



ARCAL

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

**INFORME ANUAL ARCAL 2023
ARGENTINA**

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

3. PROYECTOS POR ÁREA TEMÁTICA CON PARTICIPACIÓN DE ARGENTINA: *RESULTADOS, IMPACTOS, DIFICULTADES Y LECCIONES APRENDIDAS*

4. APORTE ECONÓMICO ESTIMADO DEL PAÍS AL PROGRAMA

5. ANEXOS

5.1 Instituciones que participan en los proyectos

5.2 Recursos aportados por el país en materia de comunicación

5.3. Recursos aportados por el país en materia de igualdad de género

1. RESUMEN EJECUTIVO

Durante 2022 la República Argentina ha mantenido un activo rol e involucramiento en todas aquellas actividades enmarcadas dentro del Acuerdo ARCAL, continuando con su histórico compromiso en la promoción de los usos pacíficos de la ciencia y tecnología nucleares en América Latina y el Caribe.

En este sentido, el país ha priorizado la transferencia tecnológica, la incorporación de nuevas técnicas nucleares y la formación de recursos humanos de la región, como parte de un proceso de aprendizaje, fortalecimiento de capacidades y consolidación de mecanismos de participación, ya sea en formato de talleres, cursos o reuniones, todos ellos con sus correspondientes gestiones asociadas a las actividades llevadas a cabo por los actores involucrados.

En su calidad de donante, Argentina ha continuado contribuyendo a la región en sus áreas de expertise técnico, extendiendo su trabajo sobre el diseño e implementación de proyectos del ciclo de cooperación técnica bienio 2022-2023, y liderando el área temática de Medio Ambiente, especialmente en la definición de los correspondientes planes de trabajo, actividades asociadas y convocatoria de nuevos proyectos.

Asimismo, se ha hecho el correspondiente seguimiento de los planes de trabajo enmarcados en los proyectos a nivel nacional, trabajando de manera estrecha con cada una de las contrapartes técnicas y promoviendo una eficiente y efectiva articulación entre las distintas organizaciones argentinas involucradas en dichos proyectos.

Por otro lado, se destaca la participación del país durante el mes de mayo de 2023, en la XXIII REUNIÓN DEL ÓRGANO DE COORDINACIÓN TÉCNICA DE ARCAL (OCTA), realizada en la Ciudad de Santiago de Chile, República de CHILE. Durante la misma, la República Argentina estuvo a cargo de brindar una Presentación sobre historias de éxitos a partir de Proyectos ARCAL ya ejecutados en donde Argentina ha actuado como país líder de Proyecto. Asimismo, también se continuaron las tareas de Coordinación del área temática AMBIENTE para la Selección de nuevos Conceptos de Proyecto para el bienio 2024-2025, posteriormente aprobados en el mes de septiembre por el ÓRGANO DE REPRESENTANTES DE ARCAL (ORA), como así también participando en el Grupo de Evaluación y Seguimiento.

En materia de estrategia comunicacional, se continuó con la responsabilidad de gestionar la página web ARCAL, manteniendo el trabajo vinculado con el soporte y administración de la página, así como en la publicación de diferentes materiales de comunicación solicitados por el Punto Focal de Comunicación ARCAL (PFC). En esa misma línea, cabe señalar también la administración de la página de Facebook y el canal de YouTube del Acuerdo.

Asimismo, la República Argentina desempeñó un rol de liderazgo en el marco de Win ARCAL, fortaleciendo a la perspectiva de género de manera transversal en las diversas iniciativas que se desarrollan en el sector nuclear de América Latina y el Caribe (ALC). De esta forma, se pusieron a disposición las propias capacidades del país (expertise de sus integrantes en distintas áreas temáticas, formación en igualdad de género, redes y cooperación con distintas entidades del sector, entre otras), con el propósito de que la temática continúe considerándose como un pilar de suma relevancia para el Programa de CT. Entre algunas actividades, se destacan la organización en el país del Taller de liderazgo en ámbitos de la ciencias y tecnologías nucleares para jóvenes en América Latina y el Caribe “Construyendo el sector nuclear de las futuras generaciones”, así como también la presentación de un nuevo proyecto regional de CT para el bienio 2024-2025 “Fortalecimiento de la igualdad de género en las instituciones nucleares nacionales”, el cual fue aprobado por los órganos decisorios de ARCAL y en el que se intervendrá como contraparte líder.

Número total de proyectos en los que el país participó: 12 proyectos

Total de recursos aportados: € 188.050

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTS DE ARCAL

Desde la Coordinación Nacional se ha continuado contribuyendo al funcionamiento y ejecución de las actividades planificadas por ARCAL, extendiendo su trabajo sobre el diseño e implementación de Proyectos principalmente enmarcados en el ciclo de cooperación técnica bienio 2022-2023, y liderando el área temática de Medio Ambiente, especialmente en la definición de los correspondientes planes de trabajo y actividades asociadas.

Asimismo, se destaca la participación activa dentro del Grupo de Evaluación y Seguimiento, con el fin de avanzar en la consolidación de una nueva instancia dentro de los ciclos de proyectos, referente particularmente a la denominada “evaluación de impacto”. Para ello, el CN ha participado en una serie de reuniones técnicas mediante las cuales se han establecido pautas de trabajo y hojas de ruta para llevar adelante una prueba piloto con una serie de Proyectos seleccionados, a los fines de determinar su “impacto” en diversos aspectos que hacen al interés del Grupo para fortalecer al Acuerdo.

Por otro lado, se destaca la participación activa en la “Primera Reunión sobre el Fortalecimiento de la Cooperación Estratégica y el Intercambio de Experiencias en la Región de América Latina y el Caribe”, celebrada del 20 al 24 de febrero de 2023 en Austria, con el propósito de compartir experiencias y lecciones aprendidas entre los NLOs and NCAs de la región de ALC y elaborar un plan de acción con miras a aumentar el impacto socio-económico del programa de CT del OIEA en la región.

Finalmente, merece atención la participación en la “Reunión de la Red Regional de Reactores de Investigación de América Latina y el Caribe (RIALC) y elaboración del Plan Estratégico Regional”, desarrollada en marzo de 2023, mediante la cual se dio formalidad al proceso constitutivo de dicha Red en el marco del Proyecto RLA 1022.

Valoración del aporte de la Coordinación Nacional de ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|---|---------------------------------|-------------------|
| Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo. | Máximo EUR 1.500 por mes | 18.000 |
| Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto | Máximo EUR 300 p/mes por espec. | 10.800 |
| Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 10.000* |
| TOTAL | | 80.800 |

*Gestión Página Web ARCAL

3. PROYECTOS POR ÁREA TEMÁTICA EN LOS QUE PARTICIPA ARGENTINA

SALUD HUMANA: 3 Proyectos

- ❖ **Proyecto RLA/6/085 “Fortalecimiento de las capacidades de los centros de ciclotrones/tomografía por emisión de positrones de la región” (ARCAL CLXXXIII)**

1. **RESUMEN EJECUTIVO:**

Durante el 2023 el proyecto ha cumplido hitos importantes, mediante un exhaustivo diagnóstico regional que buscó la capacitación y perfeccionamiento de recurso humano en operación para puestos en producción, control de calidad y mantenimiento en los centros PET/Ciclotrón.

Se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Curso Regional de Capacitación sobre Operación y Mantenimiento de Ciclotrones IBA, con cooperación del INCAS – Instituto de Ciências Nucleares Aplicadas à Saúde – Universidade de Coimbra, Portugal, del 25 al 30 de septiembre. (EVT2302109) - 2 participantes nacionales, del 25 al 30 de septiembre.

- Curso Regional de Capacitación sobre Control de calidad y Aseguramiento de la calidad (QC/QA) en Procedimientos PET-CT, realizado en el Instituto Nacional del Cáncer, Santo Domingo, República Dominicana, del 21 al 25 de agosto de 2023. (EVT 2301662). Presencia de un experto y 2 participantes argentinos.

La misión tuvo como objetivo principal impartir un curso regional teórico-práctico sobre “Control de calidad y Aseguramiento de la calidad (QC/QA) en procedimientos PET-CT”, dirigido principalmente a físicos médicos y tecnólogos de la región.

Como parte de las actividades del curso se planificó la organización de sesiones de debate interactivo con los participantes sobre la situación y los avances recientes del control y la garantía de calidad de las cámaras PET-CT, componentes de un programa más amplio de gestión de la calidad, incluidos los criterios de uso adecuado de los procedimientos de medicina nuclear diagnóstica y otras multimodales.

- Curso Regional de Capacitación sobre Producción y Control de la Calidad de Radiofármacos basados en PET en Montevideo, Uruguay del 5 al 9 de junio de 2023, llevadas a cabo por Departamento de Radiofarmacia del Centro Uruguayo de imagenología Molecular (CUDIM) y expertos de IAEA. EVENTO: EVT2207533. También contó con la presencia de 2 participantes argentinos.

- Meeting para Compartir Experiencias sobre los aspectos operativos de los Ciclotrones Siemens, EVENTO: EVT2206380

En esta oportunidad fuimos anfitriones de estas jornadas de intercambio que fueron llevadas a cabo en la Fundación Centro Diagnóstico Nuclear Buenos Aires, del 6 al 10 de febrero 2023:

La reunión de usuarios de ciclotrones Siemens tuvo representantes de México y Colombia, además de Argentina.

La dinámica de la reunión estuvo basada en discusiones abiertas sobre diferentes tópicos relacionados con la producción rutinaria de radionúclidos, rendimientos,

refrigeración, corrientes de Irradiación, mantenimientos preventivos al ciclotrón y los blancos nucleares, y la adquisición de consumibles para su operación.

● **Mid-Term Coordination Meeting:** Se llevó a cabo en la Universidad de Costa Rica en el Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares y Moleculares de San José, Costa Rica, del 23 al 27 de octubre de 2023. Evento: EVT2302245. Con la participación de Argentina, Chile, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, México, Perú y Uruguay, se presentaron los avances a nivel nacional enfocados en la mejora de la gestión de pacientes con cáncer en la región. Se evidenciaron avances sustanciales y resultados prometedores que contribuirán a incrementar el conocimiento en la operación y mantenimiento de ciclotrones, la producción y control de calidad de radiofármacos PET y el fomento de redes regionales de trabajo en la lucha contra el cáncer en América Latina y el Caribe”. Asimismo, esta reunión intermedia fue el escenario para revisar los avances y establecer estrategias para el próximo año, cuando finaliza esta iniciativa.

2. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO:

De parte de Argentina se han cumplido los objetivos preestablecidos para el año 2023, cumpliendo con los siguientes logros:

- 1) Personal capacitado en Operación y Mantenimiento pertenecientes a centros Ciclotrón-PET (de Mendoza y Buenos Aires).
- 2) Personal capacitado en producción y control de calidad de FDG, PSMA (2 personas de Buenos Aires).
- 3) Personal capacitado en cuanto a aseguramiento y controles de calidad de equipos PET/CT (de Bariloche y Buenos Aires).

Estas capacitaciones son la plataforma para nuevos proyectos que se acomodan a nuevas tendencias, actualizándonos a lo que en el mundo está funcionando. También beneficia la mejora continua en cuanto a procedimientos que ya se están llevando a cabo, reforzando y ajustándose a métodos más robustos y eficaces.

No habría que dejar de nombrar la generosidad de cada centro anfitrión, brindando siempre la máxima cantidad de contenidos útiles para los diferentes países participantes, así como lo provechoso del intercambio de información.

Como parte de las dificultades se puede nombrar que toda inclusión de nuevos radiofármacos debe pasar por exhaustivas aprobaciones de la Autoridad Sanitaria local, haciendo el avance de los proyectos muy lento.

Otro de los desafíos es que el crecimiento de esta rama de la medicina aún es exponencial y vertiginoso y hace que año a año debamos acompañar las nuevas tendencias que están funcionando en las prácticas clínicas. Por ello, en la última reunión se creyó necesario incluir capacitaciones en los procesos de obtención de otros Radiofármacos, como los marcados con metales y otros fluorados en tendencia, incluir capacitaciones dentro de las líneas de pares Teragnósticos. Además, también se observa un alto grado de avance en los Radiofármacos de diagnóstico para neurología para enfermedades como el Alzheimer o el Parkinson,

3. COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS:

En relación a la actividad “Procurement: Equipment for PET quality control for regional reference centres”, hay dos equipos solicitados pero pendientes de entrega: un activímetro y una fuente de calibración Ge68.

4. IMPACTOS:

Este proyecto brinda las herramientas necesarias, además del networking indispensable para llevar a cabo el desarrollo de proyectos que ayudan de gran manera al fortalecimiento de las capacidades de los centros de ciclotrones-PET/CT y su recurso humano, ayudando a mejorar el diagnóstico oportuno y eficaz del cáncer y otras enfermedades crónicas.

5. LECCIONES APRENDIDAS:

Se identificaron algunas oportunidades de mejora como:

- ✓ Comunicación: una de las lecciones aprendidas es mejorar la comunicación de lo aprendido intra e inter institucionalmente, pudiendo ser uno de los métodos charlas de difusión.
- ✓ Manejo de grupos: Observamos que para fortalecer la calidad de las capacitaciones es de mayor provecho realizarlas en grupos reducidos.

6. RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/6/085 AL ACUERDO ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|--|--|-------------------|
| 1. Expertos/as-Conferencistas enviados/as al exterior por el Organismo (OIEA) | EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje) | 2100 |
| 2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios) | EUR 5.000 por semana | 5000 |
| 3. Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 5000 |
| TOTAL | | 12.100 |

❖ **Proyecto RLA/6/089 “Uso de isótopos estables para reducir los riesgos nutricionales en mujeres embarazadas y su impacto en los lactantes” (ARCAL CLXXXIV)**

1. **RESUMEN EJECUTIVO:**

Participación de ambas contrapartes (Ministerio de Salud de la Nación: Mag. Guadalupe Mangialavori y Universidad de Buenos Aires: Dra. Anabel Pallaro) en la Reunión de Coordinación de Medio Término (EVT2300410) del presente proyecto, realizada en Montevideo, Uruguay, del 27 de noviembre al 1 de diciembre de 2023.

2. **RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO:**

1.1. Capacitación

Las contrapartes del proyecto han recibido capacitación en el uso de isótopos estables durante un curso de entrenamiento en Hermosillo, México, en 2022, la cual se ha extendido a los equipos de trabajo en las respectivas instituciones durante 2023.

1.2. Incorporación de instituciones y aprobación del Protocolo de Investigación

A la fecha se ha obtenido autorización para recolectar datos en 3 instituciones de la Provincia de Buenos Aires (PBA): Hospital Ana Goitía, Hospital Posadas y Hospital Estela de Carlotto. Con todas las instituciones las investigadoras a cargo han realizado reuniones de presentación del proyecto y se procedió a la obtención de la aprobación del comité de ética de cada institución como también del Comité de Ética Central de la PBA.

Se iniciaron gestiones para incorporar como institución participante a la Maternidad Sardá, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

1.3. Inicio de actividades

No se pudo iniciar con las capacitaciones a los equipos de salud hospitalarios ni iniciar el reclutamiento de sujetos debido a que hasta el mes de diciembre de 2023 no se había recibido el bioimpedanciómetro; sin embargo, se pautó con las contrapartes de cada institución que, una vez finalizados los períodos de licencias del personal, en marzo se pautarán reuniones de capacitación y organización de procesos para el reclutamiento de las personas embarazadas.

