# 

ARCAL

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

|  |
| --- |
| **INFORME ANUAL 2021**  **País: CHILE Coordinador**  **Nacional de ARCAL**  **Marzo 2022** |

|  |
| --- |
|  |

1. **RESUMEN EJECUTIVO**

La cooperación técnica del OIEA es uno de los principales instrumentos con que cuenta el país para crear, fortalecer y mejorar capacidades, con el uso de la ciencia y tecnologías nucleares. En particular, los proyectos del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnologías Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) componen un instrumento eficaz para el establecimiento y desarrollo de capacidades y de cooperación técnica en diferentes áreas estratégicas. Las áreas abordadas por Chile el año 2021 son: Salud Humana, Seguridad Alimentaria, Medio Ambiente, Tecnologías con radiación y Gestión del conocimiento.

Este informe da cuenta de los resultados de los 13 proyectos ARCAL implementados el año 2021: nueve proyectos del ciclo 20-21 y los otros de ciclos anteriores. Las instituciones contrapartes de esos 13 proyectos se distribuyen en tres sectores: 8% privado, 23% universidades y 69% Servicios del Estado de Chile.

En general, los resultados alcanzados en la implementación de los proyectos son muy auspiciosos para Chile, por su contribución a objetivos sectoriales del país, como: cambio climático, uso eficiente del agua, seguridad alimentaria, fortalecimiento de la red oncológica nacional, control de emisiones, conservación del patrimonio cultural y otros. Vinculados a esos objetivos sectoriales se encuentran los objetivos de recursos humanos, como es la capacitación, quedando de manifiesto en los resultados, que totalizan 59 profesionales capacitados mediante cursos regionales y/o talleres impartidos durante el año 2021.

El aporte financiero valorizado del país fue de 45.702 euros, monto que representa la suma de los aportes de los 13 proyectos en desarrollo el año 2021, cuyas áreas temáticas e instituciones contrapartes pueden verse en la tabla Nº1.

Los beneficios de los resultados fueron difundidos por algunas de las instituciones beneficiadas y, principalmente, por la CCHEN, donde se sitúa la Oficina Nacional de Enlace. El trabajo de difusión realizado el año 2021 puede ser revisado en el anexo 4.3. Sin embargo, es importante señalar que en el marco de la XXII reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, junto con asumir Chile la vicepresidencia del grupo directivo, también asumimos el Punto Focal de Comunicaciones. A partir de ese momento, se asumió una estrategia de comunicación abierta, tanto con la Secretaría del OIEA, como con los coordinadores del Acuerdo, para dar continuidad a un plan de comunicaciones.

En general, la implementación de los proyectos fue altamente impactada por la presencia de COVID-19 y por las necesarias medidas sanitarias obligatorias para evitar los contagios. Evidentemente, ningún proyecto es capaz de anticipar un riesgo tan devastador como una pandemia. Sin embargo, en la medida de las posibilidades, se implementaron algunas estrategias, como reprogramar actividades e incorporar otras nuevas, que contribuyeran al cumplimiento de los outputs de los respectivos proyectos y que no requirieran trabajo presencial, como cursos y reuniones de coordinación telemáticas. La compra de equipos menores fue una buena estrategia, porque permitió hacer uso eficiente de los recursos económicos de los proyectos en implementación.

El compromiso y esfuerzo de los oficiales técnicos, DTM y contrapartes de proyectos fue determinante para lograr los avances que se reportan en este informe, en un año irregular, con modificación de las actividades institucionales habituales, debiendo pasar a trabajos telemático. Los países decretaron medidas como: cuarentenas, cierre de fronteras, restricciones de movilidad y distanciamiento físico, entre otras, por lo que las actividades previstas de manera presencial no se pudieron realizar. En estas circunstancias, los proyectos retrasaron su avance, no logrando sus objetivos de diseño, pero, con la implementación de algunas estrategias, logramos resultados importantes para el país.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Código | Proyecto | Área Temática ARCAL | Institución |
| RLA 0068 | Fortalecimiento de la cooperación regional | Gestión del Conocimiento | Comisión Chilena de Energía Nuclear |
| RLA 0069 | Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones - Fase II | Gestión del Conocimiento | Comisión Chilena de Energía Nuclear |
| RLA 1014 | Promoción de Tecnologías de Ensayos no Destructivos para la Inspección de Estructuras Civiles e Industriales | Tecnologías con Radiación | Comisión Chilena de Energía Nuclear |
| RLA 1019 | Fortalecimiento de las capacidades para la utilización de tecnología nuclear y de radiación para caracterizar, conservar y preservar el patrimonio cultural | Tecnologías con Radiación | Universidad de Santiago |
| RLA 5076 | Fortalecimiento de los sistemas de vigilancia y programas de monitoreo de instalaciones hidráulicas utilizando técnicas nuclearespara evaluar los impactos de la sedimentación como riesgos ambientales y sociales | Seguridad Alimentaria | Universidad de Santiago |
| RLA5077 | Mejoramiento de los medios de vida mediante la mejora de la eficiencia del uso del agua asociado con estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura | Seguridad Alimentaria | Universidad de Chile |
| RLA5078 | Mejora de las prácticas de fertilización en cultivos mediante el uso de genotipos eficientes en el uso de macronutrientes y bacterias promotoras del crecimiento de las plantas”. | Seguridad Alimentaria | Comisión Chilena de Energía Nuclear |
| RLA5080 | Fortalecimiento de la colaboración regional de los laboratorios oficiales para abordar los desafíos emergentes para la inocuidad de los alimentos | Seguridad Alimentaria | Servicio Agrícola y Ganadero |
| RLA5081 | Mejora de las capacidades de pruebas regionales y los programas de monitoreo de residuos / contaminantes en alimentos utilizando técnicas nucleares / isotópicas y complementarias | Seguridad Alimentaria | Servicio Agrícola y Ganadero |
| RLA6082 | Fortalecimiento de las capacidades regionales en la prestación de servicios de calidad en radioterapia | Salud Humana | Clínica Las Condes |
| RLA6083 | Fortalecimiento de las capacidades de medicina nuclear centradas en las imágenes híbridas para el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades que incluyen patologías oncológicas, cardiológicas y neurológicas | Salud Humana | Instituto Nacional del Cáncer |
| RLA6084 | Fortalecimiento del desarrollo regional de recursos humanos en diferentes áreas de radio-farmacia | Salud Humana | Comisión Chilena de Energía Nuclear |
| RLA7023 | Evaluación de componentes de aerosoles atmosféricos en áreas urbanas para mejorar la contaminación del aire y la gestión del cambio climático” | Medio Ambiente | Comisión Chilena de Energía Nuclear |

Tabla Nº1 Listado delo proyectos o y su área temática e institución contraparte

Con el uso de las tecnologías de irradiación y técnicas complementarias, este año se trabajó en dos proyectos: RLA1014 y RLA1019. La participación de Chile en el proyecto RLA1014 se sitúa en la Comisión Chilena de Energía Nuclear, desde donde se ha impulsado la creación de la Asociación Chilena de Ensayos No Destructivos (ACHISEND), entidad que esperamos consolidar en nuestro país. Dicha entidad promoverá el entrenamiento y la incorporación de sistemas de calificación y certificación de personal conforme a las normas internacionales ISO 9712 y 17024, que garanticen la competencia profesional en el rubro de la inspección, soldadura y ensayos no destructivos, permitiendo elevar el nivel de desarrollo a estándares internacionales.

A lo anterior, se suman los centros subregionales establecidos en el marco de este proyecto, para dar respuesta a emergencias y desastres, como los terremotos que afectan la integridad de las estructuras civiles y pueden poner vidas en riesgo. Nuestro país se interesó en participar y postuló oficialmente. A la fecha, el proyecto reconoce los centros subregionales de México, Argentina, Perú y Chile. Todos los centros están en formación y aprendizaje, con ayuda del OIEA y las coordinaciones de las contrapartes de proyecto. En ese contexto, los resultados de este año dan cuenta del fortalecimiento del recurso humano y la infraestructura de equipos, impactando a ese centro subregional local. Los cursos regionales permitieron capacitar a profesionales provenientes de servicios públicos y de la academia.

El proyecto otorgó al país tres equipos para la evaluación de estructuras civiles, los que. junto a los donados en años anteriores, fueron puestos en operación en el marco del reclutamiento de estudiantes para tesis y prácticas, dado que, durante el año 2021, se incorporaron dos estudiantes de Ingeniería Física de la Universidad de Santiago de Chile. Ambos estudiantes con especialidad en instrumentación.

El proyecto RLA1019, no pudo implementar actividades presenciales, destinando recursos económicos a la compra de algunos insumos y equipos menores, para mejorar la capacidad analítica para las actividades de conservación del patrimonio. La formación de un equipo de trabajo inter y multidisciplinario, entre instituciones e investigadores, es un logro que se ha consolidado paulatinamente; con ello, se espera también enriquecer la formación de estudiantes y profesionales.

Hoy día el tema de los alimentos y sus efectos sobre la salud y bienestar de las personas se ha instalado como una preocupación ciudadana a nivel global, presionando al sector público hacia el otorgamiento de mayores garantías de inocuidad y calidad. Las actuales políticas de desarrollo en América Latina implican el establecimiento de garantías de trazabilidad en los alimentos, su calidad e inocuidad.

El medio natural engloba todos los recursos que se necesitan para la producción de alimentos, desde el suelo, el agua, los nutrientes, el clima (temperatura, humedad, precipitaciones), los insectos para la polinización o el control de plagas. Por ello, la degradación del suelo, el consumo excesivo de los recursos hídricos y su contaminación y el cambio climático, entre otros, son problemas que tienen un impacto determinante sobre la producción de alimentos. El 76% de la superficie de Chile está afectada por sequía; por ello, es indispensable el uso de prácticas de manejo y tecnologías específicas que permitan maximizar la eficiencia del uso de agua (EUA) en la agricultura. Es importante evaluar el efecto del déficit hídrico controlado previo a la fase reproductiva para estimular el aumento de la producción, reduciendo la cantidad de agua utilizada. En este contexto, para el país son de gran importancia los cuatro proyectos del área temática Seguridad Alimentaria/Agricultura: RLA5076, RLA5077, RLA5078, RLA5080 y RLA5081, situados en la Academia (dos primeros), la CCHEN y Servicio Agrícola y Ganadero (2 últimos), respectivamente.

Los proyectos RLA5077 y RLA5078 abordaron la problemática de Seguridad Alimentaria desde la perspectiva de la gestión del agua con fines agrícolas. Con el uso de técnicas isotópicas y actividades de campo, para el manejo de cultivo de maíz, el proyecto RLA 5077 obtuvo durante el año resultados experimentales preliminares que dan cuenta que con las técnicas utilizadas es posible la reducción de la cantidad de agua de riego utilizada, permitiendo tener un mayor porcentaje de EUA al obtenido con el 100% de riego. Si bien el rendimiento de grano es menor con un 50 % de riego aplicado, la eficiencia del uso del agua por unidad de grano es mayor. Al cierre de este informe se han analizado isotópicamente (18O y 2H) todas las muestras de agua de riego, extraídas del suelo y de lluvia, pero el análisis de balanza de masas, cálculo de la ET y su aplicación con Aquacrop está en desarrollo.

En el marco del mismo proyecto RLA5077, recibieron capacitación siete profesionales, los que participaron en cursos virtuales regionales y la contraparte del proyecto participó en una reunión de coordinación.

Por su parte, el proyecto RLA 5078 realizó un estudio experimental, con técnicas isotópicas, para evaluar la eficiencia del uso del nitrógeno en maíz inoculado con bacterias biofertilizantes y comparar con biofertilizantes de uso comercial. Si bien los resultados, a la fecha de cierre del informe, no presentaron diferencias significativas entre la interacción fertilizante por inoculante, se observó que los tratamientos con 100% dosis de fertilizante nitrogenado + inoculante, en promedio, tuvieron mejor respuesta que los tratamientos con 100% dosis de fertilizante nitrogenado + producto comercial. Los resultados obtenidos permitieron evidenciar que sólo las aplicaciones de los inoculantes seleccionados no presentaron un aumento en el desarrollo del cultivo de maíz. También se pudo demostrar que son un complemento del fertilizante nitrogenado.

En los últimos años el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) ha estado trabajando para avanzar en la estandarización de metodologías analíticas y protocolos para la identificación y determinación de parámetros de calidad de bioinsumos, a objeto que sean implementados por laboratorios privados autorizados ante dicho servicio. Lo anterior, en coherencia con el proyecto de ley que se encuentra en segundo trámite constitucional en el Senado de Chile, que establece normas sobre composición, etiquetado y comercialización de los fertilizantes, y que también entregará facultades al SAG para regular los bioestimulantes.

En relación al recurso humano del proyecto RLA 5078, tres profesionales participaron en un curso virtual regional y tres en una reunión de coordinación.

Los proyectos RLA 5080 y 5081 han desarrollado sus trabajos, conscientes que las políticas de desarrollo actuales implican el establecimiento de garantías de trazabilidad en los alimentos, su calidad e inocuidad.  Ambos proyectos centran su objetivo en atributos de inocuidad alimentaria, donde el monitoreo es fundamental. Para vigilar o monitorear el cumplimiento de Límites Máximos de Residuos (LMRs) en alimentos, es necesario contar con programas de control y para ello se necesita disponer de metodologías analíticas avanzadas y validadas, que sean capaces de detectar, identificar y cuantificar agentes biológicos y químicos, lo que han estado implementado en sus laboratorios estos proyectos. En ese ámbito de capacidades analíticas el Servicio Agrícola y Ganadero, durante el año 2021, implementó el método analítico para determinar contenido de Tetraciclinas y sus epímerospor **cromatografía líquida con espectrometría de masas (LC-MS/MS).**

También han fortalecido la importancia de garantizar que se lleve a cabo el análisis de riesgos, así como la responsabilidad última de la selección y aplicación de medidas de control para la inocuidad de los alimentos. En ese contexto los resultados del proyecto RLA5081 tuvieron impacto sobre el recurso humano, el que ha: i.-Mejorado el conocimiento sobre la identificación de los riesgos y los peligros asociados a la inocuidad alimentaria. ii.- Adquirido capacidad para priorizar los recursos en el análisis de riesgos según tasas de prevalencia, intoxicaciones o casos de superación de LMRs, según corresponda, iii.- Mejorado la comprensión de los roles de evaluador, gestor y comunicador de riesgos e implementación. iv.- Adquirido aprendizaje para la elaboración de árboles de decisión y medición semi-cuantitativa del riesgo a través de matrices de riesgos v.- Obtenido la capacidad para diseñar un perfil teórico sobre la situación de los programas de monitoreo en 19 países de Latinoamérica. Además, siete profesionales participaron en talleres Regionales virtuales, fortaleciendo sus conocimientos en: Programas de control de residuos de medicamentos veterinarios y en métodos analíticos para residuos de pesticidas.

El proyecto RLA5080 trabajó con los datos analíticos de contaminantes alimentarios, disponibles de manera agregada y sistematizada, con el propósito de incorporarlos a la Red Analítica de Latinoamérica y el Caribe (RALACA). De esta manera, se espera fortalecer las capacidades técnicas de los laboratorios de la región, promover la cooperación científica entre los países miembros y proporcionar a los tomadores de decisiones la evidencia para la formulación de buenas prácticas agrícolas y estándares de producción alimentaria. Al compartir los datos validados y agregados sobre contaminantes y otros desafíos emergentes, los laboratorios oficiales podrán comunicar los riesgos en la inocuidad de los alimentos a las autoridades nacionales, para la toma de decisiones basada en la evidencia. Además, los organismos oficiales de control podrán optimizar su trabajo, de acuerdo con los desafíos más apremiantes, y gestionar sus recursos de manera más eficiente. Este proyecto es el primer paso para obtener a largo plazo un mayor resultado: el establecimiento de un sistema de información regional, que incluye un sistema de alerta rápida, con análisis de causa y efecto, en la región de América Latina y el Caribe, que permita tomar medidas eficientes y efectivas, para ofrecer una mayor precisión de la información para garantizar alimentos seguros y saludables para la población de los países de la región.

También se realizó una Reunión de Coordinación, un Curso Regional Virtual, con la participación de un profesional de Chile, un Taller Regional en el que el expositor fue la contraparte de Chile y en el que participaron tres profesionales y cuatro Reuniones Regionales de Trabajo, en las que participaron doce profesionales del país.

Si bien la erosión es un fenómeno natural, se ve favorecido por las acciones antrópicas, que influyen en el uso de suelos y las condiciones naturales, pudiendo provocar situaciones extremas como incendios y forestación. Como consecuencia, la capacidad de las sociedades para producir alimentos se ve afectada por la erosión de los suelos, lo que impacta directamente en los esfuerzos para lograr objetivos de desarrollo sostenible como el fin de la pobreza y el hambre cero. Con la utilización de técnicas nucleares y complementarias, el proyecto RLA 5076 estudió en la VI región de Chile (Libertador General Bernardo O'Higgins), la erosión y sedimentación, para evaluar los impactos como riesgos sociales y ambientales y cómo enfocar los esfuerzos para mitigar dichos procesos erosivos. Este estudio ha tenido un importante impacto en la región, debido a los resultados, los que han sido sociabilizados con las autoridades locales, empresas locales, agricultores, ONGs y miembros de la comunidad. Esto les ha dado una claridad de los procesos erosivos que imperan en la zona de estudio y se orientan en cómo enfocar los esfuerzos para poder mitigar tales procesos.

En salud humana, los proyectos RLA6082, RLA6083 y RLA6084 trabajaron, principalmente, en la medida de las posibilidades, en fortalecer el recurso humano de los servicios de Medicina Nuclear y Radioterapia. Un total de 21 profesionales recibieron capacitación, lo que contribuye a la Línea estratégica Nº3 del Plan Nacional del Cáncer: “Fortalecimiento de la Red Oncológica”, que tiene por objetivo disminuir las brechas existentes en términos de capital humano, infraestructura y equipamiento en la Red Oncológica Nacional, aumentando la disponibilidad de profesionales capacitados, así como la oferta de centros para la atención de pacientes con cáncer. En ese contexto, es que la salud pública de Chile está incorporado en sus servicios teleterapia y braquiterapia de alta complejidad, imponiendo nuevos desafíos a los profesionales para adaptar la radioterapia hacia las necesidades de cada paciente, optimizando el cuidado de los tejidos sanos, siendo en ese sentido una importante contribución del proyecto RLA6082 y el curso virtual de Argonne, “Gestión de calidad en un centro de Radioterapia”, que capacitó a un grupo de trabajo del Instituto Nacional del Cáncer, formado por un radioterapeuta, tecnóloga médica y física médica; con ello, se establecieron y/o mejoraron capacidades del recurso humano.

La edición y publicación de las “Guías de Formación Académica y Entrenamiento Clínico para Físicos Médicos en América Latina” constituye un hito en la región y va a permitir homogenizar el entrenamiento clínico y la formación académica de los físicos médicos en los países de la región, de tal manera que se logre un alto nivel profesional, concordante con las tecnologías modernas instaladas y con el apoyo y el reconocimiento del OIEA.

Los proyectos RLA6082 y 6084, orientados a la medicina nuclear, realizaron, principalmente, capacitación y formación de diferentes especialistas profesionales que se desempeñan en el ámbito de la medicina Nuclear en Chile, tanto de la red pública como privada de atención de salud, lo que contribuye directamente al mejoramiento de la calidad global del proceso de diagnóstico de los pacientes, en concordancia con el lineamiento estratégico Nº3, señalado anteriormente. Se suma a estos resultados la compra del Fantoma cerebral 3-D Hoffmann, equipo que proporciona la simulación tridimensional anatómicamente precisa de la distribución de radioisótopos que se encuentra en el cerebro normal.

La contaminación del aire representa una amenaza importante para la salud. Las pruebas científicas relativas al material articulada (MP) suspendido en el aire ponen de manifiesto efectos adversos para la salud, con las exposiciones que experimentan actualmente las poblaciones urbanas. El proyecto RLA7023 estudia las principales fuentes de emisión de aerosoles atmosféricos en un área urbana de Santiago, sector oriente. Se han tomado muestras de aire durante dos años, en el sector oriente, para luego realizar un balance másico y balance total y las fuentes contaminantes preponderantes por día y estaciones del año. Esto es un aporte importante para el país, ya que, modelando los datos que se obtengan, se podrá contribuir con la entrega de resultados a las entidades relacionadas con los temas ambientales y cambio climático. Durante el año se avanzó además en el fortalecimiento de capacidades analíticas y de recursos humanos.

La gestión de los conocimientos ayuda a calificar y detectar qué sabe la organización, y dónde y en qué forma existen los conocimientos, cuán organizado es el acceso a ellos y cuáles son las mejores maneras de transferirlos a las personas apropiadas en el momento oportuno. En ese campo, con la cooperación Técnica del OIEA, encontramos varios proyectos, ya implementados, que han dejado importantes aportes, que ayudan a las instituciones a organizar el activo de conocimientos existentes, innovar, promover y desarrollar las competencias adecuadas, actualizar y eliminar los conocimientos obsoletos. En ese sentido, los objetivos de los proyectos RLA0068 y RLA0069 se orientan hacia fortalecer la cooperación técnica entre los países en desarrollo y la programación regional para América Latina y el Caribe, por un lado El propósito del proyecto RLA0069 es ayudar a los Institutos Nucleares Nacionales a desarrollar e implementar estrategias para lograr, plenamente, servicios sostenibles que puedan posicionarlos como verdaderos socios en el desarrollo de sus países, mediante el uso de la ciencia y la tecnología nucleares, a fin de lograr un aumento de los niveles de productividad e innovación tecnológica. Los resultados alcanzados durante el año se centran en los casos de estudio, de los cuales Chile está participando en: Reactores de Investigación, Radiofármacos, Irradiación Gamma, Servicios de Calibración y Servicios de Ensayos y Pruebas. En materia de radiofármacos, el país completó un cuestionario, a partir del cual recibimos retroalimentación del experto Brian Monaghan, con miras hacia el desarrollo de un posible plan de negocios estratégico, para este servicio en la CCHEN. Las recomendaciones se centran en elementos de marketing, presupuestarios, de mantención de instalaciones, del recurso humano y otros.

1. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL.

La coordinadora nacional participó en reuniones internacionales y nacionales, en los roles de coordinadora de ARCAL y de vice presidenta del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA).

En la coordinación de nacional de ARCAL participó en XXII Reunión del OCTA. La reunión fue presidida por la presidenta del OCTA, con la presencia del Sr. Luis Longoria, Director de la División para América Latina y Caribe del Departamento de Cooperación Técnica, del Sr. Raúl Ramírez, y la Sra. Raquel Scamilla Aledo, Oficial Gerente de Programa. Esta reunión se efectuó la transferencia de la presidencia del OCTA a la Coordinadora Nacional de Perú. Después de la transferencia, el Grupo Directivo (GD) quedó conformado de la siguiente manera:

* Presidente del OCTA: Coordinadora Nacional de Perú, Sra. Susana Gonzáles Villalobos.
* Vicepresidente: Coordinadora Nacional de Chile, Sra. Sylvia Lagos Espinoza.
* Secretaria: Coordinadora Nacional de Cuba, Sra. Gladys López Bejerano.

Posteriormente, se informaron las actividades del grupo directivo del OCTA, desarrolladas en el periodo de agosto 2020 a abril 2021.

Por su parte, la secretaría de ARCAL informó sobre la ejecución del programa ARCAL durante 2020, así como también sobre el Panorama del Programa de Cooperación Técnica para América latina y el caribe, 2022-2023 y las adhesiones de los países a los proyectos ARCAL ciclo 2022-2023. Finalmente, todos los grupos operativos de ARCAL informaron el trabajo y acciones realizadas en el último periodo. Estos grupos son: Comunicaciones, Seguimiento y Evaluación, Manual de Procedimientos, Alianza, y Plan de Actividades.

Otras participaciones fueron: i.- Participación en reuniones del GD-OCTA con Coordinadores de Áreas Temáticas y los miembros del Grupo de Seguimiento y Evaluación, para coordinar y organizar el proceso de presentación de proyectos ARCAL 24-25,ii.-Reuniones del GD-OCTA con el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), para explorar oportunidad de alianzas con ARCAL y potencialmente firmar un MoU, a través del OIEA. En la reunión se hizo una presentación sobre los proyectos ARCAL, el impacto en la región y posibilidades concretas de apoyo para el futuro, iii.- Reuniones de coordinación y revisión de los boletines ARCAL de las diferentes áreas temáticas, iv.- Reunión y presentación para dar a conocer qué es ARCAL a solicitud de la Dirección de Seguridad Internacional y Humana de la Cancillería de Chile. v.- Además, se realizó una charla informativa virtual, en la que se presentó ARCAL y el proceso de convocatoria del ciclo 24-25. La charla se difundió por la web, redes sociales y correos personalizados a diferentes sectores del país.

El año 2021 estuvo determinado por la situación sanitaria en los países; las instituciones funcionaron con menos personal, centrados, principalmente, en aquellas funciones productivas que no se podían detener. No estuvieron las condiciones para visitar instituciones, intercambiar experiencia y propiciar el posicionamiento de temas emergentes que se encuentran en la agenda regional. La modalidad virtual es lo que hemos usado en los dos últimos años, pero no cubre todas nuestras necesidades de participación. La participación estuvo ceñida, a nivel nacional, a unas pocas instituciones, con las que se sostuvo reuniones telemáticas para dar a conocer ARCAL, sus beneficios como instrumento de cooperación técnica y también para poner en perspectiva la Agenda ARCAL 2030, la que identifica los retos regionales con el uso de la ciencia y tecnologías nucleares. Durante el periodo se sostuvo reuniones con: Departamento de Políticas y Regulaciones Farmacéuticas, Prestadores de Salud y Medicinas Complementarias, del Ministerio de Salud, Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria, del Ministerio de Agricultura, Subdepartamento de Salud Radiológica del Instituto de Salud Pública y el Subdepartamento Laboratorios de Sanidad Animal, del Servicio Agrícola Ganadero.

1. RESULTADOS

A) Resultados de los proyectos

**RLA0068 “Fortalecimiento de la cooperación regional”.**

El proyecto se propone mejorar la cooperación regional, mediante el establecimiento de mecanismos destinados a fortalecer la cooperación técnica entre los países en desarrollo y la programación regional para América Latina y el Caribe, a través del aseguramiento de la calidad del programa ARCAL y la promoción de la comunicación y alianzas en la región.

La coordinadora nacional participó en reuniones promovidas por la directiva OCTA: i.- con los Coordinadores de Áreas Temáticas y los miembros del Grupo de Seguimiento y Evaluación, para coordinar y organizar el proceso de presentación de proyectos ARCAL 24-25, ii.- Con el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), para explorar oportunidades de alianzas con ARCAL y potencialmente firmar un MoU, a través del OIEA. En la reunión se hizo una presentación sobre los proyectos ARCAL, el impacto en la región y posibilidades concretas de apoyo para el futuro. Además, sostuvo reuniones de coordinación y revisión de los boletines ARCAL de las diferentes áreas temáticas, iii.- Reuniones de coordinación y revisión de los boletines ARCAL de las diferentes áreas temáticas.

A nivel nacional, la coordinación de ARCAL se reunió con algunos sectores para promocionar ARCAL y sus beneficios como instrumento de cooperación técnica. También, para dar a conocer la Agenda ARCAL 2030, la que identifica los retos regionales con el uso de la ciencia y tecnologías nucleares. En ese contexto, sostuvo reuniones con: Departamento de Políticas y Regulaciones Farmacéuticas, Prestadores de Salud y Medicinas Complementarias, del Ministerio de Salud, con la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria, del Ministerio de Agricultura, con el Subdepartamento de Salud Radiológica del Instituto de Salud Pública y con el Subdepartamento Laboratorios de Sanidad Animal del Servicio Agrícola y Ganadero.

**RLA0069 “Promover la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la construcción de alianzas - fase II”.**

El objetivo esayudar a los Institutos Nucleares Nacionales (INNs) a desarrollar e implementar estrategias para lograr plenamente servicios sostenibles, que puedan posicionarlos como verdaderos socios en el desarrollo de sus países mediante el uso de la ciencia y la tecnología nucleares potenciales, para lograr los objetivos de desarrollo socioeconómico.

Los resultados alcanzados durante el año se centran en los casos de estudio, de los cuales Chile está participando en: Reactores de Investigación, Radiofármacos, Irradiación Gamma, Servicios de Calibración y Servicios de Ensayos y Pruebas. En materia de radiofármacos durante el año el país completó un cuestionario, el que fue retroalimentado por el experto Brian Monaghan, tras haber analizado la información brindada y teniendo en cuenta el desarrollo de un posible plan de negocios/estratégico para este servicio en la CCHEN.

En el Caso de Servicios de Calibración en Metrología de Radiaciones, se envió información solicitada, complementaria a lo respondido en los cuestionarios de 2020.

La capacitación del recurso humano también es uno de los resultados importantes del proyecto: un investigador de la CCHEN participó en el “Segundo Curso de Formación en Planificación/Gestión Estratégica para jóvenes líderes” y el “Curso de capacitación remota en línea sobre análisis financiero de escenarios de proyectos de inversión con aplicación de software COMFAR para NNI2”, también de modalidad virtual, contó con la participación de un profesional de la misma institución, pero de Planificación y Gestión.

**RLA1014 “Promoción de Tecnologías de Ensayos no Destructivos para la Inspección de Estructuras Civiles e Industriales”.**

Es concebido para promover la implementación de sistemas de certificación para la capacitación y calificación de personal en ensayos no destructivos (END), de conformidad con ISO 9712 e ISO 17024 en aquellos países de la región donde aún no se ha establecido esta metodología, así como actualizar los sistemas de certificación en cuanto a técnicas avanzadas de END, en los países donde ya se tienen implementados dichos sistemas.

Durante el año 2021 se mantuvo la restricción de actividades presenciales, producto del COVID-19, sin embargo, se realizaron reuniones online de coordinación, capacitaciones y webinars, además de algunas compras de equipos. En lo relativo a equipos otorgados por el OEA OIEA, se ingresaron a la CCHEN, a final del año 2021, tres equipos para evaluación de estructuras civiles: i.- Sistema de adquisición de datos y detectores para aplicación de radiotrazadores, ii.- Set de equipamiento por UT (detector de barras de refuerzo, detector de corrosión, detector de pulso-eco UT), iii.- Tomógrafo Phase Array UT.

LA CCHEN, a través de la Oficina Asesora de Comunicación Corporativa editó el video promocional del proyecto RLA1014, el cual fue distribuido a las contrapartes de la región, para ser exhibido, y así promocionar las tecnologías de END.

La contraparte del proyecto y el experto Dario Foppoli continúan en la redacción del borrador del protocolo de emergencia para los centros Subregionales. A fines de marzo será enviado, para ser revisado por las contrapartes nacionales de los otros tres centros subregionales y de los responsables de planes de emergencias de sus países.

Chile actuó como moderador en la conferencia de Sistemas de certificación, donde se reunieron países que administran sistemas de certificación ISO 9712, como son: España, México, Argentina y Brasil. Además, participó en la XIII conferencia regional de ensayos no destructivos, CORENDE y la conferencia ART´21 dedicada al uso de la tecnología no destructiva + XIII CORENDE.

En lo concerniente al recurso humano, el país participó en los siguientes cursos; i.-“Curso virtual de inspección por Partículas Magnéticas”, en el que participaron 3 profesionales, de Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A., Universidad Técnica Federico Santa María y la CCHEN, ii.- “Curso de Formación Virtual sobre Conocimientos Básicos de Inspección Termografía , en el que participaron 4 profesionales de Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A., Universidad Técnica Federico Santa María y dos de la CCHEN y iii.-“Curso virtual de entrenamiento “Introducción al análisis tomográfico de objetos y materiales”, organizado por el Laboratorio Argentino de Haces de Neutrones, en el que participaron profesionales de las mismas instituciones.

**RLA1019 “Fortalecimiento de Capacidades para la Utilización de Tecnología Nuclear y Radiológica para caracterizar, conservar y preservar el patrimonio cultural”**.

El objetivo es desarrollar y aplicar un enfoque integrado para una mayor preservación del patrimonio cultural en la región de América Latina y el Caribe, basado en técnicas y tecnologías nucleares.

Durante el año no se realizaron actividades experimentales analíticas. La principal dificultad fue la pandemia de COVID19, que frenó la ejecución y desarrollo de las actividades asociadas al proyecto. Dentro de las estrategias implementadas, se hicieron actividades virtuales y compras de equipos menores e insumos.

Para el laboratorio de análisis químico, situado en la Universidad de Santiago Chile, se recibieron los siguientes equipos: Sensor colorimétrico portable, Espectrómetro portable NIR (900-1700nm) y (700- 1050nm) y un espectrómetro visible-NIR (400-1000nm) y materiales de referencia: Sedimento de arroyos del área del Tíbet (suelo), Concentraciones de elementos traza en la línea base del suelo (suelo), Arcilla de ladrillo (cerámica) y Hojas de durazno (vegetal).

Los equipos e insumos se utilizarán para las actividades de caracterización de diversos materiales, dentro de los que destacan aquellos de origen arqueológicos: textiles, artefactos de madera, pelo de momia, sedimentos y otros, así como también históricos (papeles, tintas y colorantes de papel). Los resultados analíticos se complementarán con los obtenidos de los análisis de activación neutrónica, permitiendo de esta forma ampliar y mejorar la calidad de interpretación de la información. A su vez, estos equipos serán empleados para realizar análisis durante las actividades de conservación para la realización de estudios comparativos de los materiales (papeles, tintas y colorantes de artefactos de la Unidad de Conservación y Restauración del Archivo Nacional de Chile) antes y después del proceso de irradiación. Para lo anterior, se han recibido, a través del proyecto, dosímetros de alanina para medir las dosis aplicadas en cada uno de las pruebas de irradiación. Dichos equipos se implementarán y utilizarán en los laboratorios de la Comisión Chilena de Energía Nuclear y de la Universidad de Santiago de Chile. En este contexto, el proyecto contribuye al fomento de la colaboración inter- y multi- disciplinaria entre instituciones e investigadores, enriquece la formación de estudiantes y profesionales en formación y potencia la capacidad analítica sobre material patrimonial en Chile.

La contraparte del proyecto participó en dos talleres virtuales: “Conservación de Objetos del Patrimonio Cultural y Materiales de Archivo utilizando Radiación Ionizante” y un “Taller Regional de Tecnologías Radiológicas para la Preservación del Patrimonio Cultural”. Además, en la Primera Reunión de Coordinación Virtual.

**RLA5076 “Fortalecimiento de los sistemas de vigilancia y programas de monitoreo de instalaciones hidráulicas utilizando técnicas nucleares para evaluar los impactos de la sedimentación como riesgos ambientales y sociales”**.

El propósito del proyecto es apoyar la incorporación de técnicas nucleares en la región, como herramienta para evaluar el impacto de la sedimentación en las instalaciones hidráulicas (obras hidráulicas), para mejorar la evaluación de los riesgos ambientales y sociales asociados a este fenómeno.

En Chile el proyecto está estudiando en la VI región de Chile, un sitio que abarca casi a toda la región, la cual es una gran cuenca que se sitúa entre los paralelos 33°53’ y 35°01’ de latitud sur, drenando una superficie total de 13.695 km2. Los principales cursos de agua de la zona corresponden a la cuenca del Río Cachapoal, con una superficie de 6.370 Km2 y la cuenca del Río Tinguiririca el cual presenta una superficie de 4.730 Km2; estos dos ríos se unen en “la junta” y, ya unidos, ambos ríos toman el nombre de río Rapel. Este río desemboca en un embalse creado artificialmente, debido a la construcción del Embalse Rapel.

Los resultados preliminares, con el uso de técnicas isotópicas, indican que la macrozona de la Cordillera de los Andes contribuye con un total de 42.8% de los sedimentos que llegan al embalse. Siendo esta contribución la que más aporta aquella que proviene de la minería (24.4%), seguido de las laderas (erosión natural) con un 13.3% y, finalmente, lo que proviene del proceso de derretimiento de glaciares 5.1%.

La segunda mayor contribución de sedimentos proviene de la zona de agricultura de la Cordillera de la Costa (33.7 %). Por otro lado, el aporte del Valle Central fue de un 19.6 % del total. Finalmente, la contribución total de la Cordillera de la Costa se determinó en un 37.6 %, este valor secunda al aporte de la Cordillera de Los Andes y denota la importancia de esta zona geográfica, en términos de los usos de suelo que en ella ocurren. Dentro de esta macrozona, la agricultura y plantaciones en zonas de laderas contribuyen con un 33.7%, seguido por la zona del secano costero, con una contribución menor de un 3.9%. Este estudio ha tenido un importante impacto, debido a que los resultados han sido sociabilizados.

El trabajo de este estudio ha sido considerado modelo de proyecto; cuatro países de la región están interesados en la aplicación conjunta de las técnicas nucleares y el modelo de intervención social.

La contraparte del proyecto participó en una reunión de coordinación.

**RLA5077 “Mejoramiento de los medios de vida mediante la mejora de la eficiencia del uso del agua asociado con estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura”.**

El proyecto está enfocado a evaluar estrategias de mitigación-adaptación al cambio climático que podrían conducir no solo a una WUE (water use efficiency) mejorada, sino también a una reducción en las pérdidas de fertilizantes. Los resultados conducirán a una mejor comprensión de los procesos involucrados en el uso del agua de la planta.

En el campo experimental agroambiental de la Comisión Chilena de Energía Nuclear se llevó a cabo el estudio “Determinación de la eficiencia de uso de agua en maíz (Zea mays L) mediante técnicas isotópicas δ2H (Deuterio) y δ18O (Oxígeno 18) bajo distintos criterios de riego”, llevado de manera conjunta entre el Centro de Tecnologías Nucleares en Ecosistemas Vulnerables (CTNEV) de la CCHEN y la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. El objetivo del estudio fue determinar la Eficiencia en el Uso del Agua (EUA) considerando la Evapotranspiración del Cultivo (ETc) de maíz bajo 3 escenarios de riego. En la metodología se utilizó técnicas isotópicas para la medición y diferenciación precisa de la absorción, percolación, evaporación y transpiración del agua, y realizar un análisis a nivel suelo-agua-planta.

En el sitio experimental (parcela de 270 m2) se establecieron 12 hileras de 24 metros, espaciadas cada 0,75 metros, orientadas hacia el Este, con pasillos de 1,5 metros cada 4 m.

Un hombre con un celular en la calle

Descripción generada automáticamente con confianza baja

**Figura 1.** Monitoreo de humedad de suelo con sonda de control. Estación metereológica.

En abril del 2021 se cosechó el maíz, siendo separado en las fracciones hoja+tallo, coronta y granos. Los resultados preliminares se muestran en las tablas 2 y 3. La tabla 2 muestra el volumen de agua de riego aplicada en todo el período de cultivo, previo a cada período de muestreo de suelo (para extracción de agua) y luego realizar el cálculo de eficiencia de uso del agua. La Tabla 3 muestra los resultados de biomasa, rendimiento de grano y la relación con el riego y la eficiencia de uso de agua.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Riego (m3/m2) | 21-dic | 20-ene | 04-feb | 22-feb | 24-mar |
| T1 | 0,086 | 0,084 | 0,026 | 0,046 | 0,032 |
| T2 | 0,111 | 0,121 | 0,038 | 0,067 | 0,046 |
| T3 | 0,137 | 0,159 | 0,050 | 0,088 | 0,061 |

Tabla 2. Volumen de riego entre períodos de muestreo de suelo

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Promedio | Biomasa (ton ha-1) | Rendimiento grano  (ton ha-1) | Lámina Neta de agua  (mm) | EUA  Biomasa total  (kg m-3) | EUA grano  (%) |
| Tratamiento 1 | 9,8 | 5,6 | 275,5 | 3,5 | 2,3 |
| Tratamiento 2 | 9,6 | 6,1 | 383,1 | 2,5 | 1,6 |
| Tratamiento 3 | 12,7 | 8,5 | 494 | 2,6 | 1,7 |

Tabla 3. Biomasa seca, rendimiento grano y eficiencia de uso del agua (EUA

Otros resultados importantes tienen relación con el fortalecimiento de capacidades del recurso humano, mediante la participación en cursos: i.-“Curso Regional Virtual Gestión de los Nutrientes y el Agua, a través de la plataforma TEAMS”, en el que participó una profesional del área química de la CCHEN, ii.-“Curso Regional Virtual Avanzado en el Uso del modelo AquaCrop, con el fin de mejorar el uso eficiente de agua y la productividad de los cultivos”, participaron dos profesionales de la Universidad de Chile, iii.- “Curso Regional Virtual Teledetección para la Eficiencia en el Uso del Agua”, en el que participaron dos profesionales agrónomos de la CCHEN, iv.-“Curso Regional Virtual de Formación “Análisis coste/beneficio para la selección de prácticas agrícolas que mejoren la eficiencia en el uso del agua y del nitrógeno”, en el cual participaron dos profesionales del CCHEN y uno de la academia.

Se realizaron siete reuniones de coordinación nacional entre los equipos de trabajo de la CCHEN y la Universidad de Chile. Otra reunión importante fue la Reunión Intermedia de Coordinación Regional, en la que participaron las dos contrapartes de Chile.

**RLA5078 “Mejora de las prácticas de fertilización en cultivos mediante el uso de genotipos eficientes en el uso de macronutrientes y bacterias promotoras del crecimiento de las plantas”.**

El proyecto tiene como propósito mejorar la productividad de los cultivos mediante la integración de genotipos de cultivos eficientes en el uso de nutrientes, biofertilizantes y prácticas de manejo para mejorar la seguridad alimentaria.

Se realizó el estudio “Mejoramiento de las prácticas de fertilización en un cultivo de maíz, de importancia Económica y Social en Chile aplicando Bioestimulantes Bacterianos evaluados mediante el uso de técnicas isotópicas (15N)”, localizado en los Laboratorios de Bacteriología de la Estación Cuarentenaria del Complejo de Laboratorios del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), donde el cultivo seleccionado fue el maíz grano (Zea mays).

El objetivo del estudio fue evaluar la eficiencia de uso del nitrógeno en maíz inoculados con bacterias biofertilizantes y comparar con los biofertilizantes de uso comercial en condiciones de malla de sombra, utilizando técnicas isotópicas.

Si bien no se presentó una diferencia significativa entre la interacción fertilizante x inoculante, se observó que los tratamientos con 100% dosis de fertilizante nitrogenado+inoculante, en promedio, tuvieron mejor respuesta que los tratamientos con 100% dosis de fertilizante nitrogenado + producto comercial.

Los resultados obtenidos permitieron evidenciar que sólo las aplicaciones de los inoculantes seleccionados no presentaron un aumento en el desarrollo del cultivo de maíz. Para evaluar en su totalidad el impacto de los resultados del estudio, es importante considerar los componentes económicos y ecológicos, y evaluar si existe alguna diferencia entre precios, al ocupar el inoculante seleccionado con respecto al producto comercial.

En el contexto de la normativa vigente en materia de fertilizantes y para avanzar en la estandarización de metodologías analíticas y protocolos para la identificación y determinación de parámetros de calidad de este tipo de bioinsumos, se realizó el Seminario: “Protocolos para identificación y calidad de plaguicidas microbianos: Herramientas para una agricultura sustentable” apoyado por la  Corporación de Fomento de la Producción-Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile- Servicio Agrícola y Ganadero, Figura 2.



Figura 2. Seminario: Protocolos para identificación y calidad de plaguicidas microbianos: Herramientas para una agricultura sustentable

Se realizó una reunión de coordinación para discutir los avances del Plan de Trabajo 2021, vía virtual por la plataforma TEAMS, en las que participaron la contraparte principal dela CCHEN y dos profesionales del SAG.

La contraparte nacional del proyecto y dos profesionales del SAG participaron en el “Curso Regional de Procesamiento de Datos e interpretación de resultados de los análisis de isótopo estable 15N de los experimentos en Invernadero y Campo (Grupo II)” En el curso se realizó una presentación por país y se generaron entregables productos de los datos analíticos.

**RLA5080 “Fortalecimiento de la colaboración regional de laboratorios oficiales para abordar los desafíos emergentes para la inocuidad de los alimentos”**.

El proyecto busca aprovechar los datos disponibles de manera agregada, para brindar a los tomadores de decisiones la evidencia para la formulación de buenas prácticas y estándares agrícolas. Al compartir los datos validados y agregados sobre contaminantes y otros desafíos en la inocuidad de los alimentos, los laboratorios oficiales podrán comunicar los riesgos en la inocuidad de los alimentos a las autoridades nacionales, para la toma de decisiones basada en la evidencia, para hacer frente a estos desafíos.

A nivel país y en el marco de las actividades propias de laboratorio, los programas en el ámbito de inocuidad alimentaria que lleva el Servicio Agrícola y Ganadero mantuvieron su desarrollo, como también se ampliaron algunas capacidades con nuevas técnicas de diagnósticos, en especial en: i.- Microbiología: listeria monocytogenes en productos vegetales, ii.- Metales pesados: aluminio y selenio en frutas y iii.- Análisis que se aplican a los programas de vigilancia en el ámbito de producción vegetal. Estos análisis, más los que se realizan de modo continuo en el laboratorio, son una base de datos e información que estará disponible para consulta en la página RALACA, cuando esta plataforma esté operativa para ello.

La contraparte del proyecto y representantes de Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad Alimentaria (ACHIPIA) y el SAG participaron en una Reunión de Coordinación Regional. El trabajo futuro del proyecto se organizó en 5 grupos de trabajo orientados a la elaboración del marco de referencia técnico y legal de la red de intercambio de datos de inocuidad alimentaria. En particular, Chile trabajó en el grupo 2, orientado a aspectos técnicos.

La contraparte del proyecto y representantes de la ACHIPIA y el SAG participaron en tres Reuniones Regionales, para revisar los avances en los grupos de trabajo, en el proceso de elaboración del marco de referencia de la red regional de intercambio de datos de inocuidad alimentaria y Armonización de los Planes de Monitorización de los Contaminantes Presentes en los Alimentos. También, los mismos representantes participaron en una reunión técnica sobre “Armonización de los Planes de Monitorización de los Contaminantes Presentes en los Alimentos”. Se lleva a cabo la participación y exposiciones de todos los países; asisten 3 participantes de Chile.

La contraparte del proyecto participó en el curso internacional/interregional:“Técnicas de creación de perfiles y huellas para la determinación de origen, y autenticidad de alimentos”.

**RLA5081 “Mejora de las capacidades regionales de análisis y los programas de seguimiento de residuos/contaminantes en los alimentos mediante técnicas nucleares isotópicas y complementarias**.

El proyecto apunta a fortalecer las capacidades analíticas de los laboratorios para crear o mejorar programas de monitoreo sistemático de algunos alimentos en los países de la región de América Latina y el Caribe.

Por segundo año consecutivo no fue posible implementar las actividades presenciales, dada las restricciones sanitarias por presencia de Covid.19. Sin embargo, se realizaron tres Talleres Virtuales Regionales: i.- “Taller Análisis de riesgos en sistemas para la inocuidad de los alimentos”, donde participaron un profesional del Instituto de Salud Pública (ISP) y uno del SAG, ii.- “Taller Métodos analítico para residuos de pesticidas en alimentos”, con dos profesionales de ISP y dos del SAG y iii.- “Taller Programas de Control de Residuos de Medicamentos Veterinarios en América del Sur”, con un profesional del SAG y otro del ISP.

En términos de inocuidad, los residuos de antibiótico en alimentos de origen animal, como leche, huevos o carne, representan un riesgo potencial para la salud del consumidor, siendo la implementación de métodos analíticos fundamental para el control. Así es como el Servicio Agrícola y Ganadero, durante el año 2021, implementó el Método analítico para determinar contenido de Tetraciclinas y sus epímeros por cromatografía líquida con espectrometría de masas (LC-MS/MS)..

En el mismo servicio se encuentra, en etapa de desarrollo, un Método Screening de Plaguicidas en Vinos por LC-MS/MS, en apoyo a un programa especial de agricultura orgánica. A pesar de sus numerosos detractores, el uso de plaguicidas es muchas veces inevitable, por lo que es habitual encontrar residuos de estos compuestos en las producciones. El establecimiento de Límites Máximos de Residuos (LMR) es uno de los aspectos más importantes en el proceso de autorización de productos. Para vigilar el cumplimiento de LMR en alimentos, es necesario implantar rigurosos programas de control, principalmente en productos vegetales. Para ello, se debe disponer de metodologías analíticas avanzadas, apropiadamente validadas, que sean capaces de detectar, identificar y cuantificar todo tipo de plaguicidas; este proyecto contribuye en esa dirección.

**RLA6082 “Fortalecimiento de Capacidades Regionales en la Prestación de Servicios de Calidad en Radioterapia”.**

El objetivo del proyecto es contribuir a aumentar la calidad de vida de los pacientes con cáncer, a través de servicios de radioterapia fortalecidos.

Este año, la implementación del proyecto siguió marcada por el impacto de la pandemia; no se realizaron actividades presenciales, no obstante, se avanzó de manera virtual para cumplir con algunos de los objetivos del proyecto.

Se realizó una Reunión Regional Virtual Intermedia de los coordinadores del proyecto en la cual participó el coordinador nacional del proyecto.

Se participó en el “Curso de entrenamiento virtual sobre gestión de calidad en un centro de radioterapia”, en conjunto con el Laboratorio Argonne de EEUU. En este curso participaron 3 profesionales del Instituto Nacional del Cáncer.

Durante el año se estuvo trabajando en las Guías de Formación Académica y Entrenamiento Clínico para Físicos Médicos en América Latina, de Chile participaron el coordinador nacional del proyecto y un físico médico de la región. En Noviembre del 2021, conmemorando el Día Internacional de la Física Médica fue publicado dicho documento por el OIEA.

**RLA6083 “Fortalecimiento de las capacidades de la medicina nuclear centrándose en la imagen híbrida para el diagnóstico y la terapia de enfermedades que incluyen patologías oncológicas, cardiológicas y neurológicas”.**

El objetivo es mejorar la calidad de vida de los pacientes mediante el diagnóstico y tratamiento precoz de enfermedades oncológicas y no oncológicas en la Región de América Latina, mediante el fortalecimiento de los servicios de imágenes híbridas de medicina nuclear y nuevos procedimientos teranósticos.

En la estrategia de reprogramar actividades, debido a la pandemia mundial, se nos planteó la posibilidad de presentar necesidades de equipos, una estrategia para el uso eficiente de los recursos económicos. Por la misma razón no se llevó adelante el plan de trabajo presencial, ajustando algunos cursos y reuniones a modalidad virtual.

El avance de la medicina nuclear en Chile se ve facilitado mediante el apoyo a la educación y la capacitación sobre la terapia y diagnósticos con radionúclidos. De allí que los cursos regionales que se impartieron en el año fueron muy significativos para el recurso humano que trabaja principalmente en la salud pública de Chile. La participación fue en los siguientes cursos y congreso virtuales: i.- “Curso Regional de Capacitación en Imagen Híbrida y Teranóstica para Pacientes Pediátricos”, donde participaron médicos que trabajan en los protocolos de prestaciones realizadas con equipos híbridos (SPECT/CT y PET/CT), en pacientes pediátricos. ii.- “Curso Regional de Capacitación en Imagen Híbrida en Oncología”, en el cual participaron médicos que trabajan en prestaciones realizadas con equipos híbridos (SPECT/CT y PET/CT), en pacientes oncológicos, iii.- Curso sobre Protocolos en Imágenes Híbridas para Tecnólogos para la Adquisición y Procesamiento de Imágenes Híbridas”, donde participaron tecnólogos médicos que trabajan en los protocolos de prestaciones realizadas con equipos híbridos (SPECT/CT y PET/CT, de los siguientes servicios: Hospital Regional de Concepción Guillermo Grant Benavente, Fundación Arturo López Pérez, Hospital Sotero Del Rio, Clínica Las Condes, Hospital San Juan de Dios, Hospital Regional de Copiapó San José del Carmen, Medscan Concepción y Hospital Clínico Regional de Valdivia. iv.- “Participación patrocinada por CT en el curso de preparación para el examen de la Junta de la Sociedad Estadounidense de Cardiología Nuclear”, cuyo objetivo fue servir de preparación para rendir el examen de la sociedad americana de cardiología nuclear, destinado a médicos nucleares de centros con alto volumen de estudios de esta área. Participaron dos médicos del Hospital Sotero del Rio, v.- “Participación patrocinada por CT en el XXVIII Congreso de ALASBIMN 2021”, inscripciones patrocinadas por el proyecto, para participar del congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociedades de Biología y Medicina Nuclear (ALASBIMN), cuyo organizador fue Brasil. Participaron médicos de los siguientes servicios: Clínica Sanatorio Alemán, Servicio de oncología regional, Hospital Guillermo Grant Benavente (2) y Medscan Concepción.

Al cierre de este informe se encuentra en proceso de desarrollo la compra del Fantoma cerebral 3-D Hoffmann., equipo que proporciona la simulación tridimensional anatómicamente precisa de la distribución de radioisótopos que se encuentra en el cerebro normal.

**RLA6084 “Fortalecimiento del Desarrollo Regional de Recursos Humanos en Diferentes Áreas de Radiofarmacia”.**

El proyecto tiene como objetivo fortalecer los sistemas nacionales de formación y los mecanismos de evaluación, certificación y acreditación de los recursos humanos. Además, los países de la región cooperarán para elaborar una estrategia regional y un programa de capacitación para superar las brechas en el desarrollo de recursos humanos, de manera sostenible.

Dada la situación mundial de pandemia, no se realizaron actividades presenciales; solo se desarrollaron dos actividades virtuales implementadas y coordinadas por un comité pequeño, establecido en la primera reunión de coordinación, el cual no integra Chile. Se realizaron las siguientes actividades: i.- Reunión Regional virtual sobre Producción de Programas de Especialización en Radiofarmacia (presencial modular, semipresencial y/o distancia, incluyendo autoevaluación y evaluación continua). Participaron los expertos Adriano Duatti y Philip Elsinga, ii.- Curso regional de formación de formadores (expertos regionales). En este curso no participó Chile, ya que los dos profesionales que cumplían el perfil no tenían la disponibilidad en las fechas que se dictó.

A nivel local la contraparte no exploró potenciales centros educativos que se pudieran interesar en la formación de recursos humanos, porque la situación de pandemia no fue propicia, centrando a la academia a hacer grandes esfuerzos por entregar conocimiento a distancia. Sin embargo, sostuvo reuniones con el sector regulador de la práctica de radiofarmacia, quienes manifestaron necesidades de capacitarse, para un mejor desempeño de las funciones.

**RLA7023 “Evaluación de componentes de aerosoles atmosféricos en áreas urbanas para mejorar la contaminación del aire y la gestión del cambio climático”.**

Este proyecto tiene como objetivo mejorar el conocimiento sobre los contaminantes del material particulado del aire (APM) locales y regionales y generar información de referencia para estudios adicionales sobre los impactos en la salud y el clima.

Si bien en el ámbito de trabajo de campo se hicieron muestreos, los análisis por activación neutrónica no se han ejecutado, porque los laboratorios están siendo intervenidos, en el contexto de una obra de modernización. Se está gestionando el envío de muestras a laboratorios de la región, para realizar análisis complementarios.

Un resultado importante para el país es el aprendizaje en sistemas de toma de muestras e interpretación de los datos y la cuantificación y observación de datos ambientales que pueden ser incorporados en el resultado final, producto de las capacitaciones impