



ARCAL

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

INFORME 2014

País: BRASIL



COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

CNEN – BRASIL

INFORME ANUAL DE PARTICIPACIÓN DE BRASIL EN EL PROGRAMA ARCAL

2014

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	03
2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL	03
3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO Y DEL ACUERDO	04
4. ANEXOS	14

MARIA CRISTINA LOURENÇO
COORDINADORA NACIONAL
Febrero/2015

1. RESUMEN EJECUTIVO

En el año de 2014 Brasil participó en 15 proyectos ARCAL.

Es importante destacar que todas las actividades en el país, asociadas a los proyectos ARCAL, se desarrollaron con especial eficiencia debido a la labor y participación de los Coordinadores de los Proyectos, al permanente apoyo de las instituciones involucradas y de las autoridades nacionales, en especial la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN), así como al apoyo brindado por el Organismo Internacional de Energía Atómica a través de la División para América Latina del Departamento de Cooperación Técnica.

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

2.1 Reunión de Coordinación Técnica

La Dra. MARIA CRISTINA LOURENÇO, Coordinadora Nacional de ARCAL, participó de la XV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica (OCTA), realizada Viena, Austria, del 12 al 16 de mayo.

2.2 Reuniones en la Sede del OIEA

La Coordinadora Nacional de ARCAL coordinó la Reunión del Grupo de Supervisión y Coordinación del Perfil Estratégico Regional 2016-2021 en marzo en la Sede del OIEA.

La Dra. MARIA CRISTINA LOURENÇO participó de la Reunión del Grupo Directivo del OCTA en Viena, Mayo 2014, para iniciar los preparativos de la XV Reunión Ordinaria del OCTA.

La Coordinadora participó como miembro del Grupo Directivo en la reunión para revisión del avance del proyecto de comunicación RLA0046 y decisión de los temas del proyecto a presentar en la reunión del OCTA.

2.3 Participación en Eventos Realizados en el País

La Coordinadora Nacional de Brasil ha acompañado la organización y realización de las actividades realizadas en el país, manteniendo contactos permanentes con los Coordinadores de los Proyectos y con las autoridades de las instituciones nacionales involucradas en el Programa, con el objetivo de armonizar los procedimientos de actuación y seguir los reglamentos y normas establecidos en el Manual de Procedimientos del Programa ARCAL, así como garantizar que las actividades programadas se desarrollen conforme lo establece el Plan de Actividades aprobado.

En el año de 2013 las actividades previstas e incluidas en el Plan de Actividades en nuestro país se cumplieron satisfactoriamente.

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

RLA 0/039 - Creación de una Red de Colaboración y Educación en Medicina Nuclear Para América Latina (ARCAL CXX)

Centro Designado - Centro de Producción de Radioisótopos y Radiofármacos - IPEN/São Paulo/Brasil

Logros

No hubo actividades.

Dificultades

No se aplica.

RLA 0/053 - Apoyar el Acuerdo Regional para el Fortalecimiento del Programa Regional de América Latina (ARCAL CXXX)

Logros

El documento final del Perfil Estratégico Regional 2016-2021, generado en el contexto del Grupo de Supervisión y Coordinación del PER, que fue coordinado por Brasil.

La Reunión para el Establecimiento de la Red Nuclear de Comunicadores, realizada en Chile, noviembre de 2014, la cual es el inicio para acciones concretas de comunicación en el País.

Dificultades

No hubo dificultades.

RLA/0/046 - Fortalecimiento de la Comunicaciones y Asociaciones en los Países Miembros del ARCAL para Mejorar las Aplicaciones y la Sostenibilidad Nucleares (ARCAL CXXXI)

Logros

El proyecto señaló la necesidad de un trabajo sistemático de la comunicación. Algunas de las actividades comenzaron a desarrollarse, pero deben intensificarse para este propósito. No hay ningún mecanismo de medición cuantitativa en el ámbito del proyecto, o que hace difícil evaluar su impacto.

Como resultado del proyecto, la reunión Reunión para el Establecimiento de la Red Nuclear de Comunicadores, realizada en, del 24 al 28 de noviembre del 2014, propone acciones concretas, como la creación del grupo de comunicadores ARCAL, que, si se produce, tendrá el propósito de dar mayor visibilidad a los proyectos apoyados por el acuerdo.