1.4. Financiamiento complementario

Para complementar localmente el desarrollo del estudio, se han presentado proyectos en la Universidad de Buenos Aires y en la Universidad Nacional de La Matanza con los cuales se financiará la realización de determinados objetivos de los planificados.

El proyecto ha sido aprobado en la Convocatoria a la Investigación Científica de la Universidad de Buenos Aires UBACyT, Programación 2023 - 2025, a través del Proyecto titulado Evaluación del riesgo nutricional en la gestación y su impacto en el lactante mediante el uso de hidrometría. Entidad que financia: Universidad de Buenos Aires. Director: PALLARO, Anabel Nora. N° de Proyecto: 20020220300208BA (Resolución (CS) 2023-1384-E-UBA-REC).

1.5. Control de calidad interlaboratorios de IAEA

Durante este año hemos sido invitados por IAEA a participar en un control de calidad interlaboratorios de deuterio en saliva. Para ello hemos recibido las muestras control y enviado los resultados de las mediciones en nuestro equipo FTIR de la Cátedra de Nutrición, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA. Estamos a la espera de los resultados del control.

1.6. Inconvenientes encontrados

Uno de los inconvenientes detectados (tanto para Argentina como para otros países participantes) es el tiempo estipulado de ejecución que se veía limitado al haber recibido el equipamiento necesario en diciembre pasado. Debido a este inconveniente, en la reunión celebrada en Montevideo se solicitó a la IAEA que se contemple una prórroga de los plazos para el cierre del proyecto sin que esto implique mayor erogación de fondos por el Organismo.

1.7. Difusión de resultados de proyectos OIEA-RLA previos relativos a la aplicación de las técnicas nucleares.

En los siguientes trabajos se evidencia que la técnica nuclear de dilución isotópica con deuterio ha sido aplicada en distintos grupos etarios de manera satisfactoria y se ha trabajado de manera interinstitucional e interdisciplinaria en la búsqueda de nuevas herramientas de evaluación del estado nutricional.

1. Difusión de los resultados del proyecto RLA/6/079 en infantes

Congreso: Reunión Anual de Sociedades de Biociencias. Mar del Plata. 15 – 17 de noviembre de 2023.

Trabajo presentado: “Study of body composition of 6 – 23 months healthy infants”
Autores: Cristian Nápoli¹, Bruno Giordanengo², Cristina Possidoni², María del Rosario Cueto¹, Stefanía Diaz¹, Silvina Mariela Vidueiros¹, Anabel Pallaro¹.

Filiación: ¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Nutrición. Buenos Aires, Argentina. ² Hospital Sagrado Corazón, Basavilbaso. Provincia de Entre Ríos, Argentina.

2. Difusión de los resultados del proyecto RLA/6/073 en adultos mayores

Congreso: 74º Congreso Argentino de Bioquímica 2023. Buenos Aires, Argentina. 13 al 16 de junio de 2023.

Trabajo presentado: Evaluación del componente corporal graso como indicador de obesidad y de la performance física en adultos mayores ambulatorios.

Autores: Cristián Napoli¹, Stefanía Diaz¹, Verónica Chiaradía², Gabriel Tarducci³, Silvina Mariela Vidueiros¹, Anabel Pallaro¹

Filiación: ¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Nutrición. ²Hospital de Clínicas José de San Martín, VI Cátedra de Medicina Interna.

³Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Cátedra de Actividad Física para la Salud, IdHICS CONICET.

3. COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS: Se recibió Óxido de deuterio 99.8% 1 kg, filtrado, 3 litros (Orden de Compra N° 202204638-COG); y un equipo Bodystat QuadScan 4000 Táctil y sus correspondientes electrodos (Orden de Compra N° 202211289-OD).

4. **IMPACTOS:**

- Desarrollo de trabajo colaborativo interinstitucional: Si bien hasta la fecha aún no se ha podido iniciar con el cumplimiento de los objetivos, cabe destacar que la implementación de este proyecto para Argentina ha impactado positivamente en lo referente a la vinculación de instituciones como la UBA y el Ministerio de Salud de la Nación, como también con hospitales interesados en participar de proyectos de investigación.

- Fortalecimiento de las capacidades tecnológicas para el estudio de la composición corporal de la gestante.

- Formación de recursos humanos.

- Disseminación de resultados de proyectos RLA en Congresos Nacionales.

- Desarrollo de los contenidos referentes al aprendizaje de la técnica de dilución isotópica con deuterio en la materia optativa “Bioquímica de la Nutrición” de la Carrera de Bioquímica de la UBA durante marzo y abril de 2023.

5. **LECCIONES APRENDIDAS:**

Para proyectos longitudinales en los cuales existe gran cantidad de tiempo entre la primera medición y la última (en este caso se trata de 12 meses aproximadamente), los tiempos formales del proyecto deben ser considerablemente más prolongados para permitir a los equipos cumplimentar con los requisitos normales de cualquier proyecto como el reclutamiento de instituciones, la obtención de aprobación del protocolo por los comités de ética, pero también para poder realizar el seguimiento pautado de los sujetos.

6. **RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO**

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/6/089 AL ACUERDO ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|--|---|-------------------|
| 1. Becario/a cuyos gastos locales son asumidos por el país | EUR 3.500 por mes por becario | 200 |
| 2. Tiempo trabajado como Coordinador/as de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 6000 |
| 3. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 6000 |
| 4. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 4000 |
| TOTAL | | 16.200 |

❖ **Proyecto RLA/6/090 “Refuerzo del uso de técnicas avanzadas y esquemas de hipofraccionamiento de la radioterapia en los países de la región” (ARCAL CLXXXVIII)**

1. RESUMEN EJECUTIVO:

Durante el año 2023, se avanzó en las actividades del proyecto destinadas a ampliar el relevamiento de la situación del país en relación con el cáncer de cérvix, incluyendo la disponibilidad de recursos en equipamiento y profesionales en radioterapia, así como las necesidades principales para el fortalecimiento de esta modalidad terapéutica. Se participó activamente en reuniones de coordinación y seguimiento del proyecto junto con las contrapartes de los países participantes, intercambiando información y datos relevantes para el avance del proyecto.

A nivel local se relevó información consultando directamente de las principales entidades gubernamentales:

- **Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN):** entidad responsable de la seguridad radiológica y nuclear. Se recopilieron las normas de aplicación, los procesos de licenciamiento y los requisitos para los profesionales y las instalaciones de radioterapia y braquiterapia. Aunque no se completó una evaluación del cumplimiento de estas normas según estándares internacionales, está programado realizarla durante el primer trimestre de 2024 y se emitirá un reporte con recomendaciones.
- **Instituto Nacional del Cáncer (INC) e Instituto Provincial del Cáncer (IPC):** principales entidades encargadas de registrar la casuística de casos de cáncer, emitir estadísticas y mantener programas de prevención a nivel nacional y provincial respectivamente. Se obtuvo información valiosa sobre indicadores de incidencia del cáncer de cérvix y su distribución en el territorio argentino, así como de los programas de tamizaje específicos para esta patología.

Además, se actualizó el relevamiento de equipos de radioterapia y braquiterapia realizado en 2022, aprovechando el vínculo con la red de Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia de la CNEA para obtener información actualizada.

En cuanto a las actividades de capacitación, se avanzó con la cuarta edición del "Curso Regional de Capacitación Máster en Radioterapia Avanzada", seleccionando a un postulante idóneo de Argentina.

Se llevó a cabo una evaluación interna de los protocolos más utilizados para tratamientos de cáncer de cérvix en el Centro Oncológico Pergamino (COP) y otros centros públicos. Se encontró que, aunque sus protocolos de trabajo se basan en guías de práctica clínica nacionales e internacionales, no se han implementado sistemas de calidad auditables. Para 2024, se propone, en base a todos los hallazgos y resultados del proyecto, emitir un reporte de recomendaciones para implementar un sistema de gestión de calidad y auditorías en los principales centros de radioterapia del país.

2. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO:

Se logró avanzar significativamente en la obtención de la información necesaria para la ejecución de las actividades del proyecto, incluyendo normativas, regulaciones y

protocolos en centros de radioterapia, así como en la actualización de datos de equipamiento y necesidades de recursos humanos. Además, se llevó a cabo con éxito el entrenamiento de profesionales médicos en radioterapia, lo que representa uno de los principales objetivos del proyecto.

Sin embargo, la situación política y económica en Argentina presentó desafíos, dificultando el acceso oportuno a información de organismos públicos y la integración al equipo de trabajo de referentes del Instituto Nacional del Cáncer y la Autoridad Regulatoria Nuclear, debido a limitaciones de disponibilidad de personal. Esta situación limitó el análisis de toda la información, aunque se espera que en 2024 se puedan incorporar referentes de estas instituciones, lo que sería clave para el desarrollo del proyecto. Resta completar un análisis comparativo con normativas internacionales ni se logró una difusión amplia en congresos, se espera mejorar estos aspectos en el futuro.

3. **COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS:** Sin compras a informar.

4. **IMPACTOS:**

Se logró un avance significativo en varias de ellas, que se espera completar en el primer trimestre de 2024. Las actividades de capacitación de profesionales permitirán contar con especialistas en radioncología altamente formados, capaces de realizar tratamientos de calidad y difundir el conocimiento en la región.

5. **LECCIONES APRENDIDAS:**

Una lección importante fue la experiencia de vincularse con referentes de otras instituciones y centros médicos, presentando claramente el proyecto e invitándolos a participar. Aunque no se logró integrar a todos al equipo de trabajo, se obtuvo colaboración con datos e información útil para las tareas de relevamiento. Un área de mejora identificada fue la gestión de prioridades y fechas límite para las actividades, lo cual será crucial para organizar mejor el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

6. **RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO**
VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/6/090 AL ACUERDO ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|--|---|-------------------|
| 1. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades | EUR 3.000 por semana | 500 |
| 2. Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 5000 |
| 3. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 2400 |
| 4. Aportes en la ejecución de cada Proyecto: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo | Máximo EUR 7.500/proyecto | 500 |
| 5. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 500 |
| TOTAL | | 8.900 |

MEDIOAMBIENTE: 2 PROYECTOS

- ❖ **Proyecto RLA/5/089 “Evaluación de los efectos de los metales pesados y otros contaminantes en los suelos contaminados por actividades de origen antropógeno y natural” (ARCAL CLXXVII)**

1.- RESUMEN EJECUTIVO

- a) El coordinador de proyecto participó en el encuentro virtual de trabajo de coordinadores nacionales y oficiales técnicos del OIEA, realizado el 25/10/2023. Título de la presentación: *Contenido de metales pesados en suelos superficiales de zona industrial vecina a la Ciudad de San Luis, Argentina.*
- b) Integrante del grupo local Gisela Borgatello participó en el Curso Regional de Capacitación en Protocolos de Muestreo, realizado en Santiago, Chile, del 22 al 26 de mayo de 2023.
- c) Integrante del grupo local Romina Torres Astorga participó en el Curso Regional de Capacitación sobre Análisis de Metales Pesados mediante Fluorescencia de Rayos X, que se llevó a cabo en la Ciudad de México del 4 al 8 de septiembre de 2023.
- d) Se organizaron reuniones de comunicación y difusión de las actividades del proyecto en la Universidad Nacional de San Luis y en escuelas del Nivel Medio en la ciudad de San Luis.
- e) Se realizaron las acciones previas para participar en el primer ensayo de aptitud PTNATIAEA-21. Se participará en las técnicas EDFRX y ICP-MS. Durante el mes de diciembre se recibieron las muestras del ensayo, previsto para Febrero de 2024.
- f) El grupo de trabajo efectuó dos visitas a los posibles puntos de muestreo. Se caracterizó geológica y geomorfológicamente la zona. Se tramitaron los permisos para la toma de muestras en el sector industrial próximo a la Ciudad de San Luis. Se cuantificaron las variables ambientales más relevantes en la región.
- g) Se analizaron los antecedentes bibliográficos de estudios ambientales realizados en la región, en particular estudios sobre el contenido de metales pesados a lo largo del perfil de suelo.

2. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO:

El proyecto se encuentra en la etapa previa al muestreo de suelo que se realizará durante 2024. En esta etapa preliminar, no hay resultados disponibles respecto del contenido de metales pesados en suelo. Se han seguido los lineamientos generales impulsados por los oficiales técnicos del Organismo, en particular la participación de integrantes del grupo local en los cursos regionales de entrenamientos. Se ha avanzado en la participación de los dos laboratorios involucrados de la Universidad Nacional de San Luis en las pruebas de aptitud organizadas por la OIEA.

Es importante destacar, que el año 2023 fue principalmente dedicado a recopilar información sobre estudios previos relacionados en la región y antecedentes que permitan contar con una línea de base sobre el contenido de metales pesados en suelo.

No ha habido problemas serios ni dificultades mayores en el desarrollo del proyecto. Merece señalarse en este contexto las dificultades emergentes originadas en la crisis presupuestaria de la institución contraparte, Universidad Nacional de San Luis y de CONICET, que no permite contar en tiempo y forma con recursos de contraparte comprometidos con el desarrollo del proyecto, el avance de las actividades se han ajustado a lo programado.

3. **COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS**

Durante 2023 la OIEA adquirió para el grupo local un kit de muestreo de suelo y accesorios para análisis físico químicos de suelo. Se encuentra en etapa de recepción, prevista para el mes de marzo de 2024, acorde a lo programado.

4. **IMPACTOS**

En esta instancia inicial del proyecto, no hay impactos a destacar en relación con los objetivos propuestos inicialmente y que surjan de las actividades desarrolladas, más allá de las capacitaciones antes mencionadas. El plan de trabajo continua acorde a lo planificado. Se espera tener avances concretos durante el año 2024, en el cual comenzará el plan de muestreo y análisis, acorde a lo programado, y así el relevamiento de datos tanto a nivel local como puesta en común regional.

Como aspecto negativo, como en años anteriores, se destacan las trabas y dificultades para la recepción de equipos e insumos provenientes del exterior. De igual modo sucede para la recepción de los fondos para asistencia a cursos y reuniones. Esta es una situación que se repite en el tiempo, principalmente debido a normas y procedimientos que tiene el país y que requieren mucha antelación en las gestiones, cuestión que es difícil de contar debido a los tiempos mínimos del OIEA. Así, se plantea el desafío de acortar tiempos de comunicaciones y gestiones una vez confirmadas las actividades.

5. **LECCIONES APRENDIDAS**

Ha resultado muy positivo, en esta instancia, asociar en este proyecto a dos institutos de investigación dependientes del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas e (CONICET): Instituto de Matemática Aplicada San Luis (IMASL) e Instituto de Química de San Luis (INQUISAL) cada uno utilizando técnicas complementarias que apuntan al mismo objetivo. Esto ha generado una interacción muy positiva entre investigadores y becarios de ambos grupos y se entiende debería ser una estrategia a continuar en el futuro.

6. **RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO**

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/5/089 AL PROGRAMA ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|--|---|-------------------|
| 1. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país | EUR 3.500 por mes por becario | 17.500 |
| 2. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 6.000 |
| 3. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 2.700 |
| TOTAL | | 26.200 |

❖ **Proyecto RLA/7/026 “Evaluación de la contaminación ambiental orgánica e inorgánica en ecosistemas acuáticos en Latinoamérica y el Caribe, y su impacto sobre el riesgo de proliferación de cianobacterias productoras de cianotoxinas que afectan la salud humana” (ARCAL CLXXVIII)**

1. **RESUMEN EJECUTIVO:**

El estuario del Río de la Plata constituye un valioso recurso hídrico para la provincia de Buenos Aires, una vasta área de 3.000.000 km² con más de 20 millones de habitantes. Las floraciones de cianobacterias en el Río de la Plata y en sus tributarios (ríos Paraná y Uruguay) son eventos recurrentes, aunque su intensidad varía de un año a otro. Estas floraciones tienen como consecuencia la presencia de microcistinas (MCs), entre otras, promotoras de tumores a largo plazo, en agua potable de red de las ciudades de Ensenada y La Plata, coincidentemente con la aparición de florecimientos de cianobacterias en el Río de La Plata. Aparte de los usos agrícola, cultural, industrial y recreativo de este cuerpo de agua, también es la principal fuente de agua potable para las grandes ciudades ubicadas en su litoral, tales como Buenos Aires y Montevideo. El predominio de especies tóxicas junto con sus perfiles de toxicidad también varía cada año dependiendo de las variables ambientales, aunque su dinámica no se conoce con precisión. Dada la importancia de los cursos de agua en cuestión, es imprescindible comprender la relación entre las variables ambientales y la toxicidad en los mismos para el manejo y la implementación de medidas de prevención relacionadas con la distribución y el consumo de agua potable. Así, se espera contribuir en la mitigación de las consecuencias de eventos tóxicos severos en el Río de la Plata, que es fuente de agua directa para más de 8 millones de personas (Agua y Saneamiento Argentina, www.aysa.com.ar). Se aplicará nueva tecnología nuclear en la región para determinación de toxinas y el entendimiento del origen del nitrógeno a partir del 15N del nitrato. El plan de trabajo propuesto tiene como objetivo general fortalecer la gestión sostenible en el Río de la Plata mediante el análisis de las variables ambientales que promueven el desarrollo de especies de cianobacterias potencialmente tóxicas, así como el análisis de sus dinámicas poblacionales y sus perfiles de toxicidad en respuesta al cambio climático. Se espera además poner a punto la aplicación de nuevas tecnologías radioisotópicas para una detección precoz y eficiente de toxinas paralizantes en Argentina. Esto permitirá a futuro un rápido análisis de las muestras estableciendo un sistema de alerta temprana para extremar medidas en relación al uso del agua para consumo o recreacional.

2. **RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO:**

Resultados:

Puntos de monitoreo

Río de la Plata:

Se trabajó en 5 estaciones de monitoreo coincidentes con algunos de los puntos de monitoreo evaluados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales RIIGLO). Las estaciones monitoreadas mensualmente tienen la siguiente ubicación (ver Fig. 1)

Bernal: -34.69194444444444; 58.25388888888889

Quilmes: -34.70666666666667; 58.217777777777776

Desembocadura Arroyo Medrano (Muelle Pescadores): -34.76; 73.9840

Martinez: -40.76; -73.98

Río Luján (Tigre): -34.424944, -58.557775

Se seleccionaron estos puntos por su proximidad a fuentes de toma de agua para potabilización



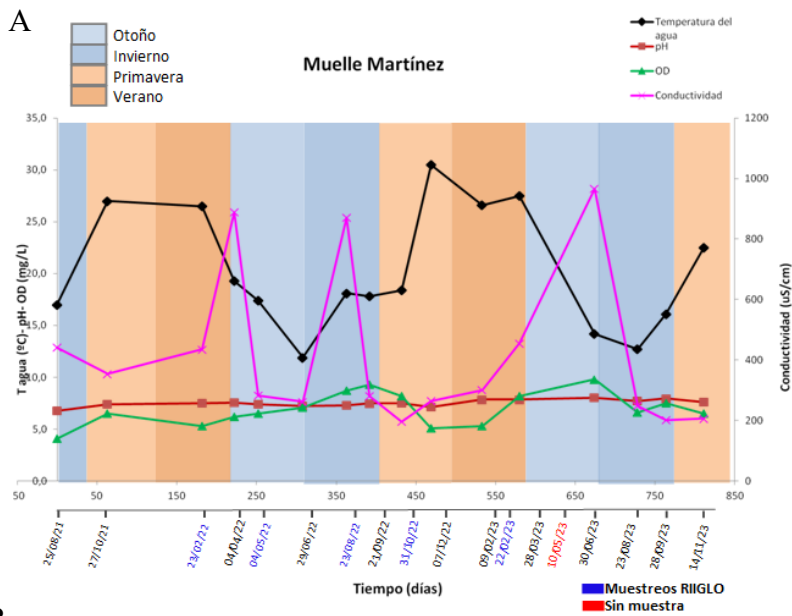
Desde 2004 se monitorea la costa sur del Río de la Plata con la Red RIIGLO del **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Nacional**.



● Muestreos CNEA:

Figura 1

El número de campañas realizadas a lo largo del proyecto 7025 fueron 26 en cada uno de los puntos de muestreo lo que implica alrededor de 130 muestras. Se determinaron los siguientes parámetros: temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, pH (Figura 2).



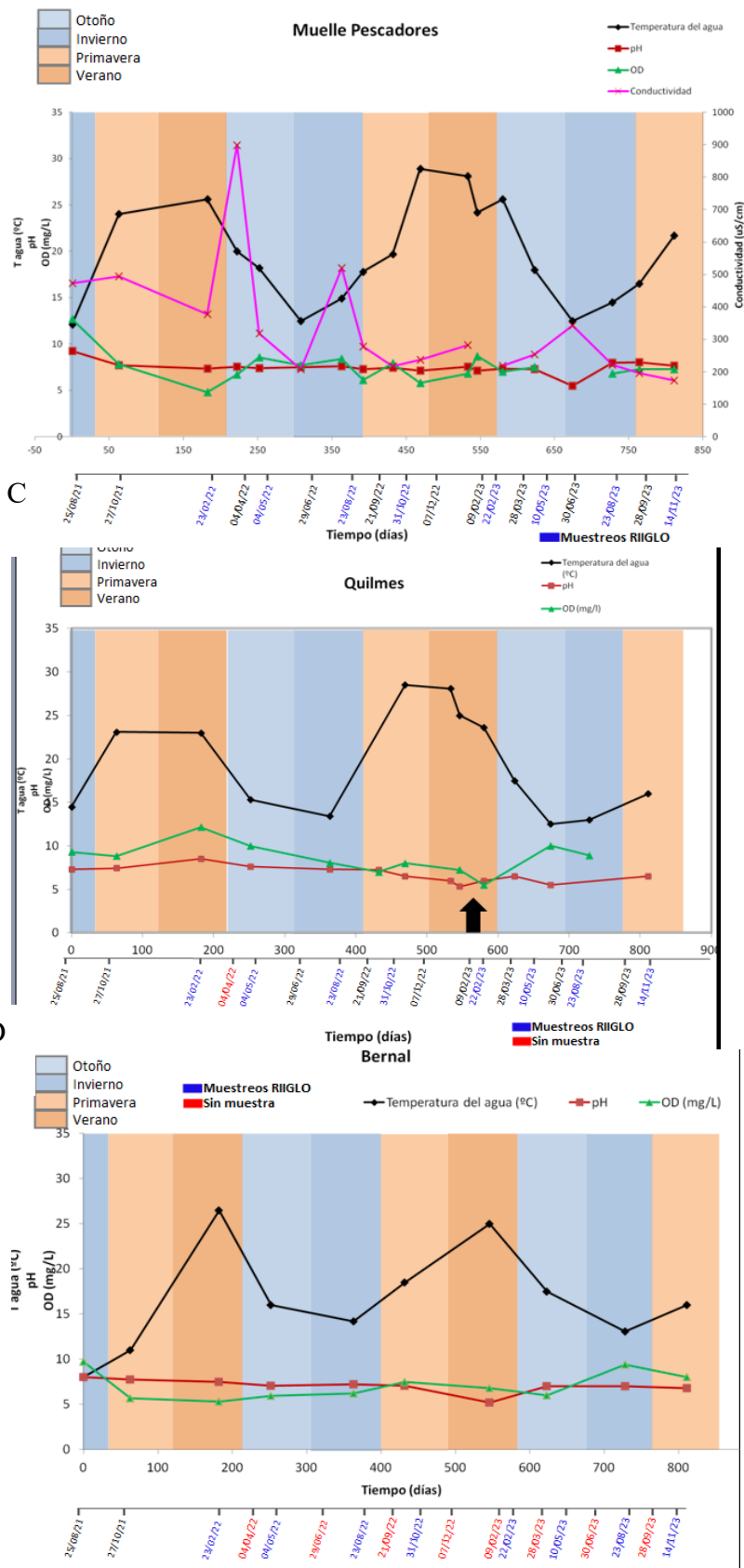


Figura 2: Valores de las diferentes variables a lo largo del período de estudio para cada sitio de muestreo

También se han analizado pigmentos por espectrofotometría: clorofila a, b y c; feopigmentos

Se realizaron estudios taxonómicos de las comunidades fitoplanctónicas, recuentos celulares por microscopía. En presencia de géneros potenciales productores de microcistinas se hicieron análisis de las mismas por HPLC/MS.

Desde 2020 y hasta el presente en el Río de la Plata se han registrado dos períodos de floraciones extraordinarias de cianobacterias. En ambos casos, noviembre 2020 (Figura 3A) y febrero 2023 (Figura 3B), el género dominante de estas floraciones fue *Microcystis*.

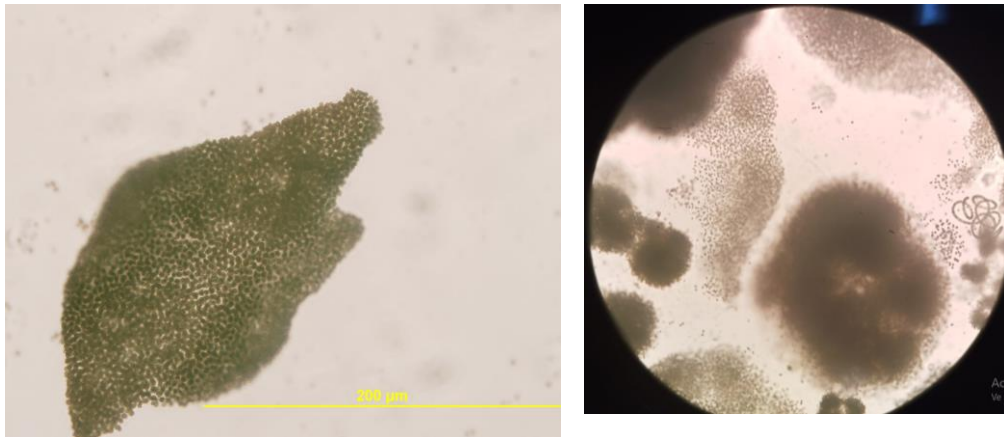


Figura 3: A) Floración 15 NOVIEMBRE 2022; (B) FLORACIÓN FEBRERO 2023

La biomasa del evento de 2023 alcanzó los 6 millones de células mL⁻¹ con una abundancia menor de *Dolichospermum* sp. de 800 células mL⁻¹ (Figuras 4 y 5).



Partido de Quilmes-Muestreo 9 de febrero 2023



Partido de Quilmes-Muestreo 9 de febrero 2023

Figura 4

Fecha de la imagen Sentinel 3: 09/02/2023

Indicador de presencia positiva de cianobacterias estimado por Sentinel 3 (en rojo)



Figura 5: Imagen satelital (sentinel 3) floración Febrero 2023

Este evento se extendió por alrededor de 14 días con temperaturas oscilando entre 27 y 29°C y viento del Este, registrándose solamente en la zona de Quilmes y Berazategui, Provincia de Buenos Aires. La Autoridad del Agua monitorea permanentemente diferentes cuerpos de agua evaluando concentraciones de clorofila y ficocianina para luego establecer la presencia de cianobacterias. Así es posible determinar los movimientos de las floraciones en el Río de la Plata de acuerdo a la posición del satélite Sentinel 3 (<https://sites.google.com/view/ada-monitoreo-satelital/inicio>) (Figura 5).

El análisis de las muestras obtenidas en las 2 floraciones masivas previamente mencionadas indica la presencia de microcistina MC-LR y DLeu1 MC-LR (Giannuzzi y col., 2016; Hernando y col., 2018) con abundancia relativa variable en los distintos períodos. Así, utilizando un HPLC/MS simple cuadrupolo (Shimadzu LCMS-2020), para 2020 se determinaron concentraciones de 1500 mg L-1 y 240 mg L-1 para MC-LR y DLeu1 MC-LR respectivamente. En cambio en el evento de 2023, se determinaron concentraciones de 14 mg L-1 (valor cercano al límite de detección) y 20 mg L-1 para MC-LR y DLeu1 MC-LR respectivamente.

2. COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS:

Se enviaron a Argentina estándares para clorofila y microcistina (MC).

La PO 202308184 correspondiente a un Lector de Placas Multimodal se encuentra en trámite de solicitud de franquicia diplomática

3. IMPACTOS:

Capacitaciones y reuniones de los integrantes del proyecto:

Dr. Marcelo Hernando (CP)

1) “Taller Regional sobre el Monitoreo de la Calidad del Agua Incorporando el Análisis de Cianobacterias, Parámetros Fisicoquímicos y el Uso de Isótopos Estables”. Panamá, 24 al 28 de Julio.

2) “Training Course on Identification of Cyanobacteria Species by Microscopy and Basic Molecular Biology” (40 hs). Mazatlán, Sinaloa, México, 9 a 12 de Octubre.

Dr. Mariano Venturini

“Taller Regional sobre el Monitoreo de la Calidad del Agua Incorporando el Análisis de Cianobacterias, Parámetros Fisicoquímicos y el Uso de Isótopos Estables”. Panamá, 24 al 28 de Julio.

Dra. Natacha Piloni

“Training Course on Identification of Cyanobacteria Species by Microscopy and Basic Molecular Biology” (40 hs). Mazatlan, Sinaloa, México, 9 a 12 de Octubre.

Dra. Gabriela Davite

Virtual Training Course on Sampling and Monitoring Design of Isotopes in Freshwater to Determine Sources of Excess Nutrients

Dra. Paola Babay

“Training Course on Nitrate Isotope Analysis by Laser Spectroscopy and Isotope Ratio Mass Spectroscopy”. Vienna International Centre (VIC), Vienna, Austria. 13-17 November 2023

Visita de experto al laboratorio de CP en Depto. Radiobiología, Centro Atómico Constituyentes

“Expert mission for training on real-time RT-PCR to the Argentina research team. Dr. Sergio de los Santos Villalobos”, Instituto Tecnológico de Sonora México, 30 de Noviembre al 1 de Diciembre 2023.

Objetivo: revisión de equipamiento y capacitación del personal en la utilización de los equipos PCR PTC-150 Minicycler (MJ Research), RT PCR: Rotor Gene Q (Qiagen) y Nanodrop, para la identificación de géneros y especies de cianobacterias, como también el relevamiento de consumibles necesario para realizar las determinaciones.

Nota producida:

<https://www.arcal-lac.org/experto-en-biotecnologia-visita-laboratorios-de-cnea-para-promover-colaboraciones-cientificas/>

Artículos periodísticos relacionados con floraciones de cianobacterias en el Río de la Plata, Argentina.

