COMPORTAMIENTOS AMBIENTALES EN LAS CUENCAS EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (ARCAL CII):**

Coordinadora: Lic. Merylin Marin. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA - Zulia)

## **Participación en las actividades del proyecto:**

Junio-Julio 2011. Lima-Perú

El objetivo principal de la capacitación fue la aplicación del Método QUECHERS para extracción de residuos de plaguicidas, en muestras de suelos y alimentos, así como el empleo de Cromatografía Líquida acoplada a un espectrómetro de masas para la cuantificación de estos residuos.

En la primera semana se realizó la toma de muestras de suelos y alimentos; en suelos se realizó una actividad teórico-práctica en la Ciudad de ICA, ubicada a 4 horas de Lima, en donde se encuentran ubicados los cultivos de espárragos, principal rubro de exportación de Perú, en donde además explicaron el manejo agronómico del mismo y los plaguicidas aplicados. Para la toma de muestras de alimentos seleccionó una planta procesadora de espárragos, en donde se pudo observar el proceso, las Buenas Prácticas de Manufacturas y los puntos críticos asociados a éste. Luego de tomadas las muestras fueron trasladadas al Laboratorio para realizar posteriormente el proceso de extracción de residuos de plaguicidas.

La segunda práctica fue la extracción de los residuos de plaguicidas en suelos y alimentos utilizando el método QUECHERS, que según sus siglas en inglés significa rápido, fácil, efectivo, robusto y seguro, el cual consiste en tomar una porción de la muestra molida y homogeneizada, a la cual se le adiciona acetonitrilo con ácido acético al 1% y una mezcla de sulfato de magnesio y acetato de sodio, luego el extracto es sometido a limpieza en fase dispersiva con sulfato de magnesio, amina primaria secundaria (PSA) y carbón grafitizado (CGB), luego los residuos de Plaguicidas obtenidos se llevaron al área de instrumentación para la cuantificación utilizando Cromatografía Líquida con espectrometría de masas.

Noviembre 2011, Valdivia, Chile

En el curso del entrenamiento se realizaron ejercicios de bioindicación e identificación taxonómica, estableciéndose la necesidad de realizar un trabajo conjunto (cooperación) entre los participantes, tendiente a generar capacidades y fortalecer el intercambio de información entre países. Para ello se plantea la idea de fortalecer la Red Latinoamericana y del Caribe, para biomonitoreo con macroinvertebrados acuáticos, así como la de bioensayos.

Se fortalecieron dos propuestas de trabajo para los años 2012-2013.

Países participantes: Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, El Salvador, Paraguay, Uruguay, Venezuela.

Los objetivos de las REDES son los siguientes:

1. Generar un espacio de intercambio de experiencias e información a través de un sistema de tutoría y twinning.

2. Estandarizar procesos de análisis de los estudios con la idea de poner todos los protocolos y las fotos en el sitio web de la red de biomonitoreo (<http://elearning.iaea.org/ATutor/go.php/152>) y la de bioensayos (<http://elearning.iaea.org/ATutor/go.php/153>)
3. Identificación de prioridades nacionales y regionales para identificar planes de trabajo específicos y globales.
4. Recopilación de las legislaciones nacionales existentes para promover una visión regional más adecuada.
5. Intercambio de información con correo electrónico y reuniones técnicas, becas y visitas científicas. Información puede ser almacenada en el sitio web dedicado.

### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Se acordó desarrollar los objetivos siguientes:

- 1.- Realizar Biomonitoreo en ambientes loticos (ríos) no perturbados (escoger la cuenca hidrográfica que cada país tiene ya definida);
- 2.- Desarrollar una línea base general de bio-indicación;
- 3.- Generar un espacio de Intercambio de experiencias e información;
- 4.- Desarrollar Curso taller de bioecología de macroinvertebrados acuáticos indicadores de calidad de agua (para el año 2011), este será organizado por el IAEA/FAO;
- 5.- Crear una base de datos fotográfico de las familia de macroinvertebrados acuáticos.

Se crearon dos redes para intercambio de conocimientos y de atención a los países participantes:

Red Latinoamericana de bio-monitoreo con macroinvertebrados acuáticos. Coordinadores: Bert Kohlmann, Costa Rica, Britt Maestroni, IAEA. Austria  
Red Latinoamericana para la Implementación, validación y aplicación de bioensayos de toxicidad, en especies dulce acuícolas. Coordinadores: Britt Maestroni, IAEA. Austria, Luis Lucchini, Inst. Biológico, Brasil, Pedro Enriquez, SAG, Chile.

### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

- Establecer áreas de referencia mediante monitoreos biológicos en ambientes loticos no perturbados.
- Desarrollar una línea base general de bio-indicación para la región Latinoamericana y el Caribe.
- Generar un espacio de intercambio de experiencias e información.

- Desarrollar Curso taller de bioecología macroinvertebrados acuáticos indicadores de calidad de agua.
- Crear una base de datos fotográfico de las familia de macroinvertebrados
- Difusión entre el grupo de trabajo proyecto ARCAL 5053, conocimientos básicos sobre la implementación, validación y aplicación de bioensayos de toxicidad aguda en especies dulce acuícolas (daphnias, microalgas y peces).
- Implementación laboratorios de bioensayos, aplicación protocolos para cultivo, mantención, alimentación daphnias.
- Validación y estandarización del ensayo de toxicidad aguda con *Daphnia magna* (tox. referencia  $K_2Cr_2O_7$ ).
- Comparación nivel de respuesta ensayo toxicidad aguda CL50/ [ ] tox. ref.
- Aplicación de bioensayos de tóxicos aguda para determinación de CL50 usando clorpirifos (ingrediente activo y formulación).
- Análisis e intercomparación de resultados.
- Recopilar información relacionada sobre la incorporación de Ensayos de toxicidad como instrumento de evaluación ambiental en las diferentes normativas de los países.

Actividades para implementar los bioindicadores para evaluar el uso de los plaguicidas en las cuencas:

- Continuar estudios en la Microcuenca del Rio Chama donde se cultiva plátano.
- Establecimiento de sitios de estudio para realización de monitoreos.
- Biomonitoreo de los sitios y medición de parámetros fisicoquímicos: caudal, pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y temperatura. Así mismo análisis microbiológicos, toxicológicos y de plaguicidas en muestras de agua.
- Caracterización física del hábitat.
- Análisis de diversos índices bióticos.

Cronograma de muestreo:

| <b>FECHA</b>           | <b>Actividad</b>  | <b>Año</b> |
|------------------------|---|------------|
| Febrero-Marzo          | Muestreo para la recolecta de Macroinvertebrados, análisis fisicoquímicos, microbiológicos y plaguicidas en muestras de agua. | 2012       |
| Mayo-Junio             | Muestreo para la recolecta de Macroinvertebrados, análisis fisicoquímicos, microbiológicos y plaguicidas en muestras de agua. | 2012       |
| Septiembre-<br>Octubre | Muestreo para la recolecta de Macroinvertebrados, análisis fisicoquímicos, microbiológicos y plaguicidas en muestras de agua. | 2012       |
| Febrero-Marzo          | Muestreo para la recolecta de Macroinvertebrados, análisis fisicoquímicos, microbiológicos y plaguicidas en muestras de agua. | 2013       |
| Mayo-Junio             | Muestreo para la recolecta de Macroinvertebrados, análisis fisicoquímicos, microbiológicos y plaguicidas en muestras de agua. | 2013       |
| Septiembre-<br>Octubre | Muestreo para la recolecta de Macroinvertebrados, análisis fisicoquímicos, microbiológicos y plaguicidas en muestras de agua. | 2013       |

Actividades para la aplicación de bioensayos de toxicidad para evaluar la condición ambiental de aguas:

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Continuar con los estudios de toxicidad con <i>Moina sp.</i> en la microcuenca del Río Chama. | 2011- Diciembre 2012.   |
| Implementar el cultivo de <i>S. capricornutum</i> .   | Marzo - Mayo del 2012.  |
| Implementar el cultivo de <i>D. magna</i>   | Mayo del 2012.          |
| Validación de la técnica de TA con <i>D. magna</i> .  | Junio - Julio del 2012. |
| Implementación de la técnica de TC con <i>D. magna</i> .                                      | Agosto del 2012.        |
| Implementar el test con <i>S. capricornutum</i> .   | Octubre del 2012.       |

La información presentada permite concluir que existe, un importante impacto de la actividad agrícola sobre la microcuenca del Río Chama. Sin Embargo, no existe un programa establecido y coordinado, que permita conocer el grado de afectación de la actividad por lo cual es de importancia aplicar el plan de trabajo antes descrito.

La coordinación institucional de los entes que estudian, investigan, conservan y administran, los estudios de calidad de agua, debe ser la base de nuevas agendas de trabajo que permitan a mayor número de investigadores y usuarios, diseñar y emprender el uso sustentable de los componentes de la conservación de las cuencas.

La participación ciudadana, la educación ambiental, de investigadores, y los organismos, tanto gubernamentales como no gubernamentales, a través de la implementación de una Estrategia Nacional sobre Conservación de las Cuencas, permitirán efectuar la difusión necesaria para el uso sustentable y la conservación de los recursos ambientales que el país posee.

La implementación del uso de bioindicadores y bioensayos permitirá conocer mejor el impacto de la actividad agrícola en la microcuenca del río Chama lo que permitirá tomar acciones que permitan disminuir el grado de afectación de esta en el ecosistema.

## **ENERGÍA, INDUSTRIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR**

### **PROYECTO ARCAL RLA 0/037: Apoyo a un aumento sostenible en la utilización de los reactores de investigación en los países de América Latina y el Caribe a través de redes, intercambio de experiencias, conocimientos y el entrenamiento de la Preservación de los Recursos Humanos (ARCAL CXIX)**

Coordinador: Ing. Paolo Traversa. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

#### **Participación en las actividades del proyecto:**

Existiendo un acuerdo entre nuestro país y la Federación de Rusia, se incluyó en este proyecto la realización, para el 2012, de un curso nacional sobre nuevas “Consideraciones específicas e Hitos para emprender un proyecto sobre Reactores de Investigación”, del OIEA.

En relación al curso sobre acreditación y certificación bajo estándares internacionales, ha servido como lineamiento para preparar los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de la Unidad de Planta PEGAMMA.

#### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Nuestro país tuvo poca participación en este proyecto dado que no está claro (en 2011), el futuro de una incursión de nuestro país en la instalación de un reactor de investigación. Las actividades del RLA/0/037, está orientadas al apoyo de reactores de investigación existentes, entrenamiento de operadores y el desarrollo de técnicas de activación neutrónica como uno de los usos de los reactores.

#### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

Se ha solicitado, una Misión de Experto para la introducción de un reactor de investigación en nuestro país, a través de un curso nacional sobre “Consideraciones específicas e hitos para emprender un proyecto sobre Reactores de Investigación”, del OIEA. La venida de este experto se había planificado para el cuarto trimestre de 2011, su ejecución se prevee para el segundo trimestre de 2012.

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

El proyecto nos ha permitido tener una orientación en cuanto a la elaboración, implementación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO

9001:2008 para la Unidad de Planta PEGAMMA y 17025:2005 para el Laboratorio de Dosimetría Industrial o de Altas Dosis.

En el marco del proyecto se plantea la necesidad del apoyo de un experto en evaluación sobre corrosión de combustibles de reactores de investigación del tipo MTR.

**PROYECTO ARCAL RLA 4/022: Actualización de conocimientos: creación de nuevas técnicas y mejoras de la calidad de las actividades de instrumentación nuclear (ARCAL XCIX)**

Coordinador: MSc. Carlos Jiménez. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

**Participación en las actividades del proyecto:**

Se participó en la práctica del ensayo de actitud como tarea asignada del curso de “Calibración de instrumentos de trabajo utilizando equipos de referencia incluyendo calculo de incertidumbres asociadas”, realizado en México desde 16 al 20 mayo de 2011.

**Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Durante el año 2011 no se generaron grandes dificultades. Los logros están asociados a los cursos de capacitación y a la gestión de fortalecimiento de las capacidades del Laboratorio LIEN.

Logros en cuanto a capacitación, se obtuvo la transferencia de conocimientos a través de cursos en los que participamos, además de partes, obtener piezas y software de desarrollo suministrados para iniciar proyectos de aplicaciones.

Se esta en proceso de modernización (automatización) del medidor de punto nivel, basado en radiación Gamma, marca: Berthold Technologies, modelo LB7440F, con el Lenguaje de instrumentación virtual Agilent VEE y módulos seriales RS-232 y RS-485 (con protocolo ASCII Modbus)

Los principales beneficios aportados a Venezuela incluyen:

- La integración con otros países de la región.
- Mejoramiento de la infraestructura de los laboratorios de instrumentación nuclear, en particular para Venezuela, se logro la creación del Laboratorio de Instrumentación y Electrónica Nuclear (LIEN).

- La implementación de las normas ISO 9000 e 17025 permitirá mejorar sensiblemente la calidad de los servicios en los laboratorios de instrumentación nuclear en Venezuela.
- Transferencia de conocimiento. Se han capacitado varios expertos de Venezuela en la actualización y conocimiento de avances tecnológicos. Las personas capacitadas transmitieron y transmitirán sus conocimientos a otros localmente en el IVIC y Nacionalmente.
- Sostenibilidad de los Laboratorios Nacionales. La realización de las actividades y los logros alcanzados han permitido aumentar las capacidades en el diseño y mantenimiento de la instrumentación en el Laboratorio LIEN del IVIC.

Finalmente el proyecto, como los otros proyectos ARCAL de instrumentación nuclear anteriores, ha permitido un mayor desarrollo en las capacidades de los laboratorios nacionales en beneficio a una mejor interacción de la región.

**Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

- Continuar la implementación del programa de control de calidad (ISO-9001 y ISO-17025) aplicado a la Instrumentación Nuclear al Laboratorio de Instrumentación y Electrónica Nuclear (LIEN).
- Dictar los cursos de: LabVIEW, Agilent VEE Pro, Instrumentación Virtual, utilización de los PLCs y mantenimiento de equipos Industriales de rayos X, a los estudiantes del postgrado de Física Medica, así como a otros interesados, en el IVIC u otra institución del País.
- Iniciar a las modernización y automatización de procesos y ensayos del Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica (LSCD), de Radio Física Sanitaria (RFS), así como a otros Laboratorios o Instituciones que lo soliciten.
- Iniciar la formación y capacitación a través de la transferencia de conocimientos, en las áreas de instrumentación y electrónica nuclear.