Dificultades

Las principales dificultades durante el desarrollo del proyecto continúan siendo las diferencias entre las realidades de los países involucrados, que requieren diferentes estrategias y materiales.

RLA 5/064 - Strengthening Soil and Water Conservation Strategies at the Landscape Level by Using Innovative Radio and Stable Isotope and Related Techniques (ARCAL CXL)

Logros

En el proyecto, comenzó la instalación de un laboratorio de preparación de muestras para la aplicación de la técnica de CSSI en la Universidade Federal Fluminense (UFF), que es capaz de aplicar los métodos de extracción y procesamiento en las muestras de sedimentos, uso de softwares para el análisis de datos (Isosource, SIAR SURFER y) y la interpretación de resultados. Hasta entonces, las muestras de suelo sólo podían ser preparadas en los Estados Unidos. Esto significa un gran aumento de los conocimientos científicos, y una drástica reducción de costos para realizar su análisis. Así, Brasil se ha convertido en el punto focal para la preparación de muestras dentro de América Latina. Así, hemos sido capaces de dar los primeros pasos para introducir la técnica de CSSI en Latinoamérica. Esto fue un gran avance, ya que nos permitirá caracterizar las fuentes de degradación del suelo (*landscape level*).

Dificultades

En el desarrollo de las tareas locales, las dificultades encontradas son las normales que surgen del trabajo de campo (acceso a la zona de estudio, factores climáticos, variabilidad de las condiciones ambientales, etc.).

A lo mencionado anteriormente deben sumarse los inconvenientes asociados al mantenimiento del LARA (laboratorio de preparación de muestras), en particular las dificultades asociadas a la provisión de nitrógeno líquido y al aumento permanente de costos de insumos y de equipo menor. Esto genera retraso en el cronograma previsto y en algunos casos se debieron reprogramar algunas acciones.

RLA 5/063 - Apoyar el Mejoramiento Genético de Subutilizados y otros Cultivos importantes para el Desarrollo Agrícola Sostenible en Comunidades Rurales (ARCAL CXXVI)

Logros

El programa del mejoramiento del arroz Epagri ha hecho esfuerzos para trabajar en las mutaciones inducidas, lo que permitió el desarrollo de la primera variedad de arroz originario de Brasil de la mutación inducida SCS 114 Andosan. En marzo fue lanzado una nueva variedad de arroz, SCS 118 Marques (SCHIOCCHE et al., 2014) procedentes de mutación inducida por la radiación.

La participación en los cursos OIEA ayudó en la formación de los investigadores responsables del desarrollo de la nueva variedad.

Dificuldates

No hube dificultades.

RLA 6/061 - Training and Updating Knowledge in Medical Physics (ARCAL CVII)**Logros**

No hube actividades.

Dificultades

No se aplica.

RLA 7/016 - Empleo de isótopos para la evaluación hidrogeológica de los acuíferos excesivamente explotados en América Latina (CXXVII)**Logros**

Durante proyecto de ejecución se ha llevado a cabo campañas de muestreo, realización de análisis químicos e isotópicos, organización de la información geológica y ambiental e interpretación preliminar de los datos.

Los resultados muestran un claro avance en el conocimiento hidrogeológico del acuífero Caetité (Bahia), lo que permite el desarrollo de un modelo conceptual robusto que puede

apoyar la toma de decisiones. Sin embargo, algunas actividades deben fortalecerse como a interpretación de datos para datación del agua subterránea (jóvenes y antiguas) e a interpretación avanzada de la hidrogeoquímica, incluyendo modelación

Dificuldates

Las dificultades encontradas son de difíciles de resolver porque que dependen de la disponibilidad de recursos materiales y humanos de las instituciones asociadas. Entre las dificultades que se presentan los principales es el retraso en campañas de campo, falta de personal para trabajar en el proyecto, y el retraso en la obtención de los resultados de los análisis y la dificultad en la realización de estos análisis por los participantes del proyecto causando retraso en el plan de trabajo, y el retraso en la obtención de los resultados de los análisis y la dificultad en la realización de estos análisis por los participantes del proyecto.

RLA/9/072 - Banco de datos de Valores de Radiactividad en Alimentos Típicos de América Latina (ARCAL CXXIX)

Logros

El principal producto obtenido fue el Sistema de Información Geo referenciado: **Sistema de Información Geo referenciado Latinoamericano para Radionucleidos en Alimentos - SIGLARA**. El sistema está hospedado en el sitio web del Instituto de Radioprotección y Dosimetría de Brasil con la dirección: siglara.ird.gov.br.