<https://www.telam.com.ar/notas/202302/619804-cianobacterias-niveles-alerta-balnearios-rio-de-la-plata-lagunas-bonaerenses.html>

<https://www.eldia.com/nota/2023-2-11-21-18-0-elevaron-a-alerta-roja-en-ensenada-por-las-cianobacterias-presentes-en-el-rio-de-la-plata-la-ciudad>

<https://avellanedahoy.com.ar/nota/17316/alerta-en-el-rio-de-la-plata-por-la-presencia-de-cianobacterias/>

<https://fibamdp.wordpress.com/v-taller-de-cianobacterias-toxigenas-en-argentina/>

<https://www.criterioonline.com/2023/02/11/elevan-los-niveles-de-alerta-por-cianobacterias-en-balnearios-del-rio-de-la-plata-y-lagunas-bonaerenses/>

<https://periodata.com.ar/nota/8533/crece-la-alerta-por-cianobacterias-en-balnearios-del-rio-de-la-plata-y-lagunas-bonaerenses/>

No tóxicas

https://www.gba.gob.ar/recursoshidricos/noticias/podr%C3%ADa_afectarse_la_producci%C3%B3n_de_agua_en_la_planta_de_punta_lara

<https://diariohoy.net/interes-general/la-aparicion-de-algas-genera-problemas-con-el-suministro-de-agua-174190#:~:text=66%25->

[,La%20aparici%C3%B3n%20de%20algas%20genera%20problemas%20con%20el%20suministro%20de,en%20di%C3%A1logo%20con%20Diario%20Hoy.](https://diariohoy.net/interes-general/la-aparicion-de-algas-genera-problemas-con-el-suministro-de-agua-174190#:~:text=66%25-)

https://www.gba.gob.ar/recursoshidricos/noticias/podr%C3%ADa_afectarse_la_producci%C3%B3n_de_agua_en_la_planta_de_punta_lara#:~:text=La%20empresa%20ABSA%20informa%20que,la%20producci%C3%B3n%20de%20agua%20potable

<https://www.tiempofueguino.com/continua-la-marea-roja-en-el-canal-beagle/>

<https://www.eldiariodelfindelmundo.com/noticias/2020/02/18/85556-fiscalizan-distintas-zonas-del-beagle-por-presencia-de-marea-roja>

<https://impactodiario.com.ar/se-declaro-la-veda-de-recoleccion-comercializacion-y-consumo-de-moluscos-bivalvos-por-marea-roja/>

Ingresos FANs a HAEDAT

Se ingresaron los eventos de floraciones en el Río de la Plata para el período de estudio.

Vinculación con instituciones de monitoreo de calidad de agua a nivel nacional y provincial:

En aguas del Río de la Plata se trabajó en forma coordinada con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Secretaría de Recursos Hídricos de la Pcia. de Buenos Aires. También se trabajó con la Autoridad del Agua en relación al análisis de imágenes satelitales y surgimiento de floraciones tanto de microalgas como de cianobacterias

La intercalibración del método RBA se realizará con muestras provenientes de mejillones de la zona de Almaza (Canal Beagle) con presencia de toxinas paralizantes que fueron analizadas por bioensayos en el Laboratorio de Toxinas y Microbiología perteneciente a la Secretaría antes mencionada. Las mismas muestras fueron también analizadas por HPLC/MS por el grupo de la Dra. Nora Montoya en el Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) en Mar del Plata. Los análisis por RBA se realizarán próximamente en el laboratorio de OIEA en Mónaco.

4. LECCIONES APRENDIDAS:

Para la reunión mencionada en Panamá, se solicitó que comprarán individualmente los tickets aéreos propios a los participantes argentinos. Lamentablemente, esta decisión por parte de CT no contó con el marco regulatorio de ingreso de divisas al país y la consecuencia era que se pagara el doble por los tickets aéreos, excediendo inclusive el monto total concedido por el OIEA. Afortunadamente los organizadores del evento en Panamá consiguieron que se pudiera cobrar el valor de los tickets en dólar billete en dicha ciudad y la pérdida económica no fue tan significativa, pero realmente esto es un punto a modificar a la brevedad a fin de no poner en riesgo la posibilidad de participación de nacionales en eventos de CT.

5. RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/7/026 AL ACUERDO ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|--|---------------------------|-------------------|
| 1. Publicaciones | Hasta EUR 3.000 | 3000 |
| 2. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales) | Hasta EUR 5.000 | 600 |
| 3. Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 6000 |
| 4. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo | Máximo EUR 7.500/proyecto | 500 |
| 5. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 8000 |
| TOTAL | | 18.100 |

SEGURIDAD ALIMENTARIA: 2 PROYECTOS

- ❖ **Proyecto RLA/5/086 “Disminución de la tasa de mortalidad de la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* asociada al IPNV y a las enfermedades emergentes”(ARCAL CLXXV)**

1. RESUMEN EJECUTIVO

Durante el desarrollo del proyecto, se ha participado activamente en las dos primeras reuniones de coordinación, siendo la UNLP la institución hospedadora en la segunda de ellas. Además, dos miembros de nuestro equipo de trabajo (Dra. Maria Cecilia Bruno y Dr. Guillermo Giovambattista) participaron en la parte virtual del curso de “Hybrid Regional training course on bioinformatics and genomics for molecular markers detection” organizado por la contraparte chilena (noviembre del 2022), y otros dos integrantes del grupo (Dr. Diego M. Posik y Dr. Guillermo Giovambattista) asistieron a la capacitación presencial sobre “Genome-wide typing and sequencing for assessment of genetic disease resistance in aquaculture” realizado en los laboratorios de la OIEA en Seibersdorf (Austria; julio del 2023). Además, participamos en la redacción del artículo “RAINBOW TROUT AQUACULTURE IN LATIN AMERICA: CURRENT STATUS AND DISEASES AFFECTING IT”, aportando información sobre el estado de situación en la Argentina de la producción, comercialización y exportación de trucha. Por otra parte, se realizaron contactos con la provincia de Rio Negro, la Universidad Nacional de Rio Negro y la Asociación Platense de Pescadores con Mosca, con el fin de poder realizar los muestreos de las poblaciones locales de trucha en una amplia distribución geográfica. Los gastos de los muestreos y extracción de ADN ya realizados, así como los de importación de los reactivos recibidos de la OIEA en el marco del proyecto, fueron cubiertos por el país.

2. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO:

Entre los beneficios alcanzados hasta el momento, pueden mencionarse: la capacitación de miembros de nuestro laboratorio en bioinformática aplicada al análisis de datos genómicos (microarrays de SNPs y NGS), estudios poblacionales y de asociación (GWAS). Además, la participación en el proyecto nos permitió establecer y fortalecer una red de vínculos a nivel regional con grupos enfocados al estudio de la sanidad, genética y producción piscícola. Además, se formalizaron relaciones con instituciones gubernamentales, académicas y asociaciones relacionadas a la temática del proyecto. Esto permitió aumentar la visibilidad del IGEVET en el sistema productivo, potenciando la transferencia de tecnología y conocimientos desarrollados por el IGEVET. Entre los logros, también puede mencionarse el fortalecimiento de la línea de genética aplicada al mejoramiento de peces, siendo pioneros en el país.

Entre las dificultades acontecidas se encuentran la demora en la obtención de los permisos de colecta científica ante los organismos de control, sumado a la extensa distribución geográfica de las poblaciones de trucha en Argentina. A pesar de esto, ya se han muestreado más de 80 ejemplares de diferentes localidades. Por otro lado, se han encontrado dificultades para la importación de los reactivos recibidos por el IGEVET como parte de la ejecución del proyecto.

3. COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS:

Durante el año 2023, se recibieron por parte del proyecto los siguientes ítems: un secuenciador portátil de ADN marca MINION, incluyendo las células de flujo y el kit de secuenciación. El resto de los reactivos asignados al proyecto para la Argentina se encuentran en proceso de compra y envío.

4. IMPACTOS:

A pesar que aún se está a la espera del análisis de los resultados, el proyecto contribuye a la estandarización de los métodos de diagnóstico utilizados por los diferentes países, lo que redundara en un mejor monitoreo y control de las enfermedades infecciosas de salmónidos, especialmente el virus INPV. Además, una vez finalizado los estudios de caracterización genético poblacional, la información obtenida será de utilidad para el manejo sustentable de la especie por parte de los organismos de control y los productores.

5. LECCIONES APRENDIDAS:

La experiencia obtenida durante el presente proyecto, ha sido de gran utilidad para la programación y ejecución de futuros proyectos de cooperación internacional.

6. RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO

Los gastos necesarios para los muestreos de las poblaciones locales de trucha realizados en una amplia distribución geográfica y los materiales para las extracciones de ADN, así como los de importación de los reactivos recibidos a partir del proyecto, fueron cubiertos por el país.

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/5/086 AL ACUERDO ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|---|------------------------|-------------------|
| Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios) | EUR 5.000 por semana | 5.000 |
| Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 6.000 |
| TOTAL | | 11.000 |

❖ **Proyecto RLA/5/087 “Desarrollo de Cepa de Sexado Genético de Moscas de la fruta *Anastrepha fraterculus* Wiedmann o Mosca Sudamericana” (ARCAL CLXXVI)**

1. RESUMEN EJECUTIVO:

Argentina participó en las siguientes actividades:

- Organización y participación de la “**Reunión Regional sobre la Genética, los Procedimientos de Cría y otras Características de la Nueva Cepa de Sexado Genético de *Anastrepha fraterculus***”, que tuvo lugar del 27 al 31 de marzo de 2023 en Mendoza, Argentina.

Dicha reunión contó con la participación de representantes técnicos y especialistas en mosca de la fruta de las principales regiones productoras de la región de América Latina y el Caribe, y la contribución de los expertos del OIEA, Vicente Hernández y Gerardo Ortiz. Los objetivos de la reunión fueron: hacer una revisión del avance en la identificación de morfotipos de *Anastrepha fraterculus* (mosca Sudamericana de la fruta) por país, para continuar con el desarrollo de las cepas sexadas específicas para desarrollo de la técnica del insecto estéril contra esta especie; revisar la situación de esta plaga en cada país de la subregión y preparar un Plan Maestro (PM) que integre una guía útil para los países de Sudamérica en la investigación, el desarrollo y la implementación de los programas operativos contra la plaga de *A. fraterculus*. Este Plan Maestro denominado “Plan Maestro Regional para la Aplicación del Manejo Integrado de Moscas de la Fruta (MIP), basado en la Técnica del Insecto Estéril (TIE) contra la Mosca Sudamericana de la Fruta, *Anastrepha fraterculus*” servirá de guía para la coordinación y ejecución de las actividades tanto en el marco del proyecto como a nivel nacional, y será actualizado periódicamente con el fin de reflejar los avances, así como nuevas necesidades para el logro de los objetivos técnicos propuestos.

- En septiembre de 2022 se introdujo a la Argentina la cepa sexada de *A. fraterculus* desarrollada por los laboratorios de Seibersdorf (Austria). El material se sometió a cuarentena en el INTA Castelar, y posteriormente fue amplificado. En 2023 se envió el material a la Biofábrica Santa Rosa del ISCAMEN (Mendoza), donde se proyecta ajustar la cría a escala masiva y entrenar al personal para el manejo de esta especie. En primera instancia se deberá evaluar su adaptación a condiciones locales y su compatibilidad con poblaciones nativas. En función de esos resultados se analizará la conveniencia/necesidad de realizar introgresiones con sangre nativa.
- Participación de dos representantes de Argentina en el “Curso Regional de entrenamiento sobre la aplicación de la última tecnología en dosimetría y test de calidad para el uso de la Técnica del Insecto Estéril aplicado a la Mosca sudamericana de la fruta (*Anastrepha fraterculus*) en Programas Operativos”, que se llevó a cabo 8 al 12 de mayo de 2023 en los laboratorios del OIEA de la ciudad de Seibersdorf, Austria.

El objetivo del evento fue capacitar a los participantes en las pruebas de dosimetría y control de calidad para la esterilización de la mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus*, el cual incluyó teoría y práctica de los procedimientos básicos, utilizando fuentes de

rayos Gamma y X, así como parámetros y metodologías de control de calidad basados en el “Manual Internacional de control de calidad para mosca de la fruta (USDA-FAO/IAEZ)”.

2. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO:

En el marco del proyecto, se comenzó a fortalecer la capacidad regional y de la Argentina (a través del Programa Nacional de Control y Erradicación de Mosca de los Frutos - PROCEM y de la Biofábrica de Mendoza), para avanzar en la implementación de la TIE de *Anastrepha fraterculus* como herramienta para el control biológico de esa especie de Mosca de los Frutos presente en nuestro país y de alto impacto en la producción frutihortícola y el comercio internacional.

Asimismo, se pudo tomar conocimiento sobre la situación actual de esta plaga en cada país integrante del proyecto, y de los recursos humanos e infraestructura disponibles en cada uno; y de los últimos avances en investigación para el control biológico de plagas desarrollados por el laboratorio del OIEA en Seibersdorf.

3. COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS:

No se realizó.

4. IMPACTOS:

El proyecto se encuentra aún en sus etapas iniciales de ejecución. Se espera que en los próximos años los tres países de la región que cuentan con infraestructura de cría de insectos estériles (Argentina, Brasil y Perú), puedan adoptar y escalar la cría de *Anastrepha fraterculus*, y actuar como dadores de material estéril y/o tecnología de cría al resto de los países de la región.

Hasta el presente, *A. fraterculus* es controlada en Argentina utilizando métodos convencionales (agroquímicos, trampeo masivo, estaciones cebo, etc.), lo cual genera la fuerte demanda de desarrollar métodos con un menor impacto ambiental y que colaboren con la reducción de residuos de pesticidas en la fruta, como ser la TIE.

En este contexto, las potenciales zonas de trabajo con TIE para *A. fraterculus* serían las Regiones Noroeste (NOA) y Noreste Argentino (NEA), en las que se deberán construir instalaciones de empaque satélites (ya sea convencionales, o centros de emergencia móviles en contenedores refrigerados), que posibiliten realizar la emergencia de las pupas producidas en la Biofábrica de Mendoza. Dichas regiones se sitúan a un promedio de 1.300 - 1.700 km de la mencionada Biofábrica.

5. LECCIONES APRENDIDAS: Informe sobre las mejores y peores prácticas para aprender de errores y experiencias positivas.

La reunión regional llevada a cabo en Mendoza, Argentina, se reveló como un entorno propicio para la discusión y planificación de las actividades del proyecto. Al mantener su modalidad presencial, facilitó un avance rápido y la consecución de acuerdos que, de otra manera, podrían

haber sido más complejos y habrían requerido un tiempo considerable. Además, los espacios de intercambio técnico no sólo fortalecieron los lazos regionales, sino que también identificaron oportunidades de colaboración entre los países.

En relación a los informes, se sugiere acelerar los tiempos de presentación para mantener vigentes los temas y permitir que los aportes de los países se realicen en los plazos acordados. Esto contribuirá a mantener un flujo efectivo de información y garantizará la eficiencia en la ejecución del proyecto.

En relación al curso realizado en Seibersdorf, Austria, se valora como una significativa contribución a la formación profesional de los participantes, con un impacto directo y transferencia de conocimientos en la región. La estrategia adoptada por Argentina, al convocar a un representante de la Biofábrica Santa Rosa del ISCAMEN junto a un técnico de la Coordinación Nacional del PROCEM (SENASA), posibilitó combinar la visión técnico-operativa con la visión estratégica, orientada a la implementación exitosa de la Técnica del Insecto Estéril (TIE) en el país. Este enfoque integral contribuirá a fortalecer las capacidades locales y a optimizar la aplicación de las lecciones aprendidas en el curso para beneficio de la región.

