



**REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY**

**MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGIA Y MINERIA**

***DEPARTAMENTO DE COOPERACION TECNICA Y  
RELACIONES INTERNACIONALES***

***OFICINA NACIONAL DE ENLACE  
COORDINACION NACIONAL DE ARCAL***

**INFORME ARCAL 2016**



**ARCAL**

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

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
DE ARCAL**

**INFORME ANUAL ARCAL**

**País: Uruguay**

**Montevideo, Uruguay, Marzo de 2017**

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

Durante el año 2016, Uruguay ha participado en actividades de 13 Proyectos ARCAL.

Asimismo, 44 uruguayos participaron en Cursos regionales de capacitación; 11 Coordinadores de Proyecto participaron en Reuniones de Coordinación; 28 expertos participaron en Reuniones regionales; se recibió 1 becario en el país; 1 misión de experto nacional fue recibida en la Región y Uruguay recibió 2 expertos en el marco de los Proyectos ARCAL.

a) Proyectos en los que el país participa:

| <b>Código de proyecto</b>    | <b>Título de proyecto</b>                  | <b>Coordinador</b> | <b><i>Institución</i></b>   |
|------------------------------|--|--------------------|---|
| RLA/0/056<br>ARCAL<br>CXLVII | Fortalecimiento de la cooperación regional | Humberto Piano     | <i>Departamento de Cooperación Técnica y Relaciones Internacionales, Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección (ARNR), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)</i> |

|                                       |   |  |  |
|---------------------------------------|---|--|--|
| <p>RLA/1/013<br/>ARCAL<br/>CXLVI</p>  | <p>Creación de conocimientos especializados en el uso de la tecnología de la radiación para mejorar el rendimiento industrial, desarrollar nuevos materiales y productos, y reducir las repercusiones ambientales de la industria</p> | <p>Aníbal Abreu<br/><br/>Manuel Burgos</p> | <p><i>Comité Nacional de Irradiación</i><br/><br/><i>Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)</i></p>   |
| <p>RLA/2/015<br/>ARCAL<br/>CXLIII</p> | <p>Apoyo a la elaboración de planes nacionales de energía con el fin de satisfacer las necesidades energéticas de los países de la región haciendo un uso eficaz de los recursos a medio y largo plazo</p>                            | <p>Alejandra Reyes</p>                     | <p><i>Dirección Nacional de Energía (DNE),<br/>Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)</i></p>   |
| <p>RLA/5/064<br/>ARCAL<br/>CXL</p>    | <p>Fortalecimiento de las estrategias de conservación de suelo y agua a nivel de la superficie cultivada empleando técnicas innovadoras de radioisótopos y de isótopos estables y técnicas conexas</p>                                | <p>Pablo Cabral</p>                        | <p><i>Centro de Investigaciones Nucleares,<br/>Facultad de Ciencias,<br/>Universidad de la República</i><br/><br/><i>Laboratorio Farmacéutico de la Dirección Nacional de Sanidad de las Fuerzas Armadas (D.N.S.FF.AA)</i></p> |

|                              |   |                   |   |
|------------------------------|---|-------------------|---|
| RLA/5/065<br>ARCAL<br>CXXXVI | Mejora de los sistemas de producción agrícola mediante la eficacia en el uso de los recursos  | Carlos Perdomo    | <i>Laboratorio CATNAS, Cátedra de Fertilidad de Suelos, Facultad de Agronomía, Universidad de la República</i>  |
| RLA/5/069<br>ARCAL<br>CXLII  | Mejora de la gestión de la contaminación causada por contaminantes orgánicos persistentes a fin de reducir su impacto en las personas y el medio ambiente | Eduardo Egaña     | <i>Laboratorio de Bromatología, Intendencia de Montevideo</i>   |
| RLA/5/071<br>ARCAL<br>CXLIV  | Disminución de la tasa de parasitosis en las ovejas   | Virginia Goldberg | <i>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)</i>  |
| RLA/6/072<br>ARCAL<br>CXXXIV | Apoyo a la creación de capacidad de los recursos humanos para un enfoque integral de la radioterapia  | Aldo Quarneti     | <i>Servicio de Radioterapia, Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer, Centro Hospitalario Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública</i> |

|  |  |                       |   |
|--|--|-----------------------|---|
| <p>RLA/6/074<br/>ARCAL<br/>CXXXVII</p> | <p>Apoyo al desarrollo de radiofármacos fabricados a escala regional para la terapia selectiva contra el cáncer mediante el intercambio de capacidades y conocimiento y la mejora de las instalaciones, la creación de redes y la capacitación</p> | <p>Mariella Terán</p> | <p><i>Cátedra de Radioquímica, Facultad de Química, Universidad de la República</i></p>   |
| <p>RLA/6/075<br/>ARCAL<br/>CXXXIII</p> | <p>Apoyo al diagnóstico y tratamiento de tumores en pacientes pediátricos</p>  | <p>Omar Alonso</p>    | <p><i>Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República /<br/>Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM)</i></p> |
| <p>RLA/6/077<br/>ARCAL<br/>CXLVIII</p> | <p>Adopción de medidas estratégicas para fortalecer la capacidad de diagnóstico y tratamiento del cáncer con un enfoque integral</p>   | <p>Pedro Kasdorf</p>  | <p><i>Instituto Nacional del Cáncer (INCA)</i></p>  |

|                              |   |                         |  |
|------------------------------|---|-------------------------|--|
| RLA/7/018<br>ARCAL<br>CXXXV  | Mejora del conocimiento de los recursos de aguas subterráneas para contribuir a su protección, gestión integrada y gobernanza.                          | María del Rosario Odino | <i>Laboratorios de Tecnogestión, Dirección General de Secretaría, Ministerio de Industria, Energía y Minería</i> |
| RLA/7/019<br>ARCAL<br>CXXXIX | Elaboración de indicadores para determinar los efectos de los pesticidas, metales pesados y contaminantes nuevos en ecosistemas acuáticos continentales | Horacio Heinzen         | <i>Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Facultad de Química, Universidad de la República</i>          |

b) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo):

| <b>Código de proyecto</b> | <b>Tipo de evento<br/>Lugar-Fecha</b>  | <b>Nombre Participante</b> | <b>Institución</b>   |
|---------------------------|--|----------------------------|--|
| RLA/0/056                 | XVII Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA)<br><br>Viena, Austria<br>25 al 29 de Abril | Humberto Piano             | Departamento de Cooperación Técnica y Relaciones Internacionales, Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección (ARNR), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) |

|           |  |                 |   |
|-----------|--|-----------------|---|
| RLA/0/056 | <p>Reunión del Grupo de Trabajo 4 “Seguimiento y Evaluación de Proyectos ARCAL”</p> <p>Viena, Austria<br/>7 al 11 de Noviembre</p>   | Humberto Piano  | <p>Departamento de Cooperación Técnica y Relaciones Internacionales, Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección (ARNR), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)</p> |
| RLA/1/013 | <p>Primera Reunión Regional de Coordinación</p> <p>Viena, Austria<br/>11 al 15 de Enero</p>  | Aníbal Abreu    | Comité Nacional de Irradiación  |
| RLA/1/013 | <p>Curso de formación básica para establecer un control de calidad en los protocolos de dosimetría y definir protocolos de evaluaciones comparativas para irradiadores industriales</p> <p>San Pablo, Brasil<br/>27 de Junio al 1 de Julio</p> | Alejandra Soria | Unidad de Irradiación, Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)   |



|           |  |   |  |
|-----------|--|---|--|
| RLA/1/013 | <p>Curso regional para la creación de conocimientos en el uso de la tecnología radiológica para el fortalecimiento de la prestación industrial, el desarrollo de nuevos materiales y productos y la reducción del impacto industrial sobre el medio ambiente</p> <p>Lima, Perú<br/>17 al 28 de Octubre</p> | Manuel Burgos   | Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)                                      |
| RLA/2/015 | <p>Primera Reunión Regional de Coordinación</p> <p>Buenos Aires, Argentina<br/>9 al 13 de Noviembre de 2015</p>  | Eliana Melognio   | Dirección Nacional de Energía (DNE), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) |
| RLA/2/015 | <p>Curso regional virtual de capacitación sobre la herramienta del OIEA “MAED” para el análisis de la demanda de energía</p> <p>Enlace Webex<br/>29 de Febrero al 11 de Marzo</p>  | <p>Alejandra Reyes</p> <p>Eliana Melognio</p> <p>Larisa Machado</p> | Dirección Nacional de Energía (DNE), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) |
| RLA/2/015 | <p>Curso regional de capacitación sobre análisis de la demanda de energía usando la herramienta del OIEA “MAED”</p> <p>Ciudad de Panamá, Panamá<br/>18 al 29 de Abril</p>  | Larisa Machado  | Dirección Nacional de Energía (DNE), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) |

|           |   |   |   |
|-----------|---|---|---|
| RLA/2/015 | <p>Reunión regional sobre indicadores de desarrollo energético sostenible</p> <p>Asunción, Paraguay<br/>25 al 29 de Julio</p>   | Alejandra Reyes   | Dirección Nacional de Energía (DNE),<br>Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) |
| RLA/2/015 | <p>Reunión regional para la presentación de los resultados del análisis de la demanda de energía usando la herramienta del OIEA “MAED”</p> <p>Montevideo, Uruguay<br/>19 al 23 de Setiembre</p> | Alejandra Reyes<br>Larisa Machado<br>Guillermo Ferrer<br>Adriana Torchelo | Dirección Nacional de Energía (DNE),<br>Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) |
| RLA/2/015 | <p>Curso regional virtual de capacitación sobre la herramienta del OIEA “MESSAGE” para el análisis del sistema de suministro de energía</p> <p>Enlace Webex<br/>10 al 21 de Octubre</p>         | Larisa Machado<br>Guillermo Ferrer  | Dirección Nacional de Energía (DNE),<br>Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) |
| RLA/2/015 | <p>Curso regional de capacitación sobre análisis del sistema de suministro usando la herramienta del OIEA “MESSAGE”</p> <p>Lima, Perú<br/>14 al 25 de Noviembre</p>                             | Larisa Machado<br>Guillermo Ferrer  | Dirección Nacional de Energía (DNE),<br>Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) |

|           |  |   |  |
|-----------|--|---|--|
| RLA/5/064 | Reunión Final de Coordinación<br><br>Ciudad de México, México<br>10 al 24 de Enero   | Marcos Tassano                            | Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias, Universidad de la República                   |
| RLA/5/065 | Segunda Reunión Regional para la revisión del avance del Proyecto y para discutir los resultados así como revisar el plan de trabajo<br><br>San José, San Carlos, Costa Rica<br>29 de Agosto al 2 de Setiembre | Carlos Perdomo                            | Laboratorio CATNAS, Cátedra de Fertilidad de Suelos, Facultad de Agronomía, Universidad de la República  |
| RLA/5/069 | Primera Reunión Regional de Coordinación<br><br>Santiago, Chile<br>30 de Noviembre al 4 de Diciembre de 2015   | Eduardo Egaña                             | Laboratorio de Bromatología, Intendencia de Montevideo   |
| RLA/5/069 | Curso regional de capacitación sobre evaluación de riesgo en la región y discusión de metodologías<br><br>Ciudad de Guatemala, Guatemala<br>18 al 22 de Julio  | Eduardo Egaña<br><br>Inés Martínez Bernié | Laboratorio de Bromatología, Intendencia de Montevideo<br><br>Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) |

|           |   |                   |   |
|-----------|---|-------------------|---|
| RLA/5/069 | <p>Curso regional de capacitación sobre vías de exposición a los contaminantes orgánicos persistentes</p> <p>Metepec, México<br/>28 de Noviembre al 2 de Diciembre</p>  | Eduardo Egaña     | Laboratorio de Bromatología, Intendencia de Montevideo  |
| RLA/5/071 | <p>Primera Reunión Regional de Coordinación</p> <p>Buenos Aires, Argentina<br/>29 de Febrero al 3 de Marzo</p>  | Virginia Goldberg | Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) |
| RLA/5/071 | <p>Reunión regional de expertos sobre la elaboración de directrices para la documentación de fenotipos en la cría de ovejas para mejorar la resistencia a parásitos gastrointestinales</p> <p>Asunción, Paraguay<br/>22 al 26 de Agosto</p> | Virginia Goldberg | Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) |
| RLA/5/071 | <p>Curso regional de capacitación sobre genética de la resistencia de parásitos en los ovinos y caprinos: muestreo, recopilación, gestión y análisis</p> <p>Florida y Canelones, Uruguay<br/>5 al 9 de Diciembre</p>                        | Virginia Goldberg | Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) |

|           |  |  |   |
|-----------|--|--|---|
| RLA/6/072 | <p>Curso regional de capacitación sobre radioterapia moderna usando aceleradores lineales</p> <p>Argonne, Illinois, Estados Unidos<br/>4 al 8 de Abril</p>               | <p>Natalia Gadea<br/>César Federico Lorenzo</p> <p>Gustavo Píriz</p> | <p>Instituto Nacional del Cáncer (INCA)</p> <p>Oncosur Florida</p>  |
| RLA/6/072 | <p>Curso regional de capacitación para médicos en radioterapia pediátrica</p> <p>San José, Costa Rica<br/>18 al 22 de Abril</p>  | Luján Guerrero   | <p>Servicio de Radioterapia, Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer, Centro Hospitalario Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública</p> |
| RLA/6/072 | <p>Curso regional de capacitación sobre radioterapia guiada por imágenes: control de calidad de equipos y técnicas</p> <p>Córdoba, Argentina<br/>1 al 5 de Setiembre</p> | Mauro Giordano   | Instituto Nacional del Cáncer (INCA)  |
| RLA/6/072 | <p>Curso regional de actualización en radiobiología para radio oncólogos</p> <p>Ciudad de México, México<br/>7 al 11 de Noviembre</p>                                    | <p>Adriana Castaño<br/>Olga Lillo</p>                                | <p>Servicio de Radioterapia, Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer, Centro Hospitalario Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública</p> |

|           |   |                |  |
|-----------|---|----------------|--|
| RLA/6/072 | <p>Reunión regional sobre una red regional de educación a distancia en radioterapia para América Latina y el Caribe</p> <p>Viena, Austria<br/>22 al 25 de Noviembre</p>   | Aldo Quarneti  | Servicio de Radioterapia, Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer, Centro Hospitalario Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública |
| RLA/6/074 | <p>Reunión consultiva para analizar el estatus regional, tendencia y estrategia en la producción de radiofármacos</p> <p>Viena, Austria<br/>29 de Marzo al 1 de Abril</p>   | Ana María Rey  | Cátedra de Radioquímica, Facultad de Química, Universidad de la República  |
| RLA/6/074 | <p>Curso regional de capacitación sobre metrología aplicada a la preparación y uso de radiofármacos</p> <p>Buenos Aires, Argentina<br/>4 al 8 de Abril</p>  | Javier Giglio  | Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM)  |
| RLA/6/074 | <p>Reunión regional de expertos para producir los protocolos finales relacionados con los protocolos y procedimientos para la validación de los procesos de producción de radiofármacos</p> <p>Asunción, Paraguay<br/>27 de Junio al 1 de Julio</p> | Mariella Terán | Cátedra de Radioquímica, Facultad de Química, Universidad de la República  |

|           |  |  |  |
|-----------|--|--|--|
| RLA/6/074 | <p>Curso regional de capacitación sobre ensayos preclínicos in vitro con radiofármacos terapéuticos</p> <p>Montevideo, Uruguay<br/>5 al 9 de Setiembre</p> | <p>Mariella Terán<br/>María Emilia Tejería<br/>Leticia Fernández</p> <p>Henia Balter<br/>Natalí Bentancor<br/>Tania Pardo<br/>Kevin Zirbesegger<br/>Ana Laura Reyes<br/>Inés María Sanz<br/>Elena Vasilskis</p> <p><b>Conferencistas Locales:</b><br/>Omar Alonso</p> <p>Gustavo Folle</p> <p>Silvia Hernández</p> | <p>Cátedra de Radioquímica, Facultad de Química, Universidad de la República</p> <p>Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM)</p> <p>Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República</p> <p>Instituto de Investigaciones Biológicas "Clemente Estable", Ministerio de Educación y Cultura</p> <p>Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM)</p> |
|-----------|--|--|--|

|           |   |   |  |
|-----------|---|---|--|
|           |   | Eduardo Osinaga                               | Departamento de Inmunobiología, Facultad de Medicina - UdelaR / Universidad de la República  |
| RLA/6/074 | Curso regional de capacitación sobre validación de protocolos<br><br>San Pablo, Brasil<br>7 al 12 de Noviembre  | María Emilia Tejería<br><br>Victoria Trindade | Cátedra de Radioquímica, Facultad de Química, Universidad de la República<br><br>Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM)   |
| RLA/6/074 | Reunión Final de Coordinación<br><br>Ciudad de Guatemala, Guatemala<br>12 al 16 de Diciembre  | Mariella Terán                                | Cátedra de Radioquímica, Facultad de Química, Universidad de la República  |
| RLA/6/075 | Curso regional de capacitación para físicos médicos y tecnólogos de medicina nuclear en dosimetría interna para aplicaciones terapéuticas en medicina nuclear pediátrica<br><br>La Habana, Cuba<br>23 al 27 de Mayo | Verónica Benítez<br><br>Fátima Coppe          | Instituto de Profesores Artigas (IPA) - Consejo de Formación en Educación (CFE)<br><br>Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República |



|           |   |   |  |
|-----------|---|---|--|
| RLA/6/075 | <p>Reunión para revisar y redactar las directrices en el marco del Proyecto</p> <p>Viena, Austria<br/>3 al 7 de Octubre</p>   | Omar Alonso                                 | <p>Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República</p> |
| RLA/6/075 | <p>Curso regional de capacitación para médicos nucleares y médicos referentes en las aplicaciones clínicas apropiadas de imágenes diagnósticas y terapias con radionúclidos con enfoque especial en modalidades híbridas: PET/CT y SPECT/CT en oncología pediátrica</p> <p>Bogotá, Colombia<br/>24 al 28 de Octubre</p> | <p>Matías Musetti</p> <p>Karina Bayardo</p> | <p>Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República</p> |
| RLA/6/077 | <p>Primera Reunión de Coordinación</p> <p>Viena, Austria<br/>21 al 24 de Marzo</p>  | Pedro Kasdorf                               | <p>Instituto Nacional del Cáncer (INCA)</p>  |

|           |   |  |   |
|-----------|---|--|---|
| RLA/6/077 | <p>Curso regional de capacitación sobre el manejo general de aseguramiento de calidad en la práctica de la medicina de radiación</p> <p>Santiago, Chile<br/>14 al 18 de Noviembre</p> | <p>Diego Bertini</p> <p>César Lorenzo</p> <p>Ana María Rey</p> <p>Fernando Mut<br/>(Conferencista)</p> | <p>Cátedra de Oncología y Radioterapia, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República</p> <p>Instituto Nacional del Cáncer (INCA)</p> <p>Cátedra de Radioquímica, Facultad de Química, Universidad de la República</p> <p>Servicio de Medicina Nuclear, Asociación Española</p> |
| RLA/7/018 | <p>Curso regional en recarga artificial de acuíferos</p> <p>La Paz, Bolivia<br/>18 al 22 de Julio</p>   | <p>Wilson Esteban Abelenda</p> <p>Sergio Gagliardi</p>   | <p>Dirección Nacional de Minería y Geología (DINAMIGE), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)</p> <p>División Aguas Subterráneas, Administración de las Obras Sanitarias del Estado (OSE)</p>   |

|           |   |  |  |
|-----------|---|--|--|
| RLA/7/018 | <p>Beca para capacitarse en el IX Curso Hispanoamericano de Hidrología Subterránea</p> <p>Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República<br/>Montevideo, Uruguay<br/>26 de Setiembre al 6 de Diciembre (12 módulos)</p>              | Jhon Camilo Duque  | Colombia   |
| RLA/7/018 | <p>Misión de experto para participar en el IX Curso Hispanoamericano de Hidrología Subterránea</p> <p>Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), Facultad de Ingeniería, Universidad de la República<br/>Montevideo, Uruguay<br/>26 de Setiembre al 6 de Diciembre (12 módulos)</p> | <p>María Sol Manzano</p> <p>Enrique Vázquez Suñé</p>   | <p>España<br/>24 de Octubre al 4 de Noviembre</p> <p>España<br/>7 al 18 de Noviembre</p>         |
| RLA/7/019 | <p>Reunión regional sobre contaminantes emergentes</p> <p>Montevideo, Uruguay<br/>14 al 18 de Marzo</p>   | <p>Horacio Heinzen<br/>Verónica Cesio<br/>Natalia Gérez<br/>Beatriz Alonso<br/>Federico Ernst<br/>Andrés Pérez</p> | Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Facultad de Química, Universidad de la República |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | Natalia Besil<br>Rodrigo Souza                                      | Grupo de Análisis de Compuestos Traza (GACT).<br>Departamento de Química del Litoral.<br>CENUR Litoral Norte.<br>Universidad de la República.<br>Paysandú |
|  |  | Ricardo Hladki<br>Marcos Colazzo<br>Lucía Pareja<br>Florencia Jesús | Polo Agroalimentario y Agroindustrial<br>Paysandú   |
|  |  | Alexandra Sixto   | Catedra de análisis instrumental Facultad de Química (UdelaR)   |
|  |  | Alejandro Caamaño<br>María Pía Arnoletti                            | Laboratorio de Higiene Ambiental<br>Intendencia Municipal de Montevideo   |
|  |  | Alejandro Mangarelli  | Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA)   |
|  |  | Leonidas Carrasco Letelier  | Producción y Sustentabilidad Ambiental,<br>Instituto Nacional de Investigación agropecuaria (INIA)  |

|           |   |                                   |  |
|-----------|---|-----------------------------------|--|
| RLA/7/019 | Curso regional de capacitación sobre la aplicación de biomarcadores en organismos acuáticos<br><br>Cananea, Brasil<br>9 al 13 de Mayo | Ricardo Hladki                    | Polo Agroalimentario y Agroindustrial Paysandú   |
| RLA/7/019 | Reunión Regional de Coordinación Intermedia<br><br>Ciudad de Panamá, Panamá<br>6 al 8 de Junio  | Horacio Heinzen<br>Verónica Cesio | Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Facultad de Química, Universidad de la República |

**APORTE DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL**

| <b>N° de Proyecto</b> | <b>Tipo de Gasto</b>  | <b>Costo</b>   | <b>Total Euros</b> |
|-----------------------|---|--|--------------------|
| <b>RLA/0/056</b>      | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b> | <b>1.500</b>       |
| <b>RLA/0/056</b>      | <b>Grupo de Trabajo del OCTA</b>  | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b> | <b>1.500</b>       |
| <b>RLA/1/013</b>      | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b> | <b>1.500</b>       |

|                  |   |   |              |
|------------------|---|---|--------------|
| <b>RLA/2/015</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b>  | <b>1.500</b> |
| <b>RLA/2/015</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b>  | <b>1.500</b> |
| <b>RLA/5/064</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 15 días</b> | <b>4.500</b> |
| <b>RLA/5/065</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b>  | <b>1.500</b> |

|                  |   |   |              |
|------------------|---|---|--------------|
| <b>RLA/5/069</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b>  | <b>1.500</b> |
| <b>RLA/5/071</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b>  | <b>1.500</b> |
| <b>RLA/5/071</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b>  | <b>1.500</b> |
| <b>RLA/6/072</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Expertos x Euros 300 x 4 días</b> | <b>1.200</b> |



|                  |   |   |              |
|------------------|---|---|--------------|
| <b>RLA/6/074</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Expertos x Euros 300 x 4 días</b> | <b>1.200</b> |
| <b>RLA/6/074</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b>  | <b>1.500</b> |
| <b>RLA/6/074</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b>  | <b>1.500</b> |
| <b>RLA/6/075</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b> | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b>  | <b>1.500</b> |

|                  |  |   |              |
|------------------|--|---|--------------|
| <b>RLA/6/077</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b>  | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 4 días</b>  | <b>1.200</b> |
| <b>RLA/6/077</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b>  | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>1 Experto x Euros 300 x 5 días</b>  | <b>1.500</b> |
| <b>RLA/7/019</b> | <b>Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)</b>  | <b>Euros 300.00 por persona por día</b><br><br><b>2 Expertos x Euros 300 x 3 días</b> | <b>1.800</b> |
| <b>RLA/2/015</b> | <b>Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)</b> | <b>Euros 5,000.00 por semana</b><br><br><b>Una semana</b>                             | <b>5.000</b> |

|                  |  |  |              |
|------------------|--|--|--------------|
| <b>RLA/5/071</b> | <b>Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)</b> | <b>Euros<br/>5,000.00 por semana<br/><br/>Una semana</b> | <b>5.000</b> |
| <b>RLA/6/074</b> | <b>Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)</b> | <b>Euros<br/>5,000.00 por semana<br/><br/>Una semana</b> | <b>5.000</b> |
| <b>RLA/7/019</b> | <b>Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)</b> | <b>Euros<br/>5,000.00 por semana<br/><br/>Una semana</b> | <b>5.000</b> |
| <b>RLA/5/071</b> | <b>Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades</b>                                   | <b>EUR 3.000 por semana</b>                              | <b>2.000</b> |
| <b>RLA/1/013</b> | <b>Creación y/o actualización de Base de Datos</b>   | <b>Hasta EUR<br/>5.000</b>                               | <b>400</b>   |

|  |   |                                 |               |
|--|---|---------------------------------|---------------|
| <b>RLA/7/019</b>   | <b>Envío de reactivos, fuentes radiactivas, radioisótopos, otros materiales</b> | <b>Hasta EUR 5.000</b>          | <b>1.000</b>  |
| <b>RLA/1/013</b>   | <b>Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)</b>               | <b>Hasta EUR 5.000</b>          | <b>1.100</b>  |
|  | <b>Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo de soporte</b>        | <b>Máximo EUR 1.500 por mes</b> | <b>18.000</b> |
| <b>RLA/5/065</b>   | <b>Tiempo trabajado como DTM</b>  | <b>Máximo EUR 700 por mes</b>   | <b>1.400</b>  |
| <b>RLA/0/056<br/>RLA/1/013<br/>RLA/2/015<br/>RLA/5/064<br/>RLA/5/069<br/>RLA/5/071<br/>RLA/6/072<br/>RLA/6/074<br/>RLA/6/075<br/>RLA/6/077<br/>RLA/7/018<br/>RLA/7/019</b> | <b>Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto</b>                            | <b>Máximo EUR 500 por mes</b>   | <b>72.000</b> |

|                  |  |  |              |
|------------------|--|--|--------------|
| <b>RLA/1/013</b> | <b>Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)</b> | <b>Máximo EUR 300 por mes por especialista</b> | <b>700</b>   |
| <b>RLA/2/015</b> | <b>Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)</b> | <b>Máximo EUR 300 por mes por especialista</b> | <b>3.000</b> |
| <b>RLA/5/064</b> | <b>Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)</b> | <b>Máximo EUR 300 por mes por especialista</b> | <b>300</b>   |
| <b>RLA/5/065</b> | <b>Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)</b> | <b>Máximo EUR 300 por mes por especialista</b> | <b>3.000</b> |
| <b>RLA/5/069</b> | <b>Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)</b> | <b>Máximo EUR 300 por mes por especialista</b> | <b>150</b>   |
| <b>RLA/5/071</b> | <b>Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)</b> | <b>Máximo EUR 300 por mes por especialista</b> | <b>1.000</b> |

|                  |   |  |               |
|------------------|---|--|---------------|
| <b>RLA/7/019</b> | <b>Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)</b>  | <b>Máximo EUR 300 por mes por especialista</b> | <b>10.800</b> |
| <b>RLA/5/064</b> | <b>Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Viáticos interno/externo</b></li> <li>• <b>Transporte interno/externo</b></li> </ul> | <b>Máximo EUR 7.500 por Proyecto</b>           | <b>3.500</b>  |
| <b>RLA/5/065</b> | <b>Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Viáticos interno/externo</b></li> <li>• <b>Transporte interno/externo</b></li> </ul> | <b>Máximo EUR 7.500 por Proyecto</b>           | <b>1.500</b>  |
| <b>RLA/5/071</b> | <b>Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Viáticos interno/externo</b></li> <li>• <b>Transporte interno/externo</b></li> </ul> | <b>Máximo EUR 7.500 por Proyecto</b>           | <b>3.000</b>  |

|                  |   |                                      |              |
|------------------|---|--------------------------------------|--------------|
| <b>RLA/6/074</b> | <b>Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Viáticos interno/externo</b></li> <li>• <b>Transporte interno/externo</b></li> </ul> | <b>Máximo EUR 7.500 por Proyecto</b> | <b>2.000</b> |
| <b>RLA/7/019</b> | <b>Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Viáticos interno/externo</b></li> <li>• <b>Transporte interno/externo</b></li> </ul> | <b>Máximo EUR 7.500 por Proyecto</b> | <b>3.000</b> |
| <b>RLA/1/013</b> | <b>Gastos del país para el Proyecto (infraestructura, equipo, etc.)</b>   | <b>Máximo EUR 10.000</b>             | <b>1.000</b> |
| <b>RLA/5/064</b> | <b>Gastos del país para el Proyecto (infraestructura, equipo, etc.)</b>   | <b>Máximo EUR 10.000</b>             | <b>5.000</b> |
| <b>RLA/5/065</b> | <b>Gastos del país para el Proyecto (infraestructura, equipo, etc.)</b>   | <b>Máximo EUR 10.000</b>             | <b>1.500</b> |

|                     |   |                          |                |
|---------------------|---|--------------------------|----------------|
| <b>RLA/5/069</b>    | <b>Gastos del país para el Proyecto (infraestructura, equipo, etc.)</b> | <b>Máximo EUR 10.000</b> | <b>3.000</b>   |
| <b>RLA/5/071</b>    | <b>Gastos del país para el Proyecto (infraestructura, equipo, etc.)</b> | <b>Máximo EUR 10.000</b> | <b>500</b>     |
| <b>RLA/6/074</b>    | <b>Gastos del país para el Proyecto (infraestructura, equipo, etc.)</b> | <b>Máximo EUR 10.000</b> | <b>3.000</b>   |
| <b>RLA/7/019</b>    | <b>Gastos del país para el Proyecto (infraestructura, equipo, etc.)</b> | <b>Máximo EUR 10.000</b> | <b>10.000</b>  |
| <b><u>TOTAL</u></b> |   |                          | <b>201.250</b> |



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

- El Coordinador Nacional, **Lic. Humberto Piano**, participó en la **XVII Reunión Ordinaria del OCTA**, que se celebró en **Viena, Austria, del 25 al 29 de Abril**.
- El Coordinador Nacional, **Lic. Humberto Piano**, participó en la **Reunión del Grupo de Trabajo 4 “Seguimiento y Evaluación de Proyectos ARCAL”**, que se celebró en **Viena, Austria, del 7 al 11 de Noviembre**.
- Se preparó el **Informe Anual de Actividades del año 2015** el cual fue enviado al OIEA de acuerdo con los plazos estipulados.
- Se divulgaron diversos Folletos Informativos de Cursos, Talleres, Seminarios y Reuniones entre los Coordinadores de Proyecto e Instituciones relacionadas con las respectivas áreas.
- Se mantuvieron reuniones y una fluida comunicación con todos los Coordinadores de Proyecto.
- Tuvo bajo su responsabilidad la organización y logística de los siguientes eventos que se realizaron en Uruguay:
  - **Reunión regional sobre contaminantes emergentes, Proyecto RLA/7/019, ARCAL CXXXIX, Montevideo, del 14 al 18 de Marzo.**
  - **Curso regional de capacitación sobre ensayos preclínicos in vitro con radiofármacos terapéuticos, Proyecto RLA/6/074, ARCAL CXXXVII, Montevideo, del 5 al 9 de Setiembre.**
  - **Reunión regional para la presentación de los resultados del análisis de la demanda de energía usando la herramienta del OIEA “MAED”, Proyecto RLA/2/015, ARCAL CXLIII, Montevideo, del 19 al 23 de Setiembre.**

- **Curso regional de capacitación sobre genética de la resistencia de parásitos en los ovinos y caprinos: muestreo, recopilación, gestión y análisis, Proyecto RLA/5/071, ARCAL CXLIV, Florida y Canelones, del 5 al 9 de Diciembre.**
  
- **El Representante ante el Órgano de Representantes de ARCAL (ORA), Embajador Bruno Faraone participó junto con el Dr. Walter Cabral, Director de la Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección (ARNR), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) de la XVII Reunión del Órgano de Representantes de ARCAL (ORA), que tuvo lugar en la Sede del OIEA, Viena, Austria, el 27 de Setiembre.**

### **3. LOGROS Y DIFICULTADES PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

**RLA/1/013** – El proyecto es un importante aporte al Proyecto Nacional de Introducción de la Tecnología de Irradiación en el Uruguay, en la cual se han formulado 2 etapas en lo referente a las actividades de irradiación. Una primera etapa para disponer de un irradiador a escala piloto, implementar la normativa necesaria para su aplicación y realizar pruebas de mercado como actividad continua. Cumplidos todos los objetivos, algunos aún en ejecución como el caso del mercado, se comienza con una segunda etapa, a partir de la información generada, analizar la tecnología disponible para adoptar la tecnología a escala industrial. En este marco la ejecución de las actividades de este proyecto han sido muy importantes fundamentalmente en las actividades de mercado y de aplicación de la tecnología y capacitación.

Se han divulgado las actividades regionales y actividades bilaterales con países vecinos en lo referente a normativa y aplicaciones técnicas.

Se avanza en conocimiento de mercado y en contacto con el sector privado a los efectos de confirmar necesidades del proyecto y optimizar los recursos asignados por el proyecto.

El principal impacto de significación que se deriva de las actividades del proyecto en este periodo es la complementación de sus actividades en el proyecto local. Se avanza en la conexión de la disposición del servicio a escala industrial con el sector demandante del mismo. Se presentan al sector privado los beneficios de la tecnología, aprovechando los frutos del proyecto de comunicación local y se aprecia creciente interés por parte de dicho sector. Se espera que en el próximo período se vean resultados concretos.

La principal dificultad son los tiempos de ejecución del proyecto local, que no ha avanzado de acuerdo a lo formulado inicialmente en lo referente a la etapa piloto, y el servicio a escala industrial, si bien se avanza en la capacitación y optimización del servicio, el proyecto privado es por el momento más lento de lo esperado.

**RLA/2/015** – En el marco del proyecto, Uruguay tuvo una participación muy activa, teniendo al momento desarrollado un estudio de demanda utilizando el modelo MAED, para lo cual se participó en *e-learning*, *workshops* y cursos de capacitación. El estudio de demanda fue presentado en un taller que se llevó a cabo en Uruguay en Setiembre de 2016. En dicho taller se presentó también el informe país, el cual incluye las características más relevantes del país en un sentido general además de la infraestructura energética y la descripción del año base, todos los países que participamos en este proyecto estamos considerando como año base el 2012, el cual fue definido en la reunión de trabajo que se llevó a cabo en Buenos Aires en Noviembre de 2015.

Actualmente se está trabajando en el modelo de oferta, se está cerrando el informe del MESSAGE, el cual tiene que ser presentado en el próximo mes, por lo tanto el país hoy cuenta con un estudio de demanda y oferta cerrado.

En el marco de este proyecto, se realizó una reunión de trabajo en Paraguay, con el fin de seleccionar un set de indicadores que permitan analizar como los escenarios energéticos planteados en diferentes estudios pueden contribuir o no con los ODS.

Se entiende que todas las actividades en la que participó la Coordinadora del Proyecto son importantes, no hay una más importante que otra, por lo tanto se pasa a describir cual fue su participación en este proyecto: en primer lugar se estuvo presente en la reunión de trabajo que se celebró en Buenos Aires, Noviembre de 2015, en el cual se definió el cronograma de trabajo, así como los países sedes para cada actividad. De esta reunión se acordó el año base como se aclaró en el apartado anterior y la estructura de los informes. Si bien la Coordinadora del Proyecto no participó directamente en esta reunión se designó a un representante quien participó en su nombre y se mantuvo comunicado en todo momento para la toma de decisiones.

Es responsabilidad de la Coordinadora del Proyecto designar los recursos humanos que participan en cada actividad definida en el marco del mismo, así como hacer seguimiento a los compromisos que se asumen, procurando que se cumplan con los plazos definidos en el cronograma original, todo informe que se entrega al organismo y previamente revisado y corregido por la Coordinadora.

El taller de MAED, que llevó a cabo en Uruguay en Setiembre 2016, fue coordinado por la Coordinadora del Proyecto, en conjunto con el Coordinador Nacional de ARCAL.

Asimismo,, la Coordinadora del Proyecto participó de la reunión de indicadores que se llevó a cabo en Paraguay, dado que esta reunión estaban más asociada a la definición de criterios a considerar en los nuevos estudios, por lo que se entendió pertinente su participación.

Por último es responsabilidad de la Coordinadora del Proyecto realizar los informes de seguimiento del mismo.

Este proyecto permitió contar con capacitación e intercambios con expertos en los temas de planificación, tanto en lo que refiere a estudios de oferta como de demanda, lo que determinó que hoy el país pueda contar con un estudio alternativo, utilizando otros softwares lo cual implica un crecimiento en el análisis de alternativas al proceso de planificación que lleva adelante el país.

Como tema no menor, es que hoy a nivel regional se cuenta con estudios de demanda y oferta que toman igual año base, con lo cual es un *input* sumamente importante para el desarrollo de estudios regionales vinculados a la integración energética.

Se entiende que este proyecto no presentó ninguna dificultad o problema en lo que va de ejecución, se cumplieron con los plazos y el cronograma establecido originalmente. El país también cumplió con los compromisos asumidos.

**RLA/5/064** – Se procedió a terminar de evaluar los datos y generar el informe final del país con respecto al proyecto, el cual fue enviado en tiempo y forma. Los resultados fueron interpretados por el equipo de trabajo y se obtuvieron datos de mucha importancia al integrar técnicas isotópicas.

También el equipo se adhirió al concepto de Proyecto para el Ciclo 2018-2019 RLA2016005: “Fortalecimiento en la Región de los Sistemas de Vigilancia en Obras Hidráulicas, mediante el Empleo de las Técnicas Nucleares para Estimar el Impacto de Sedimentación”.

El proyecto permitió fortalecer aspectos de conocimientos en el uso de técnicas isotópicas para la evaluación de redistribución de suelos a escala de microcuencas.

Se formaron 2 nuevos recursos humanos en la temática los cuales están participando en proyectos de investigación para la Iniciación a la Investigación. Se postularon 2 proyectos de investigación a nivel nacional para fortalecer y diversificar la técnica y los lugares donde aplicarla. Se encuentra en revisión un artículo científico en una revista nacional, donde se presenta la técnica desde la toma de muestra hasta la generación de modelos para interpretar los resultados.

Cabe destacar que la metodología CSSI es una técnica que se implementó en América Latina a través del proyecto regional, y por lo tanto también en nuestro país. La formación de vínculos con laboratorios de análisis de suelos a nivel nacional e internacional permite formar una red que sustenta la metodología. También se formaron vínculos con institutos y laboratorios medioambientales en el país, de los cuales surgen propuestas de proyectos nacionales para el establecimiento de las mencionadas técnicas utilizando isótopos estables e inestables en la determinación de la redistribución del suelo.

Durante el desarrollo del proyecto se presentaron dificultades propias de una técnica nueva a implementarse en el país. Todas las dificultades pudieron ser sorteadas en base a la capacidad inventiva de los integrantes y a la buena relación con los demás colegas del proyecto. Los análisis de suelo asociados a la técnica MIRS y CSSI (textura, carbono inorgánico y carbono orgánico total, etc.) fueron de difícil acceso en nuestro país, debido a los altos costos en comparación con el resto de los países participantes. Se optó por elegir aquellos parámetros más importantes. Los costos fueron cubiertos con fondos propios generados por el Laboratorio de Radioquímica del Centro de Investigaciones Nucleares. Aún así el proyecto, y las dificultades, han generado un grupo de personas del mencionado Laboratorio con experiencia y conocimientos en las técnicas isotópicas aplicadas en nuestros suelos, lo cual genera una mayor confiabilidad en los datos obtenidos.

Dichas técnicas están siendo aplicadas en la Base Artigas de la Antártida por el grupo de trabajo nacional del Proyecto, financiado por un proyecto del Instituto Antártico Uruguayo (IAU).

**RLA/5/065** – El Coordinador del Proyecto, que es además el DTM del mismo participó en la Segunda reunión regional para la revisión del avance del proyecto y para discutir los resultados así como revisar el plan de trabajo, que tuvo lugar en San José, San Carlos, Costa Rica, del 29 de agosto al 2 de setiembre de 2016 y fue el encargado de elaborar el Informe de la misma. En la elaboración del Informe, colaboró el participante de México, Dr. José Vera del Cinvestav.

Este proyecto de investigación asociado el Proyecto ARCAL finalizó de acuerdo a lo previsto en su tercer año de desarrollo. Las actividades locales de investigación y desarrollo del proyecto finalizaron en setiembre de 2016, pero de acuerdo a lo estipulado en el proyecto no ha habido aun tiempo suficiente para que exista un impacto real en el país. Este impacto solo puede esperarse en un plazo más prolongado.

El resultado más relevante del proyecto es la formulación de un modelo de estimación de N fijado por pasturas, que puede ser utilizado para estimar la entrada de N al sistema suelo-planta proveniente de las pasturas mezcla de gramíneas y leguminosas, y determinar si las rotaciones de cultivos y pastura presentan déficits o excesos de N. En base a ello se puede proponer nuevas rotaciones más sustentables.

Este modelo fue incluido en un software que se está desarrollando en Uruguay mediante un convenio entre el Gobierno de Nueva Zelandia y el Plan Agropecuario de Uruguay. Esta última es una Institución mixta integrada por el sector Gubernamental de Uruguay y el sector privado agrícola-ganadera, que promueve la adopción de las mejores prácticas de manejo por los productores rurales.

El representante científico de Nueva Zelandia (Dr. Stewart Ledgard) había pensado originalmente incorporar en este Software el modelo Neo-Zelandés, pero luego que le fue presentado el modelo nuestro decidió que este resultaba más apropiado, pues estaba validado para las condiciones locales.

Se están preparando dos publicaciones científicas con los resultados de este proyecto, en el cual se incluye el informe final presentado a CSIC (Institución Co-Financiadora de Uruguay) con los resultados científicos y técnicos de este proyecto.

Persisten los problemas con el Espectrómetro de Masa de Relaciones Isotópicas ya explicitadas en el informe anterior. Estos problemas se ocasionan por fallas en el suministro eléctrico al Laboratorio Catnas de la empresa uruguaya suministradora de energía eléctrica, que se originan a su vez por una sobrecarga de consumo en los laboratorios de la Facultad de Agronomía.

Se hicieron gestiones ante el OIEA para la compra de un equipo UPS regulador de voltaje de alto costo, que eliminaría estos problemas. En 2016 en el OIEA se autorizó esta compra con fondos remanentes del Proyecto, pero luego con el cambio de Oficial Técnico y de Secretariado de este proyecto en Viena todo quedó en cero. Se hicieron nuevas gestiones con los nuevos responsables del OIEA pero estas no prosperaron.

**RLA/5/069** – El Coordinador del Proyecto tiene entre otras actividades, coordinar las acciones entre las diferentes instituciones y técnicos de las mismas a fin de lograr los objetivos del proyecto. Ha participado de las reuniones de coordinación llevadas a cabo hasta el momento.

En el proyecto, Uruguay participa a través de diferentes organismos de la evaluación de plaguicidas organoclorados en leche materna y muestras medioambientales a fin de evaluar el impacto en la población.

El país aporta técnicos en diversas áreas como ser: metodologías analíticas, evaluación de riesgo, planes de muestreo y equipamiento analítico instrumental.

El proyecto aportará el conocimiento del grado de exposición a compuestos orgánicos persistentes en la población, usando la presencia de estos en leche materna como indicador. Se identificarán grupos de riesgo así como tratar de relacionar el nivel de contaminación con factores como ser el medio ambiente, empleo, residencia, y factores sociales.

En el año en curso se están llevando a cabo cursos a los cuales asistirán técnicos, para luego aplicar los conocimientos en el desarrollo del proyecto. No se han encontrado dificultades hasta el momento. A partir del segundo semestre del año se comenzarán a implementar actividades como ser validación de metodologías analíticas y planes de muestreo, en caso de presentarse dificultades o problemas serán implementadas las soluciones y debidamente informadas.



**RLA/5/071** – La Coordinadora de Proyecto tuvo participación en las siguientes actividades:

- Participación en la Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto: “Disminución de la tasa de parasitosis en las ovejas”, que tuvo lugar en la ciudad de Buenos Aires, Argentina (29 de febrero al 4 de marzo de 2016).
- Participación en la “Primera Reunión de expertos sobre el desarrollo de una guía para la recolección de fenotipos en la cría ovina para aumentar la resistencia a parásitos gastrointestinales”, en la ciudad de Asunción, Paraguay (22 al 26 de agosto de 2016).
- Participación, Coordinación y Dirección del “Curso regional de capacitación sobre genética de la resistencia a parásitos en ovinos y caprinos: Muestreo, recopilación, gestión y análisis de datos”, en Florida y Canelones, Uruguay (5 al 9 de diciembre de 2016).
- Taller de acreditación para planteleros ovinos (25 de abril de 2016, Secretariado Uruguayo de la Lana, Montevideo, Uruguay)
- Taller de acreditación para planteleros ovinos (30 de setiembre de 2016, Escuela Agraria La Carolina, Flores, Uruguay)
- Segunda Jornada de intercambio de investigadores en ovinos INIA-SUL: “Ajuste del Protocolo para el recuento de HPG”. (13 de julio de 2016, INIA Tacuarembó).
- Tercer Jornada de intercambio de investigadores en ovinos INIA-SUL: “Parásitos gastrointestinales y usos de FAMACHA<sup>®</sup>” (30 de noviembre de 2016, Cerro Colorado, Florida, Uruguay).

Los recursos aportados por el país al proyecto estuvieron dentro de lo previsto, Asimismo se realizó un apoyo financiero para la realización del Curso regional de capacitación sobre genética de la resistencia a parásitos en ovinos y caprinos, organizado por el OIEA e INIA Uruguay.

Se llevaron a cabo dos jornadas anuales en las cuales participaron investigadores de dos de las principales instituciones nacionales que realizan investigación en el rubro ovino: INIA y el SUL. En las mismas se trataron dos grandes temáticas para llevar a cabo con éxito el proyecto. Uno de ellos es que todos los laboratorios del país que procesan muestras de materia fecal para realizar HPG lleven a cabo el mismo protocolo y con la misma sensibilidad. El segundo tema se refirió a una nivelación entre todos los investigadores para FAMACHA y que haya un consenso para la extensión y difusión en el uso de esta herramienta. Por otro lado se llevaron a cabo talleres para estudiantes de la carrera de técnico agropecuario y para criadores de ovinos, con el fin de fortalecer los conocimientos en mejoramiento genético de ovinos, evaluaciones genéticas y uso de DEP.