La ejecución de este proyecto ha permitido confirmar una vez más, que el trabajo conjunto entre varios países permite hacer un uso más eficiente de aquellos recursos de que dispone la región y por consiguiente también cada país, e incluso el OIEA, provee un número menor de recursos que los que necesitarían si fueran a plantearse las mismas metas, pero sin la colaboración externa

Dificultades

No se aplica.

RLA/5/065 - Mejora de los Sistemas de Producción Agrícola Mediante la Eficacia en el Uso de los Recursos (ARCAL CXXXVI)

Logros

Fueron planeados experimentos para estudios de evaluación de eficiencia de fertilizante nitrogenado en el cultivo de caña de azúcar y otros para evaluación de fijación de nitrógeno por leguminosas abono verdes en pasturas. El primer estudio está siendo realizado en Monte Verde, estado de Goias, en suelo de cerrado. Fue instalado en final de 2013, usando ¹⁵N disponible en nuestro laboratorio, para poder iniciar la siembra en la época adecuada. Como el ciclo de cana de azúcar es demorado (18 meses) el experimento todavía se encuentra en marcha.

Dificultades

El único problema en proyecto ha sido la demora en recibir el material isotópico, esencial para los ensayos. Cuando el OIEA comunicó que el fertilizante marcado estaba disponible para ser enviado por la empresa exportadora, fue verificado que el costo aduanero era muy alto. Fue hecho contacto con PNUD que informó que se el OIEA autoriza podría ayudar en el recibimiento del material.

Como el experimento tendría que ser iniciado, fue decidido utilizar los fertilizantes marcados que teníamos en nuestro laboratorio.

RLA/6/072 - Apoyo a la Capacitación de los Recursos Humanos para un Enfoque Integral de la Radioterapia (ARCAL CXXXIV)

Logros

La capacitación en los EUA en Aspectos Básicos Físicos y Administrativos de la Radiación Oncológica permitió al participante evaluar el funcionamiento y la realidad de la

radioterapia en otros países y poner en práctica la experiencia adquirida en un servicio de radioterapia de alta complejidad y requiere la elaboración y aplicación de indicadores de calidad.

Así mismo las capacitaciones en la Selección, Aceptación, Puesta en Servicio y Mantenimiento de Equipos de Radioterapia e en la Actualización en Radioterapia 3D permitieron aplicar la información obtenida en 2 servicios (AC Camargo Cancer Center y IBCC) de referencia en São Paulo-SP, la ciudad más poblada del país.

Dificultades

No hubo dificultades.

RLA/6/074 - Apoyo al Desarrollo de Radiofármacos Fabricados a Escala Regional para la Terapia Selectiva contra el Cáncer Mediante el Intercambio de Capacidades y Conocimientos y la Mejora de las Instalaciones, la Creación de Redes y la Capacitación (ARCAL CXXXVII)

Logros

El proyecto propició al País capacitar 03 profesionales en las técnicas de marcación y control de calidad de radiofármacos para terapia basados en anticuerpos monoclonales así como diversos becarios del IPEN que también participaran del curso realizado en IPEN, São Paulo, Brasil. También capacitó 01 profesional en las técnicas de marcación y control de calidad de radiofármacos para terapia basados en péptidos (curso realizado en Perú).

El proyecto propició a los expertos de Brasil indicados para las reuniones de planeamiento, discutir metodologías y actualizaciones en los temas aportados, cambios de experiencias con los demás participantes, para consolidación de los protocolos para los cursos de capacitación.

Dificultades

Con respecto a la realización del curso de capacitación en IPEN, São Paulo, Brasil, no fueron observados problemas. No en tanto, es importante decir que algunos ajustes fueron realizados en los protocolos de la marcación una vez que las actividades planeadas eran muy altas para manipulación en ambiente de laboratorio de desarrollo. Los profesionales de radio protección del IPEN recomendaron la reducción de la actividad de marcaje inicialmente planeada. Las alteraciones no comprometerán el resultado final del curso.