**PROYECTO ARCAL RLA 8/046: Establecimiento de un control de calidad para el proceso de irradiación industrial**

Coordinador: Lic. Jaime Jaspe IVIC. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

**Participación en las actividades del proyecto:**

Nacional:

- Elaboración y envío de Cuestionario al OIEA para la evaluación de las Instalaciones del país.

- Nacionalización de un equipo espectrofotómetro con sus accesorios para el fortalecimiento del laboratorio de Dosimetría de la planta PEGAMMA.
- Diseño y Fabricación de los fantomas (porta dosímetros) para el ejercicio de intercomparación dosimétrica entre los países de la región a realizarse en el 2011 (este ejercicio fue movido para el primer semestre del 2012).
- Preparación de ponencias para las diferentes reuniones y cursos de entrenamientos internacionales, programados en el proyecto.
- Reuniones entre coordinador y especialistas nacionales, sobre el sistema de gestión y garantía de calidad de la planta PEGAMMA.

#### Internacional:

- Primera Reunión de Coordinadores, la Habana Cuba, 20-24 abril 2009
- Taller sobre armonización, implementación y uso de métodos de aseguramiento y control de la calidad QA/QC; Montevideo, Uruguay 16-20 Noviembre 2009
- RTC sobre Dosimetría de altas dosis; Buenos Aires, Argentina; 14-18 Junio 2010.
- Visita Científica sobre dosimetría y control de calidad; Buenos Aires , Argentina; 1-12 Nov. 2010
- RTC sobre Irradiación de productos y calificación del proceso; Toluca, México, 6-10 Diciembre 2010, 1 semana
- 2da reunión de Coordinadores, Santo Domingo R.D., 10-12, Enero 2011

#### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

##### Logros:

- Se reforzó el equipamiento del Laboratorio de Dosimetría con la llegada del Espectrofotómetro GENESIS 20 (Enmarcado en el Proyecto RLA 8046).
- Se capacitó según lo previsto en el proyecto, a la Responsable del Laboratorio de Dosimetría, quien participó en el RTC Dosimetría de las radiaciones de Altas Dosis (Comisión Nacional de Energía Atómica CNEA, Argentina) y efectuó una Visita Científica (CNEA, Argentina).
- Se capacitó según lo previsto en el proyecto, al Gerente de Planta, quien participó en el RTC sobre Armonización, Implementación y usos de métodos sobre QA/QC (Uruguay).
- Se capacitó según lo Previsto en el Proyecto, a un Operador de Planta, quien participó en el RTC sobre Irradiación de Productos y Validación del Proceso (ININ, México).
- Se estableció un Sistema de Gestión de la Calidad.

#### Dificultades:

- Hasta el momento no se ha presentado alguna dificultad relevante.
- Sólo la Actualización de la Planta Piloto, ha retrasado la elaboración de la documentación para la Certificación del Proceso.
- Además, no se cuenta con personal preparado en Garantía de Calidad, a dedicación exclusiva, que pueda asesorar en la elaboración de los Manuales de Calidad.
- Para reforzar el Laboratorio de dosimetría de la Planta Pegamma, se adquirió en octubre 2011 un medidor de espesor digital.

#### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

- Misión de un Experto Internacional para la evaluación de Venezuela, con el objetivo de introducir y discutir la implementación de sistemas de aseguramiento y control de la calidad en las instalaciones de irradiación; una semana, durante 2011; esta actividad fue movida para el 2012 y se ejecutó entre el 16 y 20 de enero de 2012.
- Diseño e implementación del ejercicio de intercomparación dosimétrica entre los países de la Región; dos meses, durante 2011; esta actividad fue movida para el 2012 y se ejecutará en el primer semestre del 2012.
- Participación del Coordinador del proyecto en la reunión final, para evaluar el proyecto, discutir resultados del ejercicio de intercomparación dosimétrica y la factibilidad de establecimiento de un laboratorio secundario o acreditado para la dosimetría de altas dosis; una semana, Quito Ecuador, prevista para el 1er. Trimestre de 2012; esta reunión se le fijó fecha entre el 18 al 22 de junio de 2012

## **SEGURIDAD RADIOLÓGICA**

### **PROYECTO ARCAL RLA 9/061: Fortalecimiento de los sistemas nacionales de preparación y respuesta a emergencias radiológicas y nucleares (TSA5)**

Coordinador: Lic. Omar Vásquez. Dirección de Energía Atómica - MPPEE

#### **Participación en las actividades del proyecto:**

Se realizaron seis (6) reuniones a nivel nacional relacionadas a la concepción del Plan y las distintas actividades que deberían realizarse durante el próximo ciclo del proyecto.

#### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

La postulación a una actividad fue negada por compromisos laborales, se sugiere crear mecanismos internos en el proceso de selección y autorización de las personas a asistir a actividades fuera del país.

Actividades no se adelantaron en el tiempo al no tener claros algunos objetivos por parte de los tomadores de decisión, por lo tanto se ha incrementado el número de reuniones a nivel de toma de decisiones a fin de sensibilizar a los mismos.

#### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

- Curso Nacional de Primeros Respondedores para funcionarios de Protección Civil y Bomberos.
- Curso de Respuesta Avanzada para Emergencias Radiológicas.
- Curso Nacional de Primera Respuesta Medica en Emergencias Radiológicas y Nucleares.
- Adquisición de (03) equipos para Monitoreo en Emergencias Radiológicas.

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

Productos tangibles no son reflejados directamente, pero existe una mejor visualización para la concreción y alcance de productos a nivel nacional durante el año que esta corriendo y el próximo.

## **PROYECTO ARCAL RLA 9/062: Fortalecimiento de la Infraestructura Nacional y el marco regulador para la gestión segura de desechos radiactivos en los Estados Miembros de América Latina (TSA4)**

Coordinador: Ing. Jimmy Gomez. Dirección de Energía Atómica - MPPEE

### **Participación en las actividades del proyecto:**

- Se realizó el Taller Nacional sobre la “Gestión de Desechos Radiactivos y Almacenamiento Seguro”, duración 16 horas, en Caracas - Venezuela, del 17 al 18 de octubre de 2011.
- Se continuó trabajando en la discusión del documento borrador de “Políticas para la Gestión de las Fuentes Selladas en Desuso, los Desechos Radiactivos y del Combustible Nuclear Usado para la República Bolivariana de Venezuela” con todas las instituciones nacionales involucradas en el tema.
- Levantamiento de inventario nacional de fuentes selladas en desuso y desechos radiactivos del sector salud, industrial e investigación.

### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Aun no se cuenta con un documento final de “Políticas para la Gestión de las Fuentes Selladas en Desuso, los Desechos Radiactivos y del Combustible Nuclear Usado para la República Bolivariana de Venezuela”, debido a que no estaban claros los lineamientos en algunos aspectos sobre el tema. Actualmente gracias al Taller Nacional “Gestión de Desechos Radiactivos y Almacenamiento Seguro”, gran parte de dichos aspectos se han aclarado, siendo este documento necesario para la discusión del documento borrador del “Reglamentación de generación, gestión y manejo de desechos radiactivos en Venezuela”.