6. *RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO*

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/5/087 AL ACUERDO ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|--|---|-------------------|
| 1. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios) | EUR 5.000 por semana | 5.000 |
| 2. Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 1.500 |
| 3. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 2.700 |
| 4. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo | Máximo EUR 7.500/proyecto | 5.000 |
| TOTAL | | 14.200 |

ENERGÍA: 2 PROYECTOS

- ❖ **Proyecto RLA/2/017 “Fortalecimiento de las capacidades de caracterización de estructuras de materiales compuestos de matriz polimérica en entornos radiactivos” (ARCAL CLXVI)**

1. RESUMEN EJECUTIVO

El Coordinador del proyecto llevó a cabo las siguientes actividades durante el año 2023:

- Elaboración del informe del segundo semestre del proyecto.
- Elaboración del informe anual del año en curso del proyecto en la plataforma virtual.
- Tareas de comunicación con los países participantes sobre actividades y eventos relacionados con el proyecto.
- Se solicitó a los países participantes una sinopsis de los estudios de demanda y suministro de energía eléctrica con información específica de aproximadamente seis páginas para publicar un folleto con los resultados del Proyecto.
- Intercambio con PMO y TO para la organización de la reunión de cierre del proyecto que se realizó en Viena del 27 de febrero al 3 de marzo de 2023.
- Participación de la reunión de cierre mencionada y elaboración del Informe de Reunión Final de Coordinadores de Proyecto RLA/2/017 “Supporting the Preparation of Sustainable Energy Development Plans at a Regional Level”

2. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO: *Informar los logros, beneficios alcanzados con la implementación del proyecto. Asimismo, mencione los problemas y dificultades presentados durante el desarrollo del proyecto*

Este proyecto permitió capacitar a profesionales, con el objeto de que pudieran desarrollar en el proyecto ARCAL RLA/2/017 (BIENIO 2020-2021), extendido 1 año más por la pandemia de COVID-19, “Apoyo a la formulación de Planes de Desarrollo Energético Sostenible a Nivel Regional” planes energéticos nacionales acordes para una integración a nivel regional. La contraparte principal en el diseño del proyecto fue Argentina.

En América Latina y El Caribe existen aún países que se encuentran en islas que no están interconectadas eléctricamente, tales como República Dominicana y Cuba, con países continentales, de manera que era necesario abordar esta problemática dentro del proyecto ARCAL durante el bienio 2020-2021.

Un total de 15 países de la región han participado del proyecto y se han realizado estudios integrales de desarrollo de demanda en 14 países y suministro de energía a nivel regional también en 14 países.

En el marco del proyecto se capacitaron un total de **166** profesionales; lo cual se desglosa en 126 varones y 40 mujeres.

A raíz de la pandemia de COVID-19 iniciada en enero del 2020, el proyecto experimentó ciertos retrasos ya que no se pudo desarrollar el cronograma original por la imposibilidad de realizar viajes internacionales, así como la prohibición de asistir a los lugares de trabajo habituales. Esta situación llevó a la necesidad del OIEA de extender un año más el proyecto, terminando en diciembre de 2022. Gracias a esta decisión, se lograron superar las dificultades propias de este contexto: Se cumplieron las actividades de planificación de acuerdo al cronograma ajustado en tiempo y forma, salvo las actividades relacionadas a la reunión correspondiente al tema nuclear que estaba prevista realizar en el mes de mayo de 2020 en la ciudad de Buenos Aires, Argentina. Esta actividad incluía visitas a una central nuclear en operación y otra en construcción.

Como principal hito se puede destacar la integración regional, la cual se alcanzó por primera vez y fue presentada en la reunión final del proyecto.

Las principales dificultades que aún subsisten en algunos países de la región son las siguientes:

- En ciertos países participantes en el proyecto no están documentados los procedimientos llevados a cabo en la realización de estudios.
- La gran rotación del personal capacitado en los proyectos del OIEA repercute en la pérdida de capacidades de los equipos técnicos, además de que los recursos humanos son limitados.
- En algunos países de la región que tuvieron cambios gubernamentales durante la ejecución del proyecto, dichos Estados Miembros discontinuaron su participación en el mismo por decisiones políticas.
- Heterogeneidad de información y falta de datos estadísticos en diferentes países.
- Insuficiente divulgación de los resultados a diferentes niveles.

Las posibles soluciones a los problemas que aún subsisten en algunos países de la región son las siguientes:

- Realizar memorias de cálculo del desarrollo de los estudios.
- Fortalecer la comunicación y el intercambio entre países, expertos/as y el OIEA, así como incrementar la capacitación virtual.
- Mejorar la coordinación interna con los gestores de estadísticas.
- Establecer vínculos y colaboración con instituciones encargadas de los temas agua, uso del suelo y cambio climático como preparación para el proyecto de próximo bienio.

3. **COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS:** Informe si el proyecto proporcionó equipos y/o insumos.

La mayoría de las actividades ejecutadas en el marco del proyecto eran cursos de capacitación y reuniones. El proyecto no proporcionó equipos y/o insumos para su desarrollo.

4. **IMPACTOS:** Informar en qué medida el proyecto contribuyó a la consecución de objetivos establecidos para dar solución a una necesidad/ problema identificado en el diseño del proyecto.

Se ha logrado en la región la capacitación de profesionales en el uso y aplicación de las herramientas de planificación energética del OIEA MAED y MESSAGE. Se ha hecho una diferenciación entre beneficiarios directos e indirectos. En el primer caso se considera que la persona ha participado en forma efectiva y ha desarrollado los casos y colaborado en la elaboración del documento final. Un beneficiario indirecto es aquél que ha participado de un curso a distancia, pero no ha realizado los casos.

Dado que una persona puede haber sido capacitada en más de una actividad, se realiza una evaluación particular para cada una de ellas y es totalizada para cada país, alcanzando los siguientes valores totales para el proyecto: 55% de capacitación directa y 45% de capacitación indirecta.

A nivel nacional lo aprendido en el proyecto permitió el desarrollo de las siguientes actividades:

- Durante el 2021 se realizó un estudio de Demanda de Energía Eléctrica empleando el modelo MAED del OIEA a solicitud de la Secretaría de Energía de la Nación.
- La Secretaría de Energía, por intermedio del Director Nacional de Escenarios Energéticos, solicitó la colaboración a Presidencia de CNEA para que el sector de Planificación Estratégica participe en la elaboración de un plan energético hasta el año 2050, con la evaluación de escenarios alternativos usando el modelo MESSAGE.

5 LECCIONES APRENDIDAS: Informe sobre las mejores y peores prácticas para aprender de errores y experiencias positivas.

Las principales lecciones aprendidas son las siguientes:

- La planificación, organización y diseño de los proyectos RLA/2/015, RLA/2/016 y RLA/2/017 resultó positiva a los fines de alcanzar los objetivos generales, iniciando por la creación de las capacidades necesarias a nivel nacional y produciendo resultados tangibles, a través de la elaboración de estudios a nivel de cada país que posteriormente fueron integrados a nivel subregional, para concluir en un estudio donde se muestran de manera integrada los posibles opciones energéticas de 14 países de la región a partir de los principios del desarrollo sostenible.
- Los equipos nacionales, gracias al staff y la colaboración de expertos, vieron fortalecida su capacidad técnica en temas de planificación energética; esto ayudó a mejorar el modelamiento para definir una única región de carga, que considera los picos de potencias de cada país, considerando la diferencia de horarios.
- Algunos países elaboraron manuales de procedimientos para definir las mejores prácticas para el uso de modelos y herramientas, permitiendo a nuevos usuarios una mejor comprensión en la elaboración de los estudios de demanda y suministros futuros.
- Se logró mejorar la modelación de dos proyectos binacionales: Yacyretá y Salto Grande.
- La interacción con las empresas e instituciones nacionales (ministerio, secretarías, universidades, departamentos y empresas) logró mejorar la recopilación de la información.
- Intercambio de información entre los países facilita el modelado de interconexiones eléctricas para estudios futuros.

- El intercambio de experiencias de los equipos nacionales participantes, el apoyo del equipo del proyecto y de los expertos/as, facilitó lograr los objetivos planteados, incorporando como valor agregado una visión en la que la realidad nacional se inserta en un contexto subregional y regional.
- Involucrar a las universidades ha fortalecido la capacidad técnica de los equipos nacionales y contribuye a la sostenibilidad.
- La realización de actividades virtuales permitió la implementación y continuidad del proyecto durante el periodo excepcional de la pandemia.
- Implementar y utilizar indicadores facilitó la evaluación de los resultados obtenidos en los estudios realizados.
- Necesidad de fortalecer la visibilidad de los resultados de los estudios realizados en el país y en la región para lograr más impacto.

6. RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/2/017 AL ACUERDO ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|--|--|-------------------|
| 1. Expertos/as-Conferencistas enviados/as al exterior por el Organismo (OIEA) | EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje) | 4.200 |
| 2. Tiempo trabajado como DTM | Máximo EUR 700 por mes | 700 |
| 3. Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | |
| 4. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 900 |
| TOTAL | | 5.800 |

- **RLA/I/022 “Implementación de una Red de trabajo consolidada en la Región para coordinar estrategias que contribuyan a incrementar el uso de los Reactores Nucleares de Investigación” (ARCAL CLXXX)**

1. RESUMEN EJECUTIVO:

Hubo participación en las dos reuniones presenciales planificadas, en las cuales se identificaron áreas de interés para todos los reactores, y participación en reuniones virtuales sobre algunas de ellas. Argentina quedó a cargo de 2 de las 5 áreas temáticas propuestas inicialmente, por ser el país con mayor experiencia en las mismas.

2. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO:

Fueron realizadas dos reuniones presenciales en Viena (Austria) y Lima (Perú) donde se identificaron áreas de interés para todos los reactores, tal como se mencionó anteriormente, y se intentó avanzar en el abordaje de cada una de ellas. Fueron también realizadas varias reuniones virtuales sobre las diferentes áreas de interés identificadas. Se llevaron a cabo relevamientos de cada una de ellas, compartiendo los resultados de los mismos entre colegas. Se materializó en el proceso una Red de Reactores de Investigación de América Latina y el Caribe.

Las actividades del proyecto permitieron poner en contacto a las personas con responsabilidad relevantes de cada instalación y construir una relación de confianza entre ellas, lo que redundó en mayor facilidad y disponibilidad para disipar dudas entre colegas y en el apoyo mutuo entre instalaciones mediante la puesta en común de la experiencia operativa y lecciones aprendidas. Esto, finalmente, redundó en una mejora en la calidad de la oferta de cada instalación.

Las reuniones y eventos virtuales presentaron una pequeña dificultad de coordinación producto de la diferencia horaria y de carga de agenda entre las diferentes instalaciones.

Ciertos objetivos propuestos resultaron demasiado ambiciosos. Sin embargo, esto demuestra el gran interés suscitado por la posibilidad de colaboración entre reactores.

3. COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS:

No aplica.

4. IMPACTOS:

Se logró obtener un panorama más acabado y actualizado del estado del arte, de las aplicaciones y de experiencias surgidas en potenciales aplicaciones, a través de la comunicación e intercambio de información directa, por parte de los referentes y participantes de los diferentes reactores de investigación de la región. Este tipo de interacción de transmisión de experiencias entre pares, impacta directamente allanando el camino para la implementación de potenciales demandas insatisfechas de técnicas, bienes y servicios basados en reactor.

5. LECCIONES APRENDIDAS:

- El contacto fluido entre referentes de instalaciones es más relevante de lo que podría parecer a primera impresión. Debería establecerse un mecanismo para mantenerlo fluido y frecuente.
- Deben establecerse objetivos adecuados a la capacidad de trabajo disponible.

6. VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/1/022 AL ACUERDO ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|--|---|-------------------|
| 1. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales) | Hasta EUR 5.000 | 100 |
| 2. Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 600 |
| 3. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 1080 |
| TOTAL | | 1.780 |

TECNOLOGÍA CON RADIACIONES: 3 PROYECTOS

❖ Proyecto RLA/1/014 “Promoción de Tecnologías de Ensayos No Destructivos para la Inspección de Estructuras Civiles e Industriales (ARCAL CLIX)”

1.- RESUMEN EJECUTIVO

Las tecnologías de inspección mediante ensayos no destructivos (END) incluyen técnicas nucleares y no nucleares para la evaluación de la integridad de estructuras civiles y para diagnosticar el estado de componentes industriales, estructuras metálicas, soldadura, tuberías, plantas de energía, petróleo y gas, industria aeroespacial, etc. Los END son una tecnología esencial para el control de calidad de la maquinaria industrial y sus componentes. Esta tecnología es aplicada tanto a productos terminados como en la inspección en operación, diseño de nuevos productos y para estudios de evaluación de vida útil de las plantas y la preservación del ambiente. Es especialmente importante para los Estados dado que una falla puede ser particularmente severa, resultando en un alto impacto social, financiero y medioambiental.

En particular, los países de América Latina y el Caribe tienen diferentes grados de desarrollo de la estructura industrial y civil. Sin embargo, todos ellos requieren un mínimo grado de conocimiento y desarrollo de estas tecnologías de inspección para garantizar la calidad de los bienes y servicios industriales, así como la seguridad en la operación y la protección de vidas humanas. La aplicación de los END se basa fundamentalmente en las personas que los ejecutan, por lo que desde sus prácticas iniciales se hizo evidente la necesidad de dedicar especial atención al entrenamiento y la evaluación de quienes los practiquen. Ello trajo aparejado el desarrollo de diferentes estándares de aplicación, orientados a satisfacer distintos intereses no siempre convergentes.

El presente proyecto tiene tres objetivos principales: a) establecer capacidades en la región para prestar asistencia ante emergencias y catástrofes, a través del diagnóstico no destructivo de estructuras civiles, b) disponer del sistema de certificación de personas, basado en las normas ISO 9712 e ISO 17024, en aquellos países que no cuenten con dicho sistema, y c) capacitar en métodos avanzados de inspección, para aquellos países que tienen su sistema de certificación de personas funcionando.

Es significativo resaltar que, aunque el proyecto se desarrolló principalmente entre los años 2018 y 2021, ha generado diversas iniciativas y acciones de colaboración en el ámbito de los Ensayos No Destructivos (END), tanto en el plano nacional, como regional e internacional. En esa línea, a lo largo del presente informe se detallarán actividades que surgieron como correlato del mismo:

Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo): European Conference of NDT ECNDT 2023 Lisboa-Portugal July 3-7, 2023, César Belinco de AAENDE Argentina.

2.- RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

RESULTADOS

-Argentina fue invitada al Consultancy Meeting “Technical Meeting on Artificial Intelligence (AI) Assisted Non-Destructive Testing (NDT) for Natural and Non-Natural Disaster Management” (Feb). En la misma participó un investigador del Instituto PLADEMA (CNEA-UNICEN-CIC), Dr. J.I. Orlando.

-Durante la Conferencia Europea de END (julio-Portugal) AAENDE propuso usar las capacidades de su Comité de END en el área civil para crear, en el seno del Comité Internacional de Ensayos No Destructivos (ICNDT-icndt.org con sede en Viena) el Specialist International Group-NDT-Civil Engineering (SIG-NDT-CE). Ello fue aceptado y AAENDE quedó a cargo del SIG, que ya tuvo sus primeras 2 reuniones virtuales. En la última (Dic.) reunión se acordó la creación de 3 subgrupos: NDT CE Standardization, NDT CE Applications y NDT CE Emerging technologies.