RLA/6/075 - Apoyo al Diagnostico y Tratamiento de Tumores en Pacientes Pediátricos (ARCAL CXXXIII)

Logros

El curso en el uso apropiado de técnicas diagnósticas y terapéuticas con radionúclidos en tumores neuroendocrinos y cáncer bien diferenciado de tiroides proporcionó un amplio aprendizaje en el área de la medicina nuclear pediátrica, incluyendo desde datos epidemiológicos generales de la aplicación de la radiación en el área médica en la población pediátrica hasta amplias revisiones de la utilización de la medicina nuclear en el área pediátrica. Los conocimientos y todo el material adquiridos fueron repasados para tres servicios de medicina nuclear en el nordeste del país. Incluso el material está sirviendo como guía para una sesión del Congreso Brasileño de Medicina Nuclear que se celebrará en Río de Janeiro, en octubre de este año.

También de grand importancia fue la participación en el curso regional de capacitación de tecnólogos de medicina nuclear sobre el uso apropiado de las modalidades de imagen híbrida (SPECT/CT y PET/CT) en pediatría. Tan pronto se ha regresado se llevó a cabo da una reunión científica con cerca de 15 participantes, entre el personal y tecnólogos estudiantes para transmitir los conocimientos obtenidos.

A través de estos eventos científicos se ha ampliado los conocimientos de los profesionales de la salud participantes de los cursos en las técnicas nucleares en la

populación pediátrica, alertándoles a la importancia de la correcta utilización de la radiación ionizante en esta población sensible a la radiación

Dificultades

No se aplica.

RLA/7/018 - Melhoria do Conhecimento dos Recursos Hídricos Subterrâneos para contribuir com sua Proteção, Gestão Integrada e Governança (ARCAL CXXXV)

Logros

En la reunión organizada por la ANA en Brasilia (DF), que contó con la visita de la experta Emilia Bocanegra, participaron cerca de 50 técnicos. Esta reunión permitió diseminar la importancia de las herramientas isotópicas para la gestión de los recursos hídricos en la institución. La experta participó además de la reunión de la Cámara Técnica de Aguas Subterráneas del Consejo Nacional de Recursos Hídricos para difusión del Proyecto ARCAL y sus objetivos. Los equipos de recolección de aguas de lluvia donados por el OIEA se encuentran en la ANA y la Superintendencia de la Red Nacional de Monitoreo ya está trabajando en la planificación de la instalación de los equipos junto a las instituciones involucradas en Brasil, en particular el Servicio Geológico de Brasil (CPRM); la Secretaría Nacional de Recursos Hídricos del Ministerio del Ambiente (SRHU/MMA); la Fundación de Meteorología del Estado de Ceará (FUNCEME); y el Centro de Investigaciones de Aguas Subterráneas de la Universidad de Sao Paulo (Cepas/USP).

Dificultades

No hubo problemas ni dificultades presentados durante el desarrollo del proyecto en el periodo considerado

RLA/7/019 – Developing Indicators to Determine the Effect of Pesticides, Heavy Metals and Emerging Contaminants on Continental Aquatic Ecosystems Important to Agriculture and Agroindustry (ARCAL CXXXIX)

Logros

Se realizó un programa de monitoreo de la calidad del agua con trescientos y ochenta alumnos de la Escuela Álvaro Callado. Los niños analizaron los parámetros: temperatura, fosfato, amonio, nitritos, nitratos, oxígeno disuelto y turbidez a través de un kit de educación ambiental, y macroinvertebrados bentónicos recolectados en los ríos de la ciudad. El programa de educación ambiental, tiene por objeto aumentar la conciencia de los niños sobre los aspectos medioambientales, sino también a la divulgación de la ciencia a través de las actividades llevadas a cabo por los propios estudiantes.

Dificultades

La principal dificultad fue la logística para trasladar 380 estudiantes a los ríos por 3 veces durante el año de 2014. Esta parte del proyecto tuvo la participación activa del Ayuntamiento de Brotas, el Departamento de Educación y el Departamento de Medioambiente de la ciudad.