Por lo anteriormente expuesto no se trabajó en el documento borrador del “Reglamentación de generación, gestión y manejo de desechos radiactivos en Venezuela”. Pero una vez concluido el documento de “Políticas para la Gestión del Combustible Gastado y los Desechos Radiactivos para la República Bolivariana de Venezuela”, el cual se estima finalizar en el 1er semestre del 2012, se reiniciará la discusión del documento del Reglamento. Por último la opinión de los expertos que participaron en el Taller Nacional sobre el documento borrador del Reglamento es que el mismo es más extenso y ambicioso que la realidad actual del país en el tema.

### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

- Finalizar la propuesta de “Políticas para la Gestión de las Fuentes Selladas en Desuso, los Desechos Radiactivos y del Combustible Nuclear Usado para la República Bolivariana de Venezuela”.

- Reiniciar la propuesta de reglamentación nacional para la adecuada regulación de las fuentes radiactivas en desuso y de los desechos radiactivos del sector industrial y de investigación.
- Actualizar el inventario nacional de fuentes selladas en desuso y desechos radiactivos del sector salud, industrial e investigación.
- Realizar la propuesta final sobre los requisitos para la gestión de desechos radiactivos en las etapas de inscripción, renovación e inspección.
- Realizar la metodología para medir Materiales Radiactivos de Origen Natural (NORM - Siglas en Ingles) en instalaciones de la industria petrolera.

**PROYECTO ARCAL RLA 9/064: Fortalecimiento de las Infraestructuras Nacionales de reglamentación para el control de las fuentes de radiación (TSA 1)**

Coordinador: Dr. Héctor Constant. Dirección de Energía Atómica - MPPEE

**Participación en las actividades del proyecto:**

Reunión Regional para la Discusión y Aprobación de Guías para la Autorización e Inspección de las Actividades e Instalaciones Médicas, Industriales y de Desechos Radiactivos realizado en La Habana (Cuba) (11 al 15 de abril de 2011).

Curso Regional de capacitación sobre transporte seguro de materiales radiactivos realizado en la Ciudad de Panamá, Panamá (25 al 29 de julio de 2011).

**PROYECTO ARCAL RLA 9/065: Apoyo a la protección contra las radiaciones a través de la infraestructura de educación y formación**

Coordinador: Dr. Héctor Constant. Dirección de Energía Atómica - MPPEE

**Participación en las actividades del proyecto:**

Curso Regional de postgrado sobre seguridad nuclear realizado en Buenos Aires, Argentina 19 de septiembre al 9 de diciembre de 2011.

## **PROYECTO ARCAL RLA 9/066: Actualización Técnica y fortalecimiento de Capacidades para la Protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a la radiación ionizante (TSA2)**

Coordinadora: Lic. Yasmine Flores. DGEA - MENPET

### **Participación en las actividades del proyecto:**

La Lic. Yasmine Flores Méndez, contraparte del país, participó en la Reunión Regional sobre Programa de Protección Radiológica Ocupacional en la Esfera de las aplicaciones Industriales, realizada en Santa Cruz, Bolivia, del 10 al 14 de octubre de 2011.

La Ing. Emily Pérez y la Ing. Carmen Girón participaron en el “Curso de entrenamiento para instructores sobre protección radiológica ocupacional en aplicaciones médicas e industriales”, realizado en Managua del 06 al 11 de noviembre de 2011.

La Lic. Magdalena Gamboa, participó en la “Reunión regional sobre optimización de los programas de Protección Radiológica ocupacional en instalaciones relacionadas con la producción de radionucleidos y la investigación”, realizado en Centro de Estudios Nucleares la Reina. Santiago de Chile, Chile, del 12 al 16 de diciembre de 2011.

### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:**

Como parte del Programa Nacional de Vigilancia Radiológica:

La Dirección de Energía Atómica (DEA), del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, durante el año 2011, dio inicio a un programa de evaluación dosimétrica a las empresas que realizan la dosimetría personal a nivel nacional, utilizando la guía elaborada por los especialistas del grupo de trabajo.

Como parte del programa nacional, se esta llevando adelante un proyecto institucional para la creación de infraestructura nacional para la autorización individual de operadores de radiografía industrial en protección radiológica.

En el sector Salud el Ministerio del Poder Popular para la Salud ejecuta actualmente un Proyecto en el marco del Convenio Bilateral Cuba - Venezuela, sobre el “Establecimiento de un sistema nacional de formación para la certificación en protección radiológica de los profesionales del área de la salud”; el mismo incluye la formación de Oficiales de Seguridad Radiológica para las prácticas médicas.

Se está elaborando un borrador de propuesta de protocolo de inspección referido al equipo ciclotrón a fin de definir los procedimientos necesarios para realizar el seguimiento y control de dicha actividad.

La DEA, cambió de sede desde inicios del año 2011, lo que ocasionó retrasos en el desarrollo del programa de actividades, sin embargo se hizo una nueva programación de las mismas a fin de cubrir los aspectos requeridos por el programa nacional en concordancia con el programa del proyecto.

### **Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar.**

Reunión regional sobre la transferencia de experiencias en la esfera de la cultura de la seguridad relacionadas con la protección radiológica ocupacional de la industria nuclear, a realizarse en Ciudad de México, del 26 al 30 de marzo de 2012.

Reunión Regional sobre la organización de servicios técnico-científicos en apoyo a la protección radiológica ocupacional, a realizarse en Sao Paulo, Brasil, del 23 al 27 de Abril de 2012.

Visita de experto para trabajar sobre la elaboración de procedimientos para la autorización de servicios de calibración y el proceso de evaluación y control de dichos servicios. (Fecha probable tercer o cuarto trimestre 2012).

Taller regional sobre evaluación de dosis interna y externa durante y después de una sobreexposición (fecha por definir)

Reunión regional de coordinadores (cuarto trimestre 2012).

### **PROYECTO ARCAL RLA 9/067: Garantizar la protección radiológica de los pacientes durante las exposiciones médicas (TSA3)**

Coordinadora: Dra. Ana Rosa Quintero. Instituto Oncológico Luis Razetti

### **Participación en las actividades del proyecto:**

**Misión de experto:** Experta Norma Roas 07 al 11 de Junio 2010

En esta misión participaron 12 Físicos Médicos de las siguientes instituciones: Hospital Oncológico Dr. "Luis Razetti", Hospital Militar Dr. "Carlos Arvelo", Hospital Universitario de Caracas, Universidad Central de Venezuela y Empresa Privada Física Medica C.A,

### **Las actividades de la Sra. Norma Roas en el país:**

- Informó sobre el objetivo del proyecto

- Explicó el llenado de planillas de radiología general y mamografía.
- Inspeccionó los equipos adquiridos a través del proyecto.
- Se realizaron medidas en equipo de radiología general y mamografía.
- Se entrevistó con : Directora del Hospital Oncológico Dr. “Luis Razetti, Médico Intervencionista del Hospital Militar, Médico Intervencionista de la Clínica “El Ávila” y Directora Administrativa de la Clínica “El Ávila”.
- Finalmente al mes y medio se recibió a través de la Oficina Nacional de Enlace un informe que la misma entregó al Organismo.