-AAENDE-CEND firmó en diciembre un acuerdo con Nucleoeléctrica Argentina por 2 años, para darle soporte en los END que se requieren en el campo civil.

- El Dr. J.I. Orlando del Instituto PLADEMA (CNEA-UNICEN-CIC) fue nuevamente invitado a participar en el Consultancy Meeting on Integrating Artificial Intelligence (AI), Data Science and Related Computer Tools with Non-Destructive Testing (NDT) for Disaster Management que se realizará en febrero 2024.

DIFICULTADES

Es necesario señalar que el proceso de recepción de equipamiento en el marco del proyecto, con Argentina designada como Centro Subregional, ha experimentado una notable lentitud. Hasta la fecha, únicamente se ha recibido la computadora del equipo de ultrasonido de arreglo de fases en el año 2022. Se espera que durante el año 2024 se completen las entregas comprometidas, las cuales incluyen un martillo tipo Schmidt, un georradar para suelo y otro para concreto, un pachómetro y un kit de detección de carbonatación.

3. IMPACTOS

En el año 2023 se ha producido un hito muy importante, en conjunto con expertos de Chile y España, Argentina colaboró en la asistencia post-sismo en Ecuador. En coordinación con el gobierno de Ecuador, se realizó una primera misión exploratoria para evaluar los recursos existentes, las necesidades de capacitación y de evaluación en campo, en la que participaron el experto español y el argentino. Posteriormente, con un grupo constituido con los 2 mismos expertos y uno chileno, se realizaron las actividades planificadas en la misión exploratoria. Estas actividades hicieron funcionar por primera vez a los Centros Sub-regionales de Argentina y Chile, generando una respuesta coordinada para asistir en la emergencia.

Además, la Argentina contribuyó para finalizar la redacción del “syllabus” de los métodos de END en el área civil. El Ing. Sebastián Laprida de AAENDE-CEND, representó a nuestro país en dicho grupo en una reunión realizada en Viena (8-12/5) y en varias reuniones virtuales.

4. RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/1/014 AL PROGRAMA ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|---|--|-------------------|
| Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA) | EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje) | 8.400 * |
| Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 3.000 |
| Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 4.000** |
| Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: Viáticos interno/externo Transporte interno/externo | Máximo EUR 7.500/proyecto | 3.000 |
| Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 5.000 |
| TOTAL | | 23.400 |

*Asistencia a Ecuador de un experto argentino (H. Xargay) en 2 oportunidades, 1 semana de evaluación de necesidades y otra semana de dictado de cursos y trabajos de campo. Asistencia a Viena de un experto (S. Laprida) para completar la redacción del “syllabus” de los métodos de END en el área civil. Asistencia del Dr. J.I. Orlando al Consultancy Meeting “Technical Meeting on Artificial Intelligence (AI) Assisted Non-Destructive Testing (NDT) for Natural and Non-Natural Disaster Management”

**Participación en reuniones de trabajo de los expertos argentinos S. Laprida y H. Xargay para la preparación del material del SIG-NDT-CE en ICNDT y de S. Laprida para completar la redacción del “syllabus” de los métodos de END en el área civil

- **Proyecto RLA/1/020 “Promoción del uso de la tecnología de la radiación en polímeros naturales para el desarrollo de nuevos productos, con énfasis en la recuperación de residuos” (ARCAL CLXXIX)**

1. **RESUMEN EJECUTIVO:**

El presente proyecto regional dio inicio en el año 2022. Desde entonces, las contrapartes (CP) de los Estados Miembros (EM) participantes, que incluyen a Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela, han demostrado un alto compromiso de participación.

Es relevante destacar que el objetivo central de este proyecto es demostrar la viabilidad de la tecnología de radiación para la modificación de diversos residuos poliméricos a escala piloto. Durante el transcurso del año 2023, el proyecto ha avanzado de acuerdo con la planificación establecida, con la única excepción de algunas modificaciones en las actividades programadas. A saber:

- EVT2206399: "Curso Regional de Capacitación sobre la Modificación de Residuos de Polímeros Sintéticos", Ciudad de Buenos Aires, Argentina, del 4 al 15 de septiembre de 2023. Directora del curso: María Verónica Vogt (Argentina).

Participantes por Argentina: Fatima Mariel Arano (CNEA), María Cecilia Lorenzo (INTI), Micaela Huilen Martearena Díaz (Grupo RFG SRL), Eugenio Micucci (INTI), Laura Ribba (CONICET/INTI), Luisa Fernanda Sierra Monte (CONICET/INTI), Priscila Reale (INTI), Matias Torres (INTI), Brian Borda (CNEA), Mauro Mazzei (CNEA), Celeste Cingolani (CNEA), Angela Raad (CNEA), Matias Espantoso (CNEA), Nazarena Ciavaro (CNEA), Paola Bustamante (CNEA), Malena Abel (Ministerio de Desarrollo Social), Matías Payva (Ministerio de Desarrollo Social).

- EVT2304318: “Curso "Promoción de la tecnología de radiación en polímeros naturales y sintéticos para el desarrollo de nuevos productos, con énfasis en la innovación y el emprendimiento", Sao Paulo, 06-10 de noviembre de 2023. Directora del curso: María Helena Sampa (Brasil) .

Participantes por Argentina: Fátima Arano (CNEA) y María Verónica Vogt (CNEA)

Con respecto a Argentina, cabe señalar que:

- Durante el 2023 se incorporó al equipo de trabajo en CNEA en la División Materiales Polimérico la Tec. y estudiante de Ingeniería en materiales Fátima Arano, y sus actividades están principalmente relacionadas con el reciclado de polímeros y el proyecto nacional de trabajo dentro del RLA/1/020.
- En el mismo año, el grupo de trabajo comenzó a colaborar con la empresa Grupo RFG. S.R.L. de la provincia de Córdoba. Ellos se encuentran trabajando en el reciclado de plásticos para la fabricación del durmiente. Se mantuvieron reuniones virtuales y presenciales. Además 3 investigadores de CNEA visitaron la planta y obtuvieron materias primas y aditivos utilizados en la elaboración de los durmientes. Asimismo, se trabajó activamente en la preparación y corrección de un acuerdo de colaboración entre la CNEA y el grupo RFG. El objetivo fundamental de este acuerdo es aprovechar la tecnología de la radiación para mejorar la compatibilización y las propiedades

mecánicas de los residuos de plástico y caucho, con el fin de obtener durmientes de ferrocarril. La empresa tiene un volumen de mercado anual de 4.000 toneladas de residuos plásticos, lo que equivale a la producción de 33.333 durmientes al año. Este enfoque innovador permite sustituir el uso de durmientes de quebracho colorado, que son conocidos por su madera resistente pero que enfrentan riesgos de extinción debido a la sobreexplotación.

- Es destacable que Argentina ha sido seleccionada como uno de los tres países participantes del proyecto que, debido a su avanzado estado en el reciclado de plásticos, trabajará de manera más detallada junto a expertos del OIEA en el desarrollo de un estudio de factibilidad técnico-económica. Esta selección proporciona un respaldo adicional y un acompañamiento especializado para avanzar en los niveles de madurez de la tecnología. El trabajo conjunto incluye reuniones periódicas para compartir avances entre todos los participantes seleccionados, así como encuentros específicos con los expertos del OIEA. El 24 de diciembre de 2023, el equipo argentino se reunió con los expertos en una sesión individual. Durante esta reunión, el equipo presentó su propuesta de plan de trabajo. Después de discutirla, los expertos proporcionaron sus sugerencias y, finalmente, se llegó a un plan de trabajo compuesto por cuatro etapas, cada una con objetivos específicos. Este plan permite definir la composición de un material desarrollado a partir de polímeros reciclados utilizando radiaciones ionizantes, con el propósito de ser utilizado en la fabricación de traviesas de tren como sustituto de las traviesas de madera. Cabe destacar que algunas de las pruebas con haces de electrones se llevarán a cabo mediante una Beca de capacitación, en el marco del Proyecto Nacional de Cooperación Técnica ARG1029 “Implementation of Radiation Technology Using Electron Beam for Industry and Environmental Applications”. Esta colaboración refleja el compromiso continuo de Argentina en la exploración y aplicación de tecnologías innovadoras en el ámbito del reciclado de plásticos y el uso de radiaciones ionizantes con el apoyo y la orientación especializados del OIEA.

2. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO:

Logros:

- La composición del equipo de trabajo involucrado en el proyecto es amplia, y entre los numerosos colaboradores, destacan los siguientes investigadores de la CNEA que desempeñan un papel activo: Nazarena Ciavaro, Celeste Cingolani, Brian Borda, Fátima Arano y Verónica Vogt. Este equipo trabaja de manera proactiva para avanzar en los objetivos del proyecto.
- La CNEA brinda un sólido apoyo institucional para el desarrollo del proyecto y la realización de cursos de entrenamiento regional en el Centro Atómico Ezeiza.
- Se destaca la incorporación en el grupo de trabajo de Fátima Arano, quien desempeña sus actividades en la División Materiales Poliméricos del Departamento Procesos por Radiación.
- Un hito importante es la preparación del acuerdo de colaboración entre CNEA y Grupo RFG, que sienta las bases para la implementación de la tecnología de radiación en el proyecto de reciclado de plásticos.
- El equipo cuenta con equipos de procesamiento de polímeros actualmente en funcionamiento, como la extrusora doble tornillo, entre otros.

- En términos de capacitación, se llevó a cabo con éxito un curso regional de dos semanas en Argentina, titulado "Curso Regional de Capacitación sobre la Modificación de Residuos de Polímeros Sintéticos", en colaboración con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Este curso contó con la participación de 18 asistentes de Argentina. Además, la colaboración con el INTI fue fundamental para la realización de este curso.
- La participación en un curso regional en Brasil, bajo el título "Promoción de la tecnología de radiación en polímeros naturales y sintéticos para el desarrollo de nuevos productos, con énfasis en la innovación y el emprendimiento", evidencia la expansión de la colaboración internacional y el intercambio de conocimientos. Dos participantes de Argentina formaron parte de este curso.
- Para difundir los logros y avances del proyecto, se publicó una nota de difusión titulada "Investigadores de la región se capacitan en la aplicación de las radiaciones para el reciclado de plásticos", la cual fue replicada por otros medios, ampliando la visibilidad de las actividades y resultados del proyecto a nivel regional. La nota se puede encontrar en el enlace: [Investigadores de la región se capacitan en la aplicación de las radiaciones para el reciclado de plásticos.](#)

Problemas y Dificultades:

El proyecto ha enfrentado ciertos desafíos y dificultades que se enumeran a continuación:

- Poca experiencia en el reciclado de polímeros sintéticos por tecnologías de irradiación.
- Poca experiencia en la realización de actividades de difusión.
- Dificultades experimentales en la puesta a punto de ensayos para el reciclado de polímeros.

3. **COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS:**

Desde Argentina se enviaron las especificaciones técnicas al OIEA para la compra de un sistema de mezclado de polímeros. En noviembre de 2023 fue informado por el OIEA el inicio del proceso de compra. Desde entonces no han habido novedades.

4. **IMPACTOS:**

Nos encontramos próximos a iniciar la solicitud de firma de un acuerdo de colaboración entre CNEA y la empresa Grupo RFG S.R.L. Esta colaboración permitirá aplicar la tecnología de las radiaciones en la producción de durmientes de trenes que puede representar un uso de 4 toneladas de plásticos recuperados al año.

5. **LECCIONES APRENDIDAS:**

Es de destacar la colaboración entre los y las participantes de Argentina para avanzar en el proyecto de investigación realizado, tomando en cuenta las sugerencias realizadas por los expertos que permiten mejorar los trabajos.

6. RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/1/020 AL ACUERDO ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|--|--|-------------------|
| 1. Expertos/as-Conferencistas enviados/as al exterior por el Organismo (OIEA) | EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje) | 4.200 |
| 2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios) | EUR 5.000 por semana | 20.000 |
| 3. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales) | Hasta EUR 5.000 | 3.000 |
| 4. Tiempo trabajado como DTM | Máximo EUR 700 por mes | 8.400 |
| 5. Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 18.000 |
| 6. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 10.800 |
| 7. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo | Máximo EUR 7.500/proyecto | 10.000 |
| 8. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 2.000 |
| TOTAL | | 76.400 |

- **Proyecto RLA/1/021 “Fortalecimiento de las capacidades de las tecnologías de irradiación e implementación de nuevas tendencias en el uso de aceleradores de electrones para fines de cuarentena” (ARCAL CLXXXI)**

INTRODUCCIÓN

El proyecto ha logrado significativos avances mediante la implementación de actividades específicas. Estas iniciativas han proporcionado herramientas fundamentales para llevar a cabo estudios de factibilidad técnico-económicos, así como para examinar la viabilidad y aplicabilidad desde la perspectiva de los organismos reguladores del uso de radiaciones ionizantes, utilizando rayos gamma, rayos X o haces de electrones acelerados. Dichas tecnologías se aplican con éxito como tratamiento fitosanitario (cuarentenario) en productos frescos.

El objetivo central de este proyecto es promover las tecnologías antes mencionadas y potenciar las capacidades necesarias para su aplicación y desarrollo en el sector comercial de productos agrícolas. Representantes de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Costa Rica, Ecuador, Honduras, México, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela han participado activamente en diversas actividades diseñadas para alcanzar este objetivo, contando con el respaldo y la colaboración de expertos del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), el Departamento de Cooperación Técnica para América Latina del OIEA, así como el Oficial Gerente de Programas (PMO) y la Oficial Técnico (TO) del proyecto.

1. **RESUMEN EJECUTIVO:**

- Argentina como **Contraparte Líder** del Proyecto jugó un rol fundamental en la planificación y coordinación de actividades junto con el PMO y la TO.
- RLA1021, EVT2300040. “TALLER REGIONAL SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE UNA INSTALACIÓN DE IRRADIACIÓN CON FINES FITOSANITARIOS”, realizado en Buenos Aires – Argentina.

Del 10 al 14 de julio de 2023, se llevó a cabo en Buenos Aires, Argentina, el Taller Regional para el desarrollo de estudios de factibilidad técnico-económica sobre la tecnología de irradiación con fines fitosanitarios. En este evento, participaron instituciones nucleares de protección fitosanitaria y del ámbito científico de países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Honduras, México, Perú, Uruguay y Venezuela. Además, estuvieron presentes representantes del Organismo Internacional de Seguridad Agrícola (OIRSA) y el Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE).

La utilización de tecnologías de irradiación ha demostrado ser beneficiosa al proporcionar un control efectivo de las barreras fitosanitarias, asegurando la seguridad y calidad de los alimentos y productos agrícolas. Aunque América Latina y el Caribe son regiones destacadas en la producción y exportación de frutas frescas y secas a nivel mundial, la tecnología de irradiación aún no ha alcanzado su pleno potencial en la región.

El desarrollo de estudios de factibilidad técnico-económica se revela como una etapa crucial para evaluar si las tecnologías de ionización, como la radiación gamma, haces de electrones y rayos X, son viables como tratamientos fitosanitarios en la región. Esta iniciativa constituye uno de los objetivos principales de este proyecto regional.