4. ANEXOS

4.1) Recursos Aportados por el País al Programa

CÓDIGO Y TITULO DE PROYECTO	COORDINADOR DEL PROYECTO	APORTE VALORADO en Euros
RLA 0/039 Creación de una Red de Colaboración y Educación en Medicina Nuclear Para América Latina (ARCAL CXX)	Jair Mengatti <i>mengatti@ipen.br</i>	0,00
RLA 0/053 Apoyar el Acuerdo Regional para el Fortalecimiento del Programa Regional de America Latina (ARCAL CXXX)	Maria Cristina Lourenco <i>mclourenco@cnen.gov.br</i>	16.200,00
RLA 0/046 Fortalecimiento de la Comunicaciones y Asociaciones en los Países Miembros del ARCAL para Mejorar las Aplicaciones y la Sostenibilidad Nucleares (ARCAL CXXXI)	Cássia Helena Pereira Lima <i>chlima@cnen.gov.br</i>	3.400,00
RLA 5/063 Apoyar el Mejoramiento Genético de Subutilizados y otros Cultivos importantes para el Desarrollo Agrícola Sostenible en Comunidades Rurales (ARCAL CXXVI)	Alexander de Andrade <i>alexandereandrade@yahoo.com.br</i>	28.600,00
RLA 6/061 Training and Updating Knowledge in Medical Physics (ARCAL CVII)	Homero Lavieri Martins <i>homero@abfm.org.br</i>	200,00
RLA 7/016 Using Isotopes for Hydrogeological Assessment of Intensively Exploited Aquifers in Latin America (ARCAL CXXVII)	Mariza Franklin Ármalo <i>mariza@cnen.gov.br</i>	36.700,00
RLA 9/072 Banco de datos de Valores de Radiactividad en Alimentos Típicos de América Latina (ARCAL CXXIX)	Ana Cristina de Melo Ferreira <i>anacris@ird.gov.br</i>	6.300,00
RLA 5/054 Strengthening Soil and Water Conservation Strategies at the Landscape Level by Using Innovative Radio and Stable Isotope and Related Techniques (ARCAL CXL)	Roberto Meigikos dos Anjos <i>meigikos@if.uff.br</i>	34.200,00
RLA 5/065 Mejora de los Sistemas de Producción Agrícola Mediante la Eficacia en el Uso de los Recursos (ARCAL CXXXVI)	Takashi Muraoka <i>muraoka@cena.usp.br</i>	18.300,00
RLA 6/072 Apoyo a la Capacitación de los Recursos	Douglas Guedes <i>dougguedes@uol.com.br</i>	5.100,00

Humanos para un Enfoque Integral de la Radioterapia (ARCAL CXXXIV)		
RLA 6/074 Apoyo al Desarrollo de Radiofármacos Fabricados a Escala Regional para la Terapia Selectiva contra el Cáncer Mediante el Intercambio de Capacidades y Conocimientos y la Mejora de las Instalaciones, la Creación de Redes y la Capacitación (ARCAL CXXXVII)	Elaine Bortoleti De Araujo <i>ebaraujo@ipen.br</i>	13.500,00
RLA 6/075 Apoyo al Diagnostico y Tratamiento de Tumores en Pacientes Pediátricos (ARCAL CXXXIII)	Simone Cristina Soares Brandão <i>simonecordis@yahoo.com.br</i>	8.100,00
RLA 7/018 Melhoria do Conhecimento dos Recursos Hídricos Subterrâneos para contribuir com sua Proteção, Gestão Integrada e Governança (ARCAL CXXXV)	Luiz Amore <i>luiz.amore@ana.gov.br</i>	24.900,00
RLA 7/019 Developing Indicators to Determine the Effect of Pesticides, Heavy Metals and Emerging Contaminants on Continental Aquatic Ecosystems Important to Agriculture and Agroindustry (ARCAL CXXXIX)	Eliane Vieira <i>vieiraeliane@biologico.sp.gov.br</i>	19.975,00

4.2) Indicadores Financieros para Valorar el Aporte de los Países al Programa Arcal

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	73.200,00
2. Grupo Directivo del OCTA, Grupos de Trabajo del OCTA y Puntos Focales	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	6.900,00
3. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	15.000,00
4. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	-

5. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	-
6. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	6.000,00
7. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	-
8. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA)	EUR 50.000 por semana	-
9. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	3.000,00
10. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	5.000,00
11. Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo de soporte	Máximo EUR 1.500 por mes	23.000,00
12. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	4.200,00
13. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	40.100,00
14. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	15.000,00
14. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> • Viáticos interno/externo • Transporte interno/externo 	Máximo EUR 7.500/proyecto	28.725,00
15. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	38.250,00
TOTAL		258.375,00