Se llevaron a cabo las evaluaciones genéticas nacionales de animales de la raza Corriedale y Merino, teniendo DEP para características de calidad y cantidad de lana, crecimiento, HPG e Índices de selección.

Se extrajo sangre y ADN de un total de 940 muestras de animales Corriedale y Merino:

- 530 animales pertenecientes al Núcleo Merino Fino (NMF) de INIA Glencoe nacidos en la generación 2014 y 2015 más los carneros padres.
- 144 corderos Merino de la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de Salto (EFFAS) nacidos en la generación 2014 y 2015.
- 266 ovinos Corriedale de las líneas divergentes del SUL generación 2014 y 2015.

Las muestras están almacenadas en el banco de ADN genómico de INIA Las Brujas.

Se enviaron a genotipar 309 muestras de ADN: 203 corderos Merino pertenecientes a la generación 2014 y 2015 del NMF, 15 carneros utilizados como padres y algunas madres (91 muestras), con un panel de baja densidad (507 SNP). Dicho panel contiene 319 SNP para identificación de parentesco, 2 SNP para el diagnóstico de la presencia/ausencia de cuernos, 174 SNP asociados con HPG, 7 SNP específicos de la raza Merino y 5 SNP específicos de la raza Corriedale.

Este año no se pudo enviar muestras a genotipar con paneles de alta densidad debido a la falta de fondos de un proyecto de INIA, postergándose para el año 2017.

**RLA/6/072 – Participación del Coordinador del Proyecto en las actividades del Proyecto:**

- Actividades administrativas inherentes a las obligaciones.
- Estimular la participación de oncólogos radioterapeutas y físicos médicos en las actividades.
- Propiciar que los participantes de los cursos y actividades ARCAL aporten el conocimiento adquirido en nuestro medio
- Esto se realizó mediante resúmenes de los cursos o actividades parciales en el Servicio de Radioterapia del Centro Hospitalario Pereira Rossell (CHPR)
- Se gestionó la participación de oncólogos radioterapeutas en formación en Maestrías, tanto a nivel local, como internacional, que realizarán a partir del año 2017.
- Se realizó un rediseño del programa de clases de la Cátedra de Radioterapia en la que se pone mayor énfasis en el material de OIEA, con énfasis en los documentos de calidad y seguridad
- Se profundizaron aspectos de seguridad mediante la realización de nuevos manuales de procedimientos en el Hospital de Clínicas y Servicio de Radioterapia del CHPR
- Se realizaron distintos procesos de gestión tecnológica, en especial de mantenimiento de equipamiento y programas de planificación en Hospital de Clínicas y CHPR, fortaleciendo infraestructura, redimensionando áreas de trabajo y procedimientos médicos.
- Se profundizó, en especial, en Hospital de Clínicas, en los aspectos vinculados a la calidad y seguridad de los tratamientos.
- Se generaron grupos de “*expertise*” de trabajo a tales efectos.
- Se planificó la realización de Auditoría Interna de procesos para el primer semestre de 2017.
- Se contribuyó en los aspectos de Protección Radiológica, habiéndose coordinado actividades inclusive con otros centros asistenciales del sector privado

- Se gestionó la incorporación de una área específica de la Licenciatura de Física Médica a la Cátedra de Radioterapia
- Se desarrolló el área de Física Médica, en especial con la contribución de los estudiantes de la Licenciatura de Física Médica, participando en el control de la calidad de equipos y técnicas.
- Se gestionaron nuevos cargos de Físicos Médicos en Hospital de Clínicas y CHPR.

### **Dificultades y soluciones**

Más allá de las dificultades que imponen los cambios culturales, y las dificultades administrativas en ambientes de recursos limitados, en especial interesa señalar:

- la dificultad en reproducción de cursos como tal en su totalidad, por aspectos vinculados al tiempo y a la dinámica de trabajo de cada centro.
- Se solucionó mediante la realización de presentaciones que fueron preparadas en base a resúmenes de los aspectos más importantes de cada curso realizadas por los participantes en los mismos. De la misma forma con la aplicación directa, en el trabajo de campo.
- Por otra parte, entendemos que el Proyecto ha tenido un impacto muy importante en el desarrollo de la radioterapia del país.

**RLA/6/074** – El proyecto ha permitido dar un salto cuali-cuantitativo en Uruguay en varias áreas como Académica, Asistencial, Gerenciamiento de Calidad entre otras.

La formación de personal en temas de dosimetría, cálculos, uso de herramientas informáticas y análisis de datos ha constituido un apoyo importante para su uso a nivel tanto de investigación como para su traslado a nivel asistencial.

Los cursos dedicados a la metodología de marcación de péptidos y anticuerpos han permitido homogeneizar el conocimiento a nivel local y regional sobre esta temática y además han permitido contar con material actualizado y acorde a los requisitos de las autoridades sanitarias.

Por otra parte el capítulo dedicado a técnicas metrológicas y calibración de activímetros ha producido material de referencia tanto para clínicas como para laboratorios de investigación.

El personal entrenado ha podido implementar las técnicas sugeridas en diferentes lugares de trabajo en el país como por ejemplo la Cátedra de Radioquímica y el Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM).

Asimismo se está multiplicando este conocimiento a través del Diploma en Radiofarmacia que llega a estudiantes de otras partes del país de la región.

Los cursos de Validación y de Técnicas de uso Biomédico aprendidas en los respectivos cursos están en vías de implementación en el país. En el caso de Validación, su aplicación será implementada en CUDIM pues iniciará en breve la terapia en pacientes y tanto el personal formado como el material de referencia se incorporarán al sistema de calidad de la institución. Con respecto al segundo curso, su realización en nuestro país representó un enorme desafío y honor de recibir participantes de diferentes países y por contar con la presencia de un experto extranjero como el Dr. Mike Welling de amplia y reconocida trayectoria en marcado de células y técnicas afines.

La Coordinadora del Proyecto participó en las siguientes actividades:

- 1.- Primera Reunión de Coordinadores, La Habana, Cuba (2014).**
- 2.- Reunión Regional de Expertos para producir protocolos finales relacionados con la preparación y el control de calidad de radionúclidos terapéuticos, Montevideo, Uruguay (2014).**
- 3.- Reunión Intermedia de Coordinadores, Bogotá, Colombia (2015).**
- 4.- Reunión Regional de Expertos para producir protocolos finales Validación, Asunción, Paraguay (2016).**
- 5.- Curso de Capacitación sobre Ensayos Preclínicos in vitro con Radiofármacos Terapéuticos, Montevideo, Uruguay (2016)**

Este proyecto ha permitido formar 12 personas. Han participado 2 profesionales de nuestro país como expertas en la elaboración de material y docentes de cursos.

Todos los participantes en cursos han brindado charlas y difundido el material recibido en sus sitios de trabajo. Asimismo se ha constituido un grupo *ad hoc* formado por personal de la Cátedra de Radioquímica y de CUDIM que se encuentra implementando la validación de procesos y de metodologías analíticas previamente al curso para poder obtener los mejores beneficios del mismo y adoptar medidas de mejora de la calidad en la terapia con radiofármacos.

Uruguay fue sede de una Reunión de Expertos en Julio de 2014 para la preparación de los cursos de radiomarcado de anticuerpos y péptidos. En Setiembre de 2016 fue anfitrión del Curso Regional de Técnicas Biomédicas al que asistieron participantes de 13 países.

Al finalizar el proyecto contamos con material actualizado y acorde a los requisitos nacionales e internacionales de las autoridades sanitarias para la implementación de terapia con radiofármacos, un staff formado para estas tareas y un grupo humano comprometido en afianzar y hacer crecer esta expertía en el país.

Este proyecto en particular no ha presentado mayores dificultades en su ejecución. Tanto los Coordinadores como los Oficiales Técnicos han dedicado esfuerzos para lograrlo. En el caso de Uruguay, el problema que se ha encontrado es que no se pudo comprar equipamiento solicitado oportunamente (un scanner de radiocromatografías). Se ha informado desde el OIEA que aún a la fecha de emisión de este informe se encuentran en fase de pedido de precios.

**RLA/6/075** – El Coordinador del Proyecto ha participado en los siguientes eventos:

- **Reunión para revisar y redactar las directrices del Proyecto RLA/6/075, Viena, Austria, del 3 al 7 de octubre de 2016.**
- **Como experto del OIEA (docente) en el Curso Regional de Capacitación para Médicos Nucleares y Médicos Referentes en las Aplicaciones Clínicas Apropriadas de Imágenes Diagnósticas y Terapias con Radionúclidos, Bogotá, Colombia, 24 a 28 de octubre de 2016.**

El proyecto realizó aportes significativos en la formación de recursos humanos (Tecnólogos, Médicos y estudiantes de Física Médica) a través de los cursos que se mencionan a continuación:

- **C7-RLA6075-005. Curso Regional de Capacitación para Físicos Médicos y Tecnólogos de Medicina Nuclear en Dosimetría Interna para Aplicaciones Terapéuticas en Medicina Nuclear Pediátrica, La Habana, Cuba, 23 a 27 de mayo de 2016. Participó una estudiante de la Licenciatura en Física Médica y una Técnica en Radioisótopos.**
- **C7-RLA6075-006 Curso Regional de Capacitación para Médicos Nucleares y Médicos Referentes en las Aplicaciones Clínicas Apropriadas de Imágenes Diagnósticas y Terapias con Radionúclidos, Bogotá, Colombia, 24 a 28 de octubre de 2016. Participaron dos médicos Residentes del Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular del Hospital de Clínicas.**

El proyecto tuvo impacto significativo en la formación de profesionales jóvenes en el área de la Pediatría Nuclear en distintos integrantes del equipo multidisciplinario de Medicina Nuclear: Técnicos, estudiantes de la Licenciatura en Física Médica y médicos residentes.

No hubo dificultades en el desarrollo de las actividades del proyecto a la fecha.

#### **RLA/6/077 – Impacto de las actividades del Proyecto en el País**

Este Proyecto tuvo su punto de partida en la Reunión de Coordinadores que tuvo lugar en Viena en el mes de Marzo de 2016.

Sus primeras actividades se realizaron sobre el final de ese año. No hay forma de señalar y medir impacto todavía en esta etapa tan temprana.

#### **Resultados, dificultades y problemas presentados durante la marcha del Proyecto**

En la medida que se sale del receso veraniego durante el cual, en Uruguay, no hay actividades más allá de las rutinarias (única dificultad enfrentada hasta el momento), es que se encara para el año 2017 y siguientes las tareas de difusión y promoción de los objetivos y de las formaciones adquiridas por los participantes a las distintas actividades realizadas en 2016 y las que se realicen en adelante.

Se tiene intención de realizar eventos relacionados con las distintas disciplinas abarcadas por dichas actividades. No se sabe aún si eso será posible hacerlo también fuera de la capital que concentra el 45% de la población y el 80% de la actividad específica.

Se reitera el pleno acuerdo y convencimiento de la utilidad de este Proyecto.

**RLA/7/018** – Las actividades del Proyecto para Uruguay en 2016 fueron las siguientes:

- Curso regional en recarga artificial de acuíferos, La Paz, Bolivia, del 18 al 22 de Julio. Participantes: Wilson Esteban Abelenda, Dirección Nacional de Minería y Geología (DINAMIGE), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y Sergio Gagliardi, División Aguas Subterráneas, Administración de las Obras Sanitarias del Estado (OSE), quien manifestó a su regreso que dicho curso constituyó una instancia de aprendizaje en la que el excelente nivel de los docentes, su experiencia en el tema y aptitud para comunicar permitió conocer y entender un número importante de técnicas y tecnologías aplicables a la recarga artificial de acuíferos, a la vez que contar con compañeros de un alto nivel técnico que asistieron de diferentes países latinoamericanos, también permitió intercambiar conocimientos y experiencias sobre diferentes realidades. La muy buena organización colaboró en todo momento con el clima del curso. Fue entonces una experiencia muy buena; la cual estará al regreso de adaptar el conocimiento adquirido a la realidad del país y a la solución de algunos problemas particulares que posiblemente pueden resolverse por esta vía. Asimismo queda a las órdenes como profesional vinculado al tema y desde su lugar de trabajo en Estudios Hidrogeológicos - División Aguas Subterráneas de OSE para colaborar en lo que sea útil en cuanto a proyectos de investigación y trabajo como el que le dio marco al curso de recarga, en la consideración de que todo esfuerzo para incrementar el conocimiento sobre los recursos hídricos subterráneos, su gestión y protección, es fundamental para mantener y mejorar el servicio de suministro de agua a la población.
- Beca de Jhon Camilo Duque, de Colombia, para capacitarse en el IX Curso Hispanoamericano de Hidrología Subterránea, en Instituto de Mecánica de los



Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, del 26 de Setiembre al 6 de Diciembre (12 módulos)

- Misión de la experta María Sol Manzano, de España, del 24 de Octubre al 4 de Noviembre y del experto Enrique Vázquez Suñé, de España, del 7 al 18 de Noviembre, en el IX Curso Hispanoamericano de Hidrología Subterránea, en Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), Facultad de Ingeniería, Universidad de la República.

**RLA/7/019** – En el marco del Proyecto se trabajó en las tareas del mismo.

Se realizó un Curso sobre contaminantes emergentes, por una semana, participando estudiantes de 9 países y 10 participantes uruguayos. El curso ha sido aceptado como curso de postgrado por la Facultad de Química, Universidad de la República (UdelaR).

Se participó (Dra. María Verónica Cesio y Dr. Horacio Heinzen) en la Reunión de Coordinación, que tuvo lugar en Panamá, Junio 2016.

Se participó en el Curso de 7 días sobre biomodelos en San Pablo, Brasil (MSc. Ricardo Hladki).

Se participó del Curso de 7 días sobre modelado en Chile, enero 2017 (Dra. María Verónica Cesio y Dra. Silvina Niell).

Se participo en un Curso de 7 días sobre validación de bioensayos (MSc. Ricardo Hladki).

No se presentó ningún inconveniente en la implementación y en la participación de las actividades internacionales del proyecto.

Se ha establecido un laboratorio de ecotoxicología que participa activamente en la temática del proyecto.

El trabajo en el proyecto ha conseguido que se materialice un convenio con la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) para el desarrollo de metodologías y análisis de monitoreo de los principales ríos de Uruguay, el que comenzará a implementarse en 2017.

EL Grupo de Análisis de Compuestos Traza (GACT) es el laboratorio de referencia para el análisis de aguas de la CARU, el organismo binacional uruguayo argentino para la administración del río Uruguay.

La participación del grupo fue decisiva para determinar el origen de la contaminación por herbicidas en el paraje "La Armonía". Esto tuvo gran repercusión periodística:

<https://ladiaria.com.uy/articulo/2017/2/siguen-las-repercusiones-de-la-contaminacion-por-agrotoxicos-en-la-armonia/>

<http://www.elobservador.com.uy/exceso-herbicida-genero-la-contaminacion-la-armonia-n1032445>

.....oOo.....

## **COORDINADOR NACIONAL DE ARCAL:**

**Lic. Humberto Gerardo Piano López**

**Oficina Nacional de Enlace con el OIEA  
Departamento de Cooperación Técnica y Relaciones  
Internacionales,  
Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección  
(ARNR),  
Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)**

**Mercedes 1041, Primer Piso  
11.100 – Montevideo, Uruguay**

**Teléfonos: +598 2908 6330  
+598 2840 1234 int. 6607**

**E-mail: [humberto.piano@miem.gub.uy](mailto:humberto.piano@miem.gub.uy)**