El taller, realizado en el Centro Atómico Ezeiza y organizado por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de la República Argentina, contó con el respaldo del Departamento de Cooperación Técnica para América Latina y el Caribe del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en el marco del Acuerdo Regional ARCAL.

Durante el evento, los participantes, junto con los expertos, analizaron y debatieron sobre los distintos componentes que forman parte de un estudio de factibilidad, centrándose en el análisis financiero, la armonización de la regulación fitosanitaria, la elección de la tecnología más adecuada según la ubicación, los productos y volúmenes

a tratar. Se destacó la necesidad de estrategias de comunicación para promover la sensibilización y comprensión del uso de la tecnología de irradiación.

El taller ayudó a los participantes a consolidar conocimientos sobre los pasos a seguir para diseñar un estudio de factibilidad técnico-económico para la implementación de las tecnologías de irradiación como tratamiento fitosanitario, generando alianzas con todos los actores involucrados, como reguladores, proveedores de tecnología, cadena comercial, potenciales clientes y el sector científico, entre otros. El proyecto continuará con el trabajo sobre casos concretos y abordará el marco regulatorio y el potencial comercial a nivel regional.

Por parte de Argentina, profesionales de la CNEA participaron, representando a las áreas de la planta de irradiación, irradiación de alimentos y área de entomología. Durante el evento, presentaron los avances logrados en el Taller virtual del año 2022, "Desarrollo de un estudio de factibilidad técnico-económico para la implementación del uso de las radiaciones ionizantes con propósitos fitosanitarios", exponiendo resultados y actualizaciones de la información. Además, participaron activa y oportunamente con comentarios, opiniones y la realización de ejercicios y tareas solicitadas.



Foto grupal de la Apertura del Evento “Taller regional sobre el establecimiento de una instalación de irradiación con fines fitosanitarios”, realizado en el Centro Atómico Ezeiza – CNEA, Argentina.

- RLA/1/021, 2303184. “REUNIÓN REGIONAL SOBRE LA APLICABILIDAD Y LA VIABILIDAD DE LA TECNOLOGÍA DE IRRADIACIÓN CON FINES DE CUARENTENA”. Realizada en San Luis de Potosí y Toluca, México.

Del 4 al 8 de diciembre de 2023, tuvo lugar en México una destacada reunión que congregó a profesionales de instituciones nucleares, con especial énfasis en funcionarios de organismos de protección fitosanitaria (ONPF) de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Honduras, México, Perú, República Dominicana y Uruguay, así como a representantes del PMO y expertos de SENASICA – México. Durante este evento, los y las participantes tuvieron la oportunidad de visitar dos instalaciones distintas: la planta de irradiación gamma y la planta de e_Beam - rayos X. Esta experiencia permitió a los/las asistentes comprender las diferencias entre ambas

tecnologías y profundizar en el proceso de irradiación, así como en las ventajas que ofrecen en comparación con las tecnologías convencionales utilizadas para el tratamiento fitosanitario.

BENEBIÓN - Planta de Irradiación gamma: Se exploró en detalle esta instalación, que utiliza Cobalto 60 como fuente de radiación ionizante. La planta se dedica exclusivamente al tratamiento fitosanitario de frutas frescas destinadas a los Estados Unidos. Los participantes conocieron el proceso de irradiación continuo, la dosimetría utilizada, los controles realizados por los oficiales de los organismos de protección vegetal y las estrategias implementadas para optimizar el tiempo de operación, dada la pérdida de actividad por decaimiento de Co60.



Grupo de participantes en la visita a la instalación de radiación gamma: Benebión, Matehuala – México.

E-AGRO INDUSTRIAL: dicha planta empleará la tecnología de acelerador de electrones y rayos X, como fuente de radiación ionizante. Al momento de la visita, la instalación aún no estaba operativa, por lo que los participantes pudieron ver los equipos mencionados, el sistema de transporte, el blindaje y equipos soportes requeridos para estas instalaciones.



Grupo de los participantes en la visita a la planta de aceleradores de electrones y rayos X:
e-AGRO INDUSTRIAL, Aguascalientes – México.

Durante las diferentes sesiones, los expertos de la ONPF de México presentaron las normas y regulaciones pertinentes para aplicar la tecnología, así como los pasos necesarios para exportar productos irradiados y los acuerdos bilaterales de equivalencia. Es importante destacar que los participantes sin conocimientos previos en materia nuclear expresaron la importancia del taller por:

-Eliminar percepciones erróneas: Se desvaneció la idea equivocada de que la radiación es perjudicial para la salud, comprendiendo su aplicación como tratamiento cuarentenario en los requisitos fitosanitarios de importación.

-Adquirir herramientas y conocimientos: Se logró dotar a los participantes de herramientas y conocimientos adicionales para buscar alianzas estratégicas que impulsen la implementación de esta tecnología.

-Capacitación y difusión: Se obtuvieron conocimientos necesarios para difundir la tecnología y capacitar a los funcionarios de las ONPF.

-Establecer redes de trabajo: Se formó una valiosa red de contactos compuesta por funcionarios del NPPF, profesionales con experiencia nuclear, industriales, irradiadores y expertos.

Cabe señalar que por Argentina, participó Celeste Cingolani en su doble rol, como DTM del proyecto y como profesional de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

2. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO:

Al inicio del proyecto, México se destacaba como el país pionero en la aplicación exitosa de la tecnología de ionización con fines fitosanitarios, habiendo superado satisfactoriamente los estudios de factibilidad técnico-económica. Por su parte, Perú y Uruguay también han llevado a cabo estudios similares, aunque con variaciones en el estado de implementación y ejecución. En el caso de Argentina, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) cuenta con respaldo y cooperación tanto del OIEA como del gobierno de Estados Unidos para la elaboración del estudio de factibilidad. Por otro lado, Chile expresó su compromiso a través del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de formar un grupo de trabajo nacional. Este grupo incluirá la participación de la Comisión Chilena de Energía Atómica (CCHEN), representantes del sector privado, que abarcará a productores y exportadores de frutas y hortalizas, así como otras partes interesadas clave. El objetivo es adoptar las tecnologías eBeam/rayos X para el tratamiento fitosanitario, mejorando la calidad de los productos tanto para el mercado local como para el de exportación. Chile tiene previsto solicitar la cooperación del OIEA y del gobierno de Estados Unidos para llevar a cabo el estudio de factibilidad.

No obstante, el proyecto ha enfrentado dificultades, principalmente derivadas de las restricciones generadas por la pandemia de COVID-19, las cuales han provocado retrasos en algunas actividades planificadas según la agenda original.

A nivel nacional, se han presentado desafíos adicionales debido a decisiones tomadas por las autoridades de la ONPF Nacional, ajenas al proyecto. En este sentido, la ausencia del

representante de la ONPF Argentina en la actividad RLA1021-2303184, considerada de suma relevancia para el organismo y el progreso en la implementación de la tecnología de irradiación como tratamiento fitosanitario en Argentina, ha sido notable.

3. **COMPRA DE EQUIPOS E INSUMOS:** no aplica.

4. **IMPACTOS:**

Los objetivos del proyecto se han alcanzado casi en su totalidad. Actividades como los talleres (WS) y las reuniones técnicas (MT) han facilitado la comprensión de los pasos y el proceso de un estudio de viabilidad para el establecimiento de una instalación de irradiación. Además, las visitas a plantas de irradiación han permitido a los y las participantes relacionados con actividades de protección vegetal experimentar de manera tangible el uso de la tecnología de irradiación como tratamiento fitosanitario, comprendiendo así la importancia de contar con una regulación nacional armonizada en la región.

Se hizo hincapié en la necesidad de involucrar al sector privado y establecer asociaciones público-privadas para construir instalaciones ionizantes sostenibles con fines fitosanitarios en América Latina. Algunos países manifestaron la necesidad de una mayor cooperación para llevar a cabo estudios de viabilidad específicos que faciliten el proceso de toma de decisiones. A continuación, se destacan algunos de los impactos de las actividades del RLA1021:

- El presidente de la Asociación de Exportadores de Productos Agrícolas de Guatemala (AGEXPORT) expresó su compromiso de llevar la información a los miembros de AGEXPORT para evaluar la posibilidad de introducir tecnologías eBeam/rayos X para el tratamiento fitosanitario de mangos destinados al mercado estadounidense.
- La Asociación de Empacadores de México, que utiliza el tratamiento de irradiación como tratamiento fitosanitario, compartió su experiencia exitosa en el uso de dicha tecnología. Además, mostraron su interés en participar en futuros proyectos o actividades relacionadas.
- Organismos Regionales de Protección Fitosanitaria, como la Organización Internacional de Protección Fitosanitaria para Centroamérica y el Caribe (OIRSA) y el Comité de Sanidad Vegetal de América del Sur (COSAVE), resaltaron la necesidad de reemplazar el uso de metilbromuro como tratamiento fitosanitario en la región. Este método no solo resulta perjudicial para el medio ambiente, sino que también representa una carga financiera significativa para los países. Además, asumieron el compromiso de incluir en su agenda de trabajo la implementación de la tecnología de radiación como tratamiento fitosanitario.

5. **LECCIONES APRENDIDAS:**

Argentina, en su rol de país líder del Proyecto, destaca la importancia crucial de involucrar a actores de organismos no nucleares, como los organismos de protección fitosanitaria y los ministerios de agricultura. Estos desempeñan un papel fundamental en la implementación y difusión de las tecnologías de radiación para el tratamiento de productos frescos con fines de cuarentena. Este enfoque no solo permitió a los participantes de dichos sectores experimentar de manera práctica el uso de esta tecnología y comprender la relevancia de contar con una

regulación nacional armonizada en la región, sino que también resultó útil para identificar la necesidad de generar más actividades de capacitación dirigidas a los organismos fitosanitarios que carecen de acceso a la tecnología nuclear.

Al involucrar a actores de instituciones no nucleares, se evita que la información quede confinada únicamente entre profesionales del ámbito nuclear. Este enfoque posibilita una difusión directa de la tecnología, asegurando que el conocimiento se comparta de manera efectiva y se promueva una comprensión más amplia entre aquellos que desempeñan un papel esencial en la aplicación y aceptación de estas innovaciones. La inclusión de estos actores contribuye no solo a la eficacia del proyecto, sino también a la construcción de alianzas sólidas que son esenciales para el éxito a largo plazo de la implementación de las tecnologías de radiación en el ámbito fitosanitario.

6. RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/1/021 AL ACUERDO ARCAL

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|--|---|-------------------|
| 1. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios) | EUR 5.000 por semana | 2000 |
| 2. Tiempo trabajado como DTM | Máximo EUR 700 por mes | 4200 |
| 3. Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 3500 |
| 4. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 900 |
| 5. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 7000 |
| TOTAL | | 17.600 |

4. APORTE ECONÓMICO ESTIMADO DEL PAÍS AL PROGRAMA

| Código y Título de Proyecto | Coordinador/a del Proyecto | Aporte valorado |
|--|------------------------------|-----------------|
| RLA/1/014 - ARCAL CLIX Promoción de Tecnologías de Ensayos no Destructivos para la Inspección de Estructuras Civiles e Industriales | César BELINCO CNEA/AAENDE | 23.400 |
| RLA/1/020 - ARCAL CLXXIX Promoción del uso de la tecnología de la radiación en polímeros naturales para el desarrollo de nuevos productos, con énfasis en la recuperación de residuos | Verónica VOGT CNEA | 76.400 |
| RLA/1/021 - ARCAL CLXXXI Fortalecimiento de las capacidades de las tecnologías de irradiación e implementación de nuevas tendencias en el uso de aceleradores de electrones para fines de cuarentena | Celeste CINGOLANI CNEA | 17.600 |

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>RLA/1/022 - ARCAL CLXXX Implementación de una Red de trabajo consolidada en la Región para coordinar estrategias que contribuyan a incrementar el uso de los Reactores Nucleares de Investigación</p> | <p>Fabricio BROLLO Jorge QUINTANA CNEA</p> | <p>1.780</p> |
| <p>RLA/2/017 - ARCAL CLXVI Apoyo a la Elaboración de Planes de Desarrollo Energético Sostenible a Nivel Regional</p> | <p>Norberto COPPARI CNEA</p> | <p>3.700</p> |
| <p>RLA/5/086 - ARCAL CLXXV Disminución de la tasa de mortalidad de la trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i> asociada al IPNV y a las enfermedades emergentes</p> | <p>Pilar PERAL GARCÍA UNLP</p> | <p>11.000</p> |
| <p>RLA/5/087 - ARCAL CLXXVI Desarrollo de Cepa de Sexado Genético de Moscas de la fruta <i>Anastrepha fraterculus</i> Wiedmann o Mosca Sudamericana</p> | <p>Wilda RAMÍREZ SENASA</p> | <p>14.200</p> |
| <p>RLA/5/089 - ARCAL CLXXVII Evaluación de los efectos de los metales pesados y otros contaminantes en los suelos contaminados por actividades de origen antropógeno y natural</p> | <p>Hugo VELASCO UNSL</p> | <p>26.200</p> |
| <p>RLA/6/085 - ARCAL CLXXXIII Fortalecimiento de las capacidades de los centros de ciclotrones/tomografía por emisión de positrones de la región</p> | <p>Alicia CORONEL FCDN</p> | <p>12.100</p> |
| <p>RLA/6/089 - ARCAL CLXXXIV Uso de isótopos estables para reducir los riesgos nutricionales en mujeres embarazadas y su impacto en los lactantes</p> | <p>Guadalupe MANGIALAVORI Ministerio de Salud de la Nación Anabel PALLARO UBA</p> | <p>16.200</p> |

| | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------|
| <p>RLA/6/090 - ARCAL CLXXXVIII Refuerzo del uso de técnicas avanzadas y esquemas de hipofraccionamiento de la radioterapia en los países de la región”</p> | <p>Amilcar OSORIO FCDN</p> | <p>8.900</p> |
| <p>RLA/7/026 - ARCAL CLXXVIII Evaluación de la contaminación ambiental orgánica e inorgánica en ecosistemas acuáticos en Latinoamérica y el Caribe, y su impacto sobre el riesgo de proliferación de cianobacterias productoras de cianotoxinas que afectan la salud humana</p> | <p>Marcelo HERNANDO CNEA</p> | <p>18.100</p> |
| <p>Subtotal</p> | | <p>229.580</p> |
| <p>Aporte Coordinación Nacional de ARCAL (Sección 2)</p> | | <p>80.800</p> |
| <p>Aporte en materia de igualdad de género (Anexo 5.3)</p> | | <p>18.800</p> |
| <p>TOTAL</p> | | <p>188.050</p> |

5.ANEXOS

5.1 Instituciones que participan de los proyectos

| INSTITUCIONES | NÚMERO DE PROYECTOS |
|---|----------------------------|
| Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA (Energía, Medio Ambiente, Tecnología con Radiaciones) | 6 |
| Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear (FCDN) | 2 |
| Ministerio de Salud de la Nación* | 1 |
| Universidad Nacional de La Plata(UNLP) | 1 |
| Universidad Nacional de San Luis (UNSL) | 1 |
| Universidad de Buenos Aires (UBA)* | 1 |
| SENASA | 1 |
| TOTAL | 12 |

* Nota: El proyecto RLA/6/089 cuenta con 2 instituciones que intervienen como contrapartes técnicas.

5.2 Recursos aportados por el país en materia de comunicación

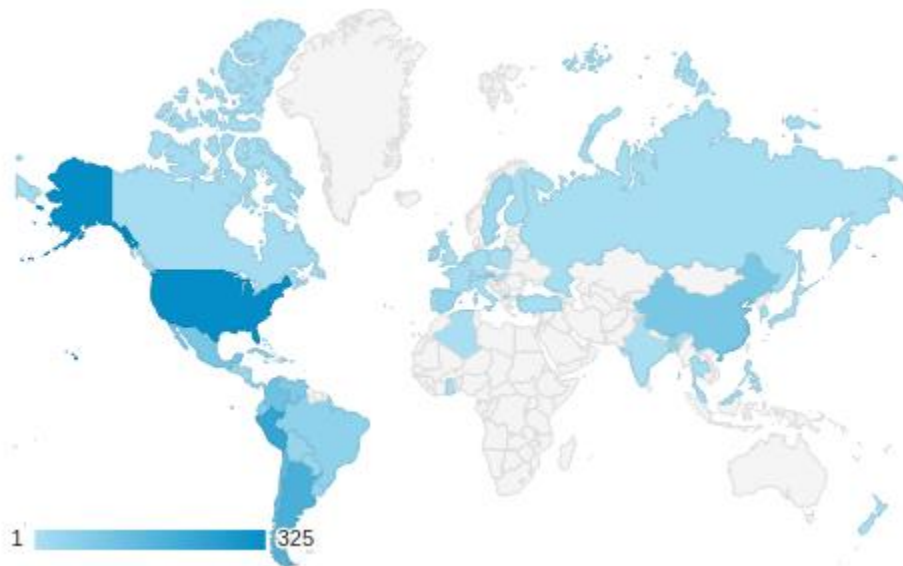
El siguiente apartado toma en cuenta los canales del Acuerdo ARCAL gestionados por nuestro país, página web, YouTube y Facebook; desde el 1 de enero al 31 de diciembre 2023:

- **Página web de ARCAL:** www.arcal-lac.org








En términos de visitas, se han recibido un total de 2011, casi idéntico número al período anterior, con una duración media de alrededor de 00:01:52, y un promedio de 2,13 páginas visitadas por ingreso.

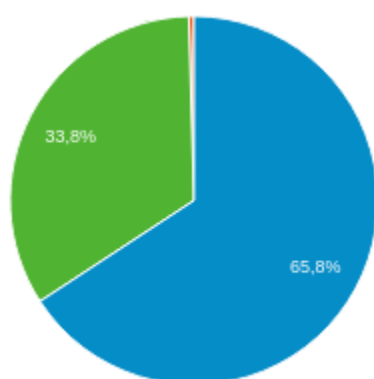
Nuevamente, la mayoría de las visitas son con IP provenientes de Estados Unidos, seguido por Perú y por Argentina.



| | | |
|-----|--|----------------------|
| 1. |  United States | 325 (15,96 %) |
| 2. |  Peru | 230 (11,30 %) |
| 3. |  Argentina | 189 (9,28 %) |
| 4. |  Chile | 142 (6,97 %) |
| 5. |  Colombia | 114 (5,60 %) |
| 6. |  Mexico | 98 (4,81 %) |
| 7. |  China | 96 (4,72 %) |
| 8. |  Venezuela | 83 (4,08 %) |
| 9. |  Austria | 76 (3,73 %) |
| 10. |  Ecuador | 69 (3,39 %) |

En continuidad con los periodos anteriores, 1323 de las/os usuarias/os acceden desde una PC y 679 vía teléfonos móviles, y solo 9 lo hicieron con tablet. La mayoría utiliza el sistema operativo Windows y casi idéntica cantidad el navegador Chrome.

| Sistema operativo | Usuarios | % Usuarios |
|-------------------|----------|---|
| 1. Windows | 1.355 |  62,85 % |
| 2. Android | 358 |  16,60 % |
| 3. iOS | 195 |  9,04 % |
| 4. Linux | 107 |  4,96 % |
| 5. Macintosh | 99 |  4,59 % |



En relación al periodo anterior, es de destacar un cambio brusco en la forma de acceso a la web. El porcentaje de usuarias/os que accede vía directa (enlace en el buscador) ha pasado a

un segundo lugar en cuanto a forma de acceso, superado por la de buscadores (Google, Yahoo, Bing, etc):

| | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1. Chrome | 1.336 (66,43 %) |
| 2. Safari | 261 (12,98 %) |
| 3. Edge | 123 (6,12 %) |
| 4. Firefox | 108 (5,37 %) |
| 5. (not set) | 81 (4,03 %) |
| 6. Samsung Internet | 36 (1,79 %) |
| 7. Android Webview | 27 (1,34 %) |
| 8. Safari (in-app) | 16 (0,80 %) |
| 9. Mozilla Compatible Agent | 9 (0,45 %) |
| 10. Opera | 9 (0,45 %) |

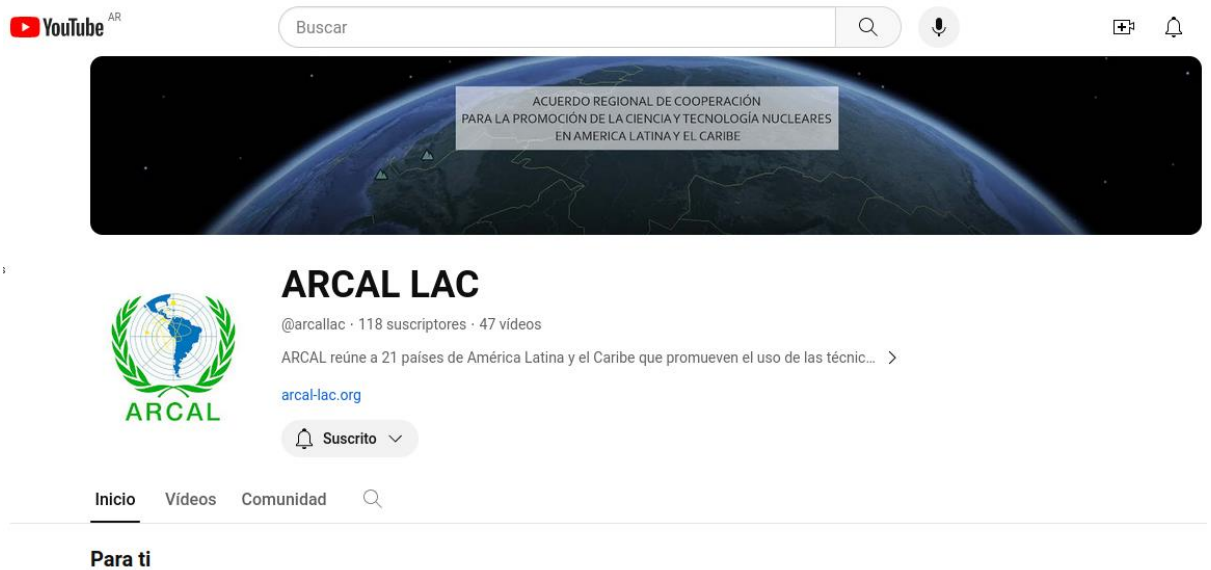
Se han realizado 21 publicaciones de noticias, 7 más respecto al periodo anterior. La página de inicio sigue siendo la más visitada, directamente relacionada a la forma de acceso a la web, así como la sección “¿Qué es ARCAL?” y “Miembros”:

| Página | Número de vistas de página |
|---|----------------------------|
| / | 1.799 |
| /sobre-nosotros/que-es-arcas/ | 383 |
| /sobre-nosotros/miembros/ | 332 |
| /proyectos/ | 242 |
| /documentos/informes/ | 240 |
| /establecimiento-de-la...ca-latina-y-el-caribe/ | 227 |
| /diez-proyectos-arcas...ridades-de-la-region/ | 172 |
| /asume-nuevo-grupo-di...ordinacion-tecnica/ | 152 |
| /documentos/institucionales/ | 148 |
| /sobre-nosotros/organizacion/ | 123 |

Cabe mencionar que durante fines de 2023 comenzó el proceso de actualización de proyectos vigentes y áreas temáticas en la sección Proyectos, cuestión que estaba pendiente desde hace

varios bienes por falta de insumos.

- Youtube de ARCAL <https://www.youtube.com/@arcallac>

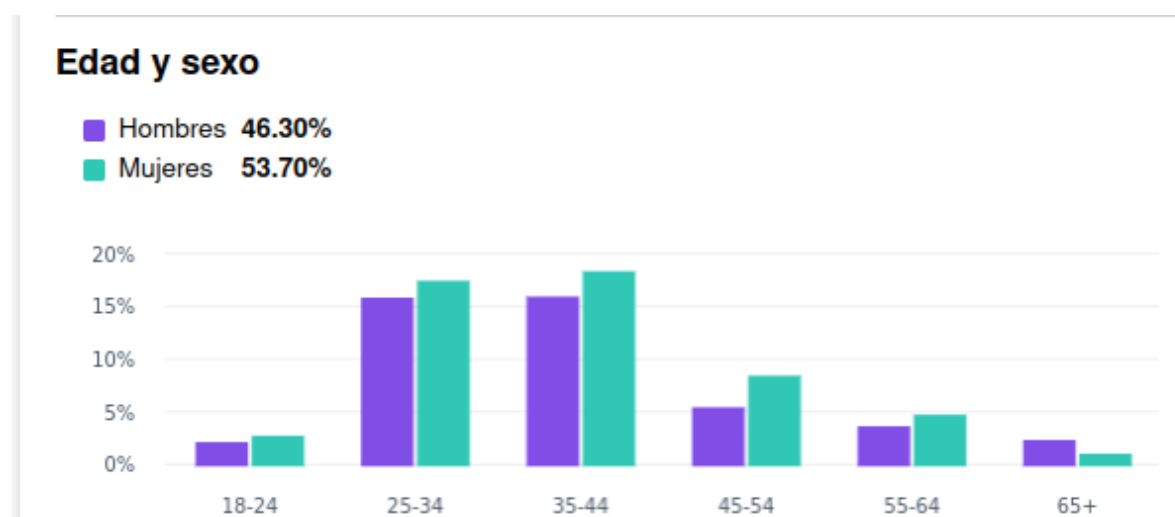


El canal de Youtube ha contado este año con 7 videos nuevos cargados, de los cuales el que ha contado con mayor cantidad de reproducciones, 113, es “¿Qué es un reactor de investigación? Conoce más del reactor RA-0 de Argentina”. Cuenta con 118 suscriptores, un aumento del 18% respecto del periodo anterior.

- Cuenta de Facebook de ARCAL
<https://www.facebook.com/CooperacionARCAL>



La página de Facebook ha contado con la mayor cantidad de publicaciones desde su apertura con 100, continuando con la tendencia al alza en años consecutivos. Cuenta con 1.300 seguidores, casi 500 más que el periodo anterior:



| | |
|-------------------|------------|
| Perú | 281 |
| Argentina | 190 |
| México | 136 |
| Cuba | 75 |
| Bolivia | 74 |
| Chile | 54 |
| Colombia | 48 |
| Ecuador | 43 |
| Costa Rica | 40 |
| Venezuela | 40 |

5.3. Recursos aportados por el país en materia de género

Argentina continúa desempeñando un rol de liderazgo en materia de igualdad de género y, en particular, a nivel regional a través de Women in Nuclear (WiN) ARCAL que se erige como motor para integrar el enfoque de género en todas las iniciativas del ámbito nuclear en América Latina y el Caribe.

Como principales hitos durante 2023 vale resaltar los siguientes:

- Sede del Taller de liderazgo en ámbitos de la ciencias y tecnologías nucleares para jóvenes en América Latina y el Caribe “Construyendo el sector nuclear de las futuras generaciones”, del 13-17 de marzo 2023, organizado en Argentina a través de la CNEA, en colaboración con WiN Global, WiN ARCAL, WiN Argentina y Asuntos del Sur.

Se elaboró una evaluación detallada de la actividad, en la cual se incluyeron las lecciones aprendidas (tanto aquéllas vinculadas al diseño del programa del evento, así como otras relacionadas con aspectos técnicos) y propuestas de futuras acciones. De dicha evaluación, es pertinente destacar los siguientes puntos:

-En primer lugar, se destaca la intención de generar lazos entre las participantes, más allá de los objetivos explícitos del taller, como experiencia humana y fundamental para que las actividades planteadas en el marco del mismo produzcan realmente el impacto buscado. Dicha intención pudo ser alcanzada mediante diversas iniciativas, desde compartir un mismo hotel donde todas se hospedaban, hasta utilizar un elemento para crear una identidad común, tal como fue el gorro.

-Se valoró positivamente la inclusión en el equipo organizador local de una persona responsable/encargada de comunicación para la generación de material y contenidos durante la actividad. Resultó ser un recurso muy valioso para dimensionar la relevancia de la experiencia durante su desarrollo, así como para llevar a cabo actividades del propio programa del taller y

para continuar visibilizando los esfuerzos del OIEA y de sus Estados Miembros en materia de liderazgo y género.

-En relación al programa, se buscó privilegiar las dinámicas de grupo y la perspectiva de género de manera transversal en cada una de sus sesiones. Se impulsaron miradas y formas de hacer desde la región a fin de que los conocimientos y saberes de las participantes en torno al sector nuclear se vieran enriquecidos, poniendo en valor las capacidades de América Latina y el Caribe así como las diferencias y los modos diversos de resolver como aportes positivos y singulares a los equipos de trabajo. A su vez, reforzó la creación de una identidad común y facilitó el fortalecimiento de las redes regionales existentes, uno de los principales objetivos del taller.

-Se propone instrumentar los medios necesarios para motorizar a mediano plazo la Escuela de Liderazgo y Género desde el OIEA, elaborando un formato estandarizado, a partir de esta primera experiencia, del valor agregado identificado en las diversas actividades incluidas en el programa así como otras instancias similares y aprendizajes que puedan aportar las personas que han estado involucradas en el diseño y desarrollo este taller.

- Propuesta de proyecto regional presentada por Argentina para el ciclo de CT 2024-2025 titulada “Fortalecimiento de la igualdad de género en las instituciones nucleares nacionales”

Considerando que WiN ARCAL se erige como una plataforma sólida en materia de género en la región, sus potencialidades buscarán ser expandidas a partir de la propuesta de proyecto anteriormente señalada, la cual ha sido aprobada por los decisorios de ARCAL por un período de 4 años y en el marco de la cual Argentina actuará como país líder, redoblando así su compromiso en este ámbito.

- En colaboración con WiN Global, se llevó a cabo el evento paralelo titulado “Education and Innovation:Key Pillars for Sustainable Cooperation and Development in Nuclear Across Regions”, en el marco de la 67° Conferencia General del OIEA, el 25 de septiembre de 2023.
- Colaboración brindada a WiN ARCAL para la organización del taller virtual “Violencias invisibilizadas en el sector nuclear”, en el marco del Día Internacional para la Eliminación de la Violencia contra las Mujeres, a cargo de Georgia Rothe, referenta de Género de este capítulo regional, llevado a cabo de 6 de diciembre de 2023.
- Aporte al plan de comunicación de ARCAL para el período 2023-2024 desde WiN ARCAL, desarrollando propuestas concretas a fin de asegurar la incorporación de la perspectiva de género también en este ámbito.

Valoración del aporte del país en materia de género

| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
|---|---|-------------------|
| Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios) | EUR 5.000 por semana | 5.000 |
| Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 10.800 |
| Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 3.000 |
| TOTAL | | 18.800 |