### **Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto.**

Logramos participar en las siguientes áreas:

#### **Áreas en las que se participó: Fase I**

| <b>ÁREA</b>        | <b>Nro. EQUIPOS</b> |
|--------------------|---------------------|
| Mamografía digital | 04                  |
| Tomografía         | 03                  |
| Intervencionismo   | 03                  |
| Radiología adultos | 05                  |
| Radiología niños   | 2                   |

#### **Fase II y III**

| <b>ÁREA</b>        | <b>Nro. EQUIPOS</b> |
|--------------------|---------------------|
| Mamografía digital | 02                  |
| Tomografía         | 02                  |
| Intervencionismo   | 01                  |
| Radiología adultos | 04                  |
| Radiología niños   | 1                   |

Se concretó beca del Físico Médico sin problema, logrando un recurso humano para atender el área de radiodiagnóstico.

Entrenamiento del personal importante para el avance del proyecto.

#### **Dificultades:**

- Atraso en entrega de equipos por parte de la aduana entre 2010 y 2011

- De 17 equipos se trabajó en 10 ya que:
  1. No se pudo trabajar en dos equipos de mamografía porque se dañaron el del Hospital Militar y uno del Instituto Oncológico Dr. "Luis Razetti".
  2. Faltó realizar mediciones en los equipos de Rayos X, porque se dañaron.
- No se pudieron realizar medidas en todos los tomógrafos por falta de un maniquí y una cámara de ionización tipo lápiz, sin embargo se realizó medidas en un solo equipo gracias al apoyo instrumental de la empresa privada Física Médica C.A.
- En intervencionismo no se pudo participar en los tres hospitales que se ofrecieron de inicio porque llegó solo una caja de placas radiocrónicas y sólo se pudo cubrir un hospital.
- En intervencionismo no se trabajó la tercera fase por falta de un Diamentor (PTW) cámara de ionización para medición de PKA.

**Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:**

Actividades inmediatas:

- Completar la toma de los parámetros técnicos en niños tórax pa, y criterios de calidad, entregar los datos a finales de Febrero.
- Completar la toma de los parámetros técnicos en adultos columna lumbo sacra AP y Lateral.
- Participar en el área de radiología pediátrica, radiología digital en adultos, intervencionismo, mamografía, tomografía y radioterapia.
- Realizar reunión con autoridad reguladora el cual ya hay compromiso verbal de trabajar en conjunto, se realizará un taller en el primer trimestre del año.
- El primer trimestre del 2012 se realizarán talleres de control de calidad en RX convencional y mamografía para Físicos Médicos adjuntos al Servicio de Física Médica del Hospital Oncológico Luís Razetti y posteriormente a estudiantes de Postgrado de Física Médica y Físicos Médicos que trabajan en otros hospitales.
- Se realizará tesis de maestría en Optimización de dosis en Tomografía Computarizada en pacientes pediátricos, en el Hospital de Niños y en el Hospital Ortopédico Infantil, se le solicitó apoyo económico a la Dirección del Hospital con el fin de adquirir los TLD el mismo fue aprobado, al concretar esta tesis de Maestría el Físico se propone dar clases en el Postgrado de la Maestría de Física Medica de la Facultad de Ciencias Escuela de Física.
- De adquirir un maniquí de tomografía y cámara de ionización tipo lápiz se podrá atender el tomógrafo del hospital de Niños y del ortopédico infantil

- Se tramitará ante la Dirección del Hospital Vargas y Hospital Algodonal control de calidad y calibración de sus equipos de Rayos X.
- Se dictarán las clases de Física Radiológica del Postgrado a Médicos Residentes del Hospital Vargas.
- Se dictarán clases de Física Radiológica en el Postgrado de Radiología del Hospital Militar Dr. "Carlos Arvelo".

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

- Se está atendiendo a los servicios de radiodiagnóstico de hospitales públicos del MPPS (Hospital Oncológico Dr. "Luis Razetti", Hospital Militar, Hospital de Niños) que carecen de control de calidad y protección radiológica. Este servicio es realizado por físicos médicos que se han interesado en el área y que han recibido entrenamiento de los cursos auspiciados por OIEA del proyecto RLA 9/067.
- Se está entrenando a estudiantes de pregrado de Física Médica Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela haciendo uso de los equipos donados por el OIEA a través de proyecto RLA 9/067, esto corresponde a la materia pasantía 1 módulo radiodiagnóstico de la Licenciatura en Física Médica.
- Se difundió todo el material entregado a través de este proyecto.
- La nueva presidenta de la Sociedad Venezolana de Radiología presentó su disposición para trabajar en conjunto.
- La Sociedad Venezolana de Protección Radiológica, SOVEPRA, creó el comité de protección radiológica para elaborar las normas en intervencionismo, donde hay participación del Físico Médico becado por este proyecto.
- Se estableció compromiso de atender el Hospital de Niños en vista que están llegando equipos de fluoroscopia nuevos.
- Este proyecto se presentó en las jornadas de la Sociedad Venezolana de Protección Radiológica (SOVEPRA) Nov. 2011.
- Este proyecto se presentó en jornadas de los técnicos radiólogos Nov. 2011
- Se observó interés en el área de radiodiagnóstico por parte de los Técnicos Radiólogos y Médicos
- Se ha hecho un enlace con la contraparte del proyecto regional RLA 9065 en medicina nuclear, en el mismo se ha hecho intercambio de conocimientos entre Físicos Médicos para optimizar el servicio de medicina nuclear.

- Se cuenta con el apoyo de la autoridad reguladora y de la Dirección del Hospital Oncológico Dr." Luis Razetti" comprometido con este proyecto.
- El servicio de Radiología del Hospital Vargas solicitó clases de Física Radiológica del Postgrado de Radiología para Médicos Residentes.
- Se ofreció al servicio de Radiología del Hospital Militar dictar clases de Física Radiológica al Postgrado de Radiología para Médicos Residentes de Radiología.

### 3. ANEXOS

#### 3.1 PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ

##### 3.1.1.- SEGURIDAD ALIMENTARIA

| N° | Número Proyecto | Nombre del Proyecto  | Contraparte  |
|----|-----------------|--|--|
| 1  | RLA 5/052       | Mejora de la fertilidad del suelo y manejo de cultivos para la seguridad alimentaria sostenible y mejorado los ingresos de los agricultores de escasos recursos (ARCAL IC)   | Ing. Héctor Coraspe<br>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas<br>Estación Experimental Trujillo<br>Av. Bolívar Antiguas<br>Instalaciones del MAT<br>Pampanito, Trujillo |
| 2  | RLA 5/054       | Garantizar la seguridad en América Latina y el Caribe a través de un Programa Regional para el biomonitoreo de Contaminantes en el pescado y moluscos (ARCAL CIII)   | Prof. Armando Ramírez<br>Instituto de Ciencias de la Tierra<br>Departamento de Geoquímica<br>Universidad Central de Venezuela (UCV)  |
| 3  | RLA 5/055       | Establecimiento de una Red Regional Sudamericana de Laboratorios de Referencia Nacional y de sustancias farmacológicamente activas y contaminantes en alimentos de origen animal, mediante la aplicación nuclear y convencional de técnicas analíticas (ARCAL CIV) | Lic. Merylin Marin<br>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA - Zulia)   |
| 4  | RLA 5/056       | Mejora de los cultivos alimentarios en América Latina a través de mutación inducida (ARCAL CV)   | Lic. Efraín Salazar<br>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA- Maracay)   |

### 3.1.2.-SALUD HUMANA

| N° | Número Proyecto | Nombre del Proyecto   | Contraparte  |
|----|-----------------|---|--|
| 1  | RLA 6/064       | Uso de Técnicas Nucleares para hacer frente a la doble carga de la malnutrición en América Latina y el Caribe (ARCAL CX)      | Lic. María Adela Barón Camejo<br><br>Universidad de Carabobo<br>Instituto de Investigaciones en Nutrición "Dr. Eleazar Lara Pantín"<br>Valencia, Estado Carabobo |
| 2  | RLA 6/058       | Mejoramiento de la calidad en Radioterapia en América Latina  | Dra. Mercedes Benitez<br><br>Instituto Oncológico "Luis Razetti"   |
| 3  | RLA 0/039       | Creación de una Red de América Latina para la colaboración y la Educación en Medicina Nuclear (ARCAL CXX)                     | Dra. Itza Contreras<br><br>Universidad Central de Venezuela<br>Hospital Oncológico Luis Razetti  |
| 4  | RLA 6/062       | Consolidación de los bancos de tejidos en América Latina y Esterilización de la radiación de tejido aloinjertos (ARCAL CVIII) | Lic. Elizabeth Merentes<br>Universidad Central de Venezuela (UCV)<br>Facultad de Ciencias  |
| 5  | RLA 6/065       | Fortalecimiento de la garantía de calidad en Medicina Nuclear (ARCAL CXI)   | Lic. Alvaro Posu<br>Instituto Oncológico Luis Razetti  |

### 3.1.3.- MEDIO AMBIENTE

| N° | Número Proyecto | Nombre del Proyecto  | Contraparte   |
|----|-----------------|--|---|
| 1  | RLA 7/012       | Aplicación de Técnicas Nucleares e Isotópicas en la Solución de Problemas Específicos del Manejo Integrado de Cuencas y Zonas Costeras del Gran Caribe.  | William Senior Galindo<br>Universidad del Oriente<br>Instituto de Oceanográfico de Venezuela  |
| 2  | RLA 7/014       | Diseño e implementación de sistemas de alerta temprana y evaluación de la toxicidad de los florecimientos de algas nocivas (FAN's) en la región del Caribe   | William Senior Galindo<br>Universidad del Oriente<br>Instituto de Oceanográfico de Venezuela<br><br>Lic. José Rafael Díaz<br>Instituto Oceanográfico de Venezuela<br>(UDO - Cumana) |
| 3  | RLA 2/014       | Mejoramiento de la calidad analítica de Garantía de Calidad, Pruebas y Certificación de Materiales de Referencia. Utilización de la matriz nuclear analíticos y técnicas relacionadas en la región de América Latina Red Técnica analítica Nuclear (ARCAL XCVII) | Prof. Armando Ramírez<br>Instituto de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias   |
| 4  | RLA 5/051       | Uso de Radionucleidos ambiental como indicadores de la degradación de la tierra en ecosistemas en América Latina, el Caribe y en la Antártida (ARCAL C)  | Lic. Alonso Ojeda<br><br>Laboratorio de Estudios Ambientales.<br>Instituto de Zoología Tropical.<br>Facultad de Ciencias. UCV   |
| 5  | RLA 5/053       | Aplicación de un sistema de diagnóstico para evaluar el impacto de la contaminación de plaguicidas en los alimentos y compartimentos ambientales en las cuencas en la región de América Latina y el Caribe (ALC) Región (ARCAL CII)                              | Lic. Merylin Marin<br><br>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas<br>Av. Las Delicias Edif. INIA<br>-Sanidad Animal<br>Maracay, Estado Aragua<br>Caracas, Venezuela.        |

### 3.1.4.- ENERGÍA, INDUSTRIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR

| N° | Número Proyecto | Nombre del Proyecto  | Contraparte  |
|----|-----------------|--|--|
| 1  | RLA 3/010       | Mejoramiento Regional de Exploración, Explotación y Producción de uranio. Técnicas de pastel amarillo, teniendo en cuenta los problemas ambientales  | Ing. Lucía Barboza<br>Gerente de Investigaciones Geológicas y de Recursos Minerales<br>Instituto Nacional de Geología y Minería (INGEOMIN) |
| 2  | RLA 0/037       | Apoyo a un aumento sostenible en la utilización de los reactores de investigación en los países de América Latina y el Caribe a través de redes, intercambio de experiencias, conocimientos y el entrenamiento de la Preservación de los Recursos Humanos (ARCAL CXIX) | Ing. Paolo Traversa<br>Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)  |
| 3  | RLA 0/038       | Apoyo a la introducción de la Energía Nuclear (ARCAL XCV)  | Lic. Magdalena Gamboa<br>Dirección de Energía Atómica - Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE)                     |
| 4  | RLA 0/040       | Fortalecimiento de la capacidad para el Desarrollo de la Energía Sostenible (Fase II)  | Dr. Hector Constant<br>Dirección de Energía Atómica - Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE)                       |
| 5  | RLA 4/022       | Actualización de conocimientos: creación de nuevas técnicas y mejoras de la calidad de las actividades de instrumentación nuclear (ARCAL XCIX)   | MSc. Carlos Jiménez<br>Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)  |
| 6  | RLA 8/044       | Armonización regional de la calificación y certificación de personal y en la infraestructura utilizada en los ensayos no destructivos de sistemas, estructuras y componentes (ARCAL CXVII)   | Lic. Luis Díaz<br>Dirección de Energía Atómica - Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE)                            |
| 7  | RLA 8/046       | Establecimiento de un control de calidad para el proceso de irradiación industrial   | Lic. Jaime Jaspe<br>Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)   |

### 3.1.5.- SEGURIDAD RADIOLÓGICA

| N° | Número Proyecto | Nombre del Proyecto   | Contraparte   |
|----|-----------------|---|---|
| 1  | RLA 3/009       | Fortalecimiento de la Gestión de Residuos Radiactivos de infraestructura en América Latina y el Caribe  | Ing. Jairo Sessa<br>Dirección de Energía Atómica -<br>Ministerio del Poder Popular<br>para la Energía Eléctrica<br>(MPPEE)    |
| 2  | RLA 9/061       | Fortalecimiento de los sistemas nacionales de preparación y respuesta a emergencias radiológicas y nucleares (TSA5)   | Lic. Omar Vásquez<br>Dirección de Energía Atómica -<br>Ministerio del Poder Popular<br>para la Energía Eléctrica<br>(MPPEE)   |
| 3  | RLA 9/062       | Fortalecimiento de la Infraestructura Nacional y el marco regulador para la gestión segura de desechos radiactivos en los Estados Miembros de América Latina (TSA4)                 | Ing. Jairo Sessa<br>Dirección de Energía Atómica -<br>Ministerio del Poder Popular<br>para la Energía Eléctrica<br>(MPPEE)    |
| 4  | RLA 9/063       | Desarrollo de Recursos Humanos en Seguridad Nuclear   | Dr. Hector Constant<br>Dirección de Energía Atómica -<br>Ministerio del Poder Popular<br>para la Energía Eléctrica<br>(MPPEE) |
| 5  | RLA 9/064       | Fortalecimiento de la infraestructura nacional regulatoria para el control de fuentes radiactivas (TSA1)  | Dr. Hector Constant<br>Dirección de Energía Atómica -<br>Ministerio del Poder Popular<br>para la Energía Eléctrica<br>(MPPEE) |
| 6  | RLA 9/065       | Apoyo a la protección contra las radiaciones a través de la infraestructura de educación y formación  | Dr. Hector Constant<br>Dirección de Energía Atómica -<br>Ministerio del Poder Popular<br>para la Energía Eléctrica<br>(MPPEE) |
| 7  | RLA 9/066       | Actualización Técnica y fortalecimiento de Capacidades para la Protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a la radiación ionizante (TSA2) | Lic. Yasmine Flores<br>Dirección de Energía Atómica -<br>Ministerio del Poder Popular<br>para la Energía Eléctrica<br>(MPPEE) |

|   |           |   |   |
|---|-----------|---|---|
| 8 | RLA 9/067 | Garantizar la protección radiológica de los pacientes durante las exposiciones médicas (TSA3) | Dra. Ana Rosa Quintero<br>Instituto Oncológico Luis Razetti |
|---|-----------|---|---|

### 3.1.6.- COOPERACIÓN TÉCNICA

| N° | Número Proyecto | Nombre del Proyecto   | Contraparte   |
|----|-----------------|---|---|
| 1  | RLA 0/035       | Promoción de la cooperación entre países y el fortalecimiento de los Acuerdos Regionales para contribuir con el programa regional de cooperación técnica                          | Dr. Hector Constant<br>Dirección de Energía Atómica<br>- Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) |
| 2  | RLA 0/042       | Acuerdo Regional para el Fortalecimiento de los Programas Regionales de América Latina (ARCAL XCVI)   | Dr. Hector Constant<br>Dirección de Energía Atómica<br>- Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) |
| 3  | RLA 0/043:      | Fortalecimiento del sector nuclear nacional y la aplicación de la ciencia y tecnología para el desarrollo a través de capacitación y facilitación de las actividades estratégicas | Dr. Hector Constant<br>Dirección de Energía Atómica<br>- Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) |

**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)**

| <b>N°</b> | <b>Código del proyecto</b> | <b>Nombre de la reunión</b>   | <b>Lugar (País, ciudad)</b>         | <b>Fecha (Día, mes, año)</b>   | <b>Nombre del Participante</b>  | <b>Institución</b>   |
|-----------|----------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| 1         | RLA 5/052                  | Segunda Reunión de Coordinación y Revisión  | Santo Domingo, República Dominicana | 12 al 16 Diciembre de 2011     | Ing. Héctor Coraspe   | INIA - TRUJILLO  |
| 2         | RLA 5/054                  | Reunión Intermedia para evaluar el progreso del proyecto  | República Dominicana                | 14 al 17 de Marzo de 2011      | Prof. Armando Ramirez   | Universidad Central de Venezuela                                 |
| 3         | RLA 5/055                  | Reunión Regional para establecer un método analítico para la determinación de aflatoxinas en tejido animal mediante HPLC/ Fluorescencia | Ciudad de Maracaibo, Estado Zulia   | 10 al 14 de octubre de 2011    | Países Miembros<br>Instituto Nacional de Investigaciones Científicas (INIA - Zulia) | Instituto Nacional de Investigaciones Científicas (INIA - Zulia) |
| 4         | RLA 5/055                  | Reunión Regional para establecer un método analítico para la determinación de esteroides en tejido animal mediante HPLC/MsMs            | Buenos Aires, Argentina             | 21 al 25 de Noviembre de 2011. | Neliana Berrios   | Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA - Zulia)   |
| 5         | RLA 5/055                  | Segunda Reunión Regional de sistemas de aseguramiento de calidad, implementación y seguimiento de auditorías internas                   | Managua, Nicaragua                  | 12 al 16 de diciembre de 2011  | Nancy Morillo   | Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA - Zulia)   |

|    |           |  |                                     |                                      |                                |  |
|----|-----------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| 6  | RLA 5/056 | Segunda Reunión de Coordinación del Proyecto               | Santo Domingo, República Dominicana | 06 al 10 de junio de 2011            | Efraín Salazar                 | Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA - Zulia) |
| 7  | RLA 6/068 | Reunión de coordinación                                    | San Salvador, El Salvador           | 24 al 28 de octubre de 2011          | María Mercedes Benítez         | Hospital Oncológico Luis Razetti                               |
| 8  | RLA 0/039 | Reunión de coordinadores del proyecto                      | Porto de Galinhas, Brasil           | 26 al 28 de septiembre de 2011       | Itza Contreras                 | Hospital Oncológico Luis Razetti                               |
| 9  | RLA 6/062 | Reunión de Coordinación del proyecto                       | Santiago, Chile                     | 05 al 07 de septiembre del 2011      | Elizabeth Merentes             | Hospital Oncológico Luis Razetti                               |
| 10 | RLA 6/065 | Reunión de coordinadores de proyecto                       | Porto de Galinhas, Brasil           | 26 al 28 de septiembre de 2011       | Alvaro Posu                    | Hospital Universitario de Caracas                              |
| 11 | RLA 5/051 | Reunión de coordinación del proyecto                       | Lima, Perú                          | 22 al 26 de agosto de 2011           | Olgioly Domínguez              | Facultad de Ingeniería - Universidad Central de Venezuela      |
| 12 | RLA 5/053 | Reunión Final de Coordinación                              | San José, Costa Rica                | 28 Noviembre al 02 Diciembre de 2011 | Juan Arias                     | Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA - Zulia) |
| 13 | RLA 0/037 | Reunión Regional de Coordinación                           | Viena, Austria                      | 11 al 13 de abril de 2011            | Paolo Traversa                 | Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)     |
| 14 | RLA 0/037 | Reunión Regional de acreditación de normas internacionales | Lima, Perú                          | 20 al 25 de junio de 2011            | Paolo Traversa y Félix Barrios | Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)     |
| 15 | RLA 4/022 | Reunión Final de Coordinación                              | Rio de Janeiro, Brasil              | 05 al 09 de diciembre de 2011        | Carlos Jiménez                 | Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)     |

|    |           |   |                         |                               |                                 |  |
|----|-----------|---|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|
| 16 | RLA 9/062 | Reunión Regional sobre los aspectos teóricos y prácticos de la evaluación de las descargas radiactivas y la monitorización del medio ambiente                                 | Buenos Aires, Argentina | 12 al 16 de diciembre de 2011 | Enrique Botino y Hendrik Yáñez  | Ministerio del Poder Popular para el Ambiente) y el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) |
| 17 | RLA 9/066 | Reunión Regional sobre programas de protección radiológica ocupacional en la esfera de las aplicaciones industriales  | Santa Cruz, Bolivia     | 10 al 14 de octubre de 2011   | Yasmine Flores                  | Dirección de Energía Atómica   |
| 18 | RLA 9/066 | Reunión regional sobre optimización de los programas de protección radiológica ocupacional en instalaciones relacionadas con la producción de radionucleidos                  | Santiago, Chile         | 12 al 16 diciembre de 2011    | Magdalena Gamboa                | Dirección de Energía Atómica   |
| 19 | RLA 9/064 | Reunión Regional para la Discusión y Aprobación de Guías para la Autorización e Inspección de las Actividades e Instalaciones Medicas, Industriales y de Desechos Radiactivos | La Habana (Cuba),       | 11 al 15 de abril de 2011     | Margriet Lampert y Carmen Girón | Dirección de Energía Atómica y Ministerio del Poder Popular para la Salud                                      |

**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)**

| <b>N°</b> | <b>Código del proyecto</b> | <b>Nombre del curso</b>   | <b>Lugar (País, ciudad)</b> | <b>Fecha (Día, mes año)</b> | <b>Nombre del Participante</b>              | <b>Institución</b>   |
|-----------|----------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|---|--|
| 1         | RLA 6/068                  | Curso Regional sobre Manejo Multidisciplinario del Cáncer de Próstata   | San Pedro Sula, Honduras    | 20 al 22 de julio de 2011   | Mercedes Benítez                            | Hospital Oncológico Luis Razetti                                   |
| 2         | RLA 0/039                  | Curso Regional de Capacitación en Dosimetría Interna aplicada a la medicina nuclear   | La Habana, Cuba             | 02 al 06 de mayo de 2011    | Alvaro Posu                                 | Hospital Universitario de Caracas                                  |
| 3         | RLA 0/039                  | Curso Regional de Capacitación Práctico para Realizar Control de Calidad y Mantenimiento Preventivo de Cámaras Gamma de Doble Cabezal   | Seibersdorf (Viena) Austria | 25 al 29 de julio de 2011   | Katuska Coello                              | Hospital Oncológico Luis Razetti                                   |
| 4         | RLA 7/014                  | Curso Regional sobre Generación de competencias técnicas para el muestreo, manipulación, identificación de microalgas bentónicas potencialmente tóxicas y extracción de biotoxinas marinas para la técnica RBA" | San José, Costa Rica        | 04 al 15 de julio de 2011   | José Rafael Díaz y Luis Trocoli             | Universidad de Oriente(UDO) e Instituto Oceanográfico de Venezuela |
| 5         | RLA 2/014                  | Curso Regional de capacitación sobre preparación y uso de material de referencia interno para el control de calidad de los  | Ciudad de Panamá, Panamá    | 14 al 18 de febrero de 2011 | Luisa Rojas de Astudillo y Carmen Rodríguez | Universidad de Oriente (UDO) y Fundación Instituto de Ingeniería   |

|    |           |  |                          |                                    |                               |   |
|----|-----------|--|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---|
|    |           | resultados de análisis y validación de métodos   |                          |                                    |                               | del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia Tecnología e Innovación  |
| 6  | RLA 2/014 | Curso Regional de capacitación sobre la preparación y el uso de materiales de referencia internos para el control de calidad de los resultados de análisis y validación de métodos | Ciudad de Panamá, Panamá | 28 de marzo al 04 de marzo de 2011 | Armando Ramírez               | Universidad Central de Venezuela (UCV)  |
| 7  | RLA 5/053 | Curso Regional sobre quechers and LC-MS  | Lima, Perú               | 27 de junio al 08 de julio 2011    | Mary Andara                   | Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA - Zulia)  |
| 8  | RLA 5/053 | Curso regional avanzado de sobre bioensayos y Bioindicadores,  | Valdivia, Chile          | 07 al 11 de Noviembre de 2011      | Juan Arias                    | Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA - Zulia)  |
| 9  | RLA 3/010 | Curso Regional sobre protección radiológica, seguridad tecnológica y física en la prospección de uranio con respecto a los trabajadores, el medio ambiente y el público            | Montevideo Uruguay       | 26 al 30 de septiembre de 2011     | Enio Hernández e Ileana Rivas | (Instituto Nacional de Geología y Minería - INGEOMIN) y Dirección de Energía Atómica del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica |
| 10 | RLA 4/022 | Curso Regional de Capacitación para  | La Habana,               | 21 de marzo al                     | Carlos Jiménez                | Instituto Venezolano  |

|    |           |  |                   |                               |                               |  |
|----|-----------|--|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
|    |           | la introducción a técnicas de programación LabView para aplicaciones de transferencia de información, control de movimiento y tratamiento de imágenes  | Cuba              | 01 de abril de 2011           |                               | de Investigaciones Científicas (IVIC)  |
| 11 | RLA 4/022 | Curso Regional de capacitación sobre calibración de instrumentos de trabajo utilizando equipos de referencia incluyendo calculo de incertidumbres asociadas para América Central y el Caribe | Ocoyoacac, México | 16-20 de mayo de 2011         | Carlos Jiménez                | Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)                                   |
| 12 | RLA 4/022 | Curso Regional de capacitación en la metodología y procedimiento para validación del software  | Ocoyoacac, México | 03 al 14 de octubre de 2011   | Carlos Jiménez                | Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)                                   |
| 13 | RLA 8/044 | Curso Regional de capacitación sobre "la parte común del nivel 3, pruebas de partículas magnéticas (MT) de nivel 3 y pruebas de líquidos penetrantes (PT) de nivel 3                         | Sao Paulo, Brasil | 14 al 25 de Noviembre de 2011 | José Chitty y Carelis Meneses | Fundación Laboratorio Nacional de Vialidad (FUNDALAN AVIAL) y Petróleos de Venezuela (PDVSA) |
| 14 | RLA 8/044 | Curso Regional de capacitación sobre la parte común del nivel 3 y pruebas radiográficas (RT) e Nivel 3   | Sao Paulo, Brasil | 05 al 16 de diciembre de 2011 | Pablo Rodríguez               | PDVSA E&P Oriente  |

|    |           |   |                    |                               |                            |  |
|----|-----------|---|--------------------|-------------------------------|----------------------------|--|
| 15 | RLA 9/066 | Curso Regional de Capacitación de instructores sobre la protección radiológica ocupacional en las aplicaciones médicas e industriales | Managua, Nicaragua | 7 al 11 de noviembre de 2011. | Carmen Girón y Emily Pérez | Ministerio del Poder Popular para la Salud y Dirección de Energía Atómica del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica |
|----|-----------|---|--------------------|-------------------------------|----------------------------|--|

### 3.4 APOORTE DEL PAÍS AL ARCAL POR PROYECTO

| <b>Código del proyecto</b>   | <b>Aporte</b>        |
|--|----------------------|
| RLA 5/052: Mejora de la fertilidad del suelo y manejo de cultivos para la seguridad alimentaria sostenible y mejora de los ingresos de los agricultores de escasos recursos (ARCAL CI) | US\$ 9.000           |
| RLA 5/056: Mejora de los cultivos alimentarios en América Latina a través de mutación inducida (ARCAL CV)  | US\$ 42.000          |
| RLA 6/065: Fortalecimiento de la garantía de calidad en Medicina Nuclear (ARCAL CXI)   | US\$ 7.500           |
| RLA 7/014: Diseño e implementación de sistemas de alerta temprana y evaluación de la toxicidad de los florecimientos de algas nocivas (FAN's) en la región del Caribe                  | US\$ 12.800          |
| RLA 5/051: Uso de Radionucleidos ambiental como indicadores de la degradación de la tierra en ecosistemas en América Latina, el Caribe y en la Antártida (ARCAL C)                     | US\$ 140.000         |
| RLA 4/022: Actualización de conocimientos, introducción de nuevas técnicas y mejora de la calidad de las actividades de Instrumentación Nuclear  | US\$ 5.700           |
| RLA 8/046: Establecimiento de un control de Calidad para el Proceso de Irradiación Industrial  | US\$ 54.000          |
| <b>Total Aporte Nacional</b>   | <b>US \$ 271.000</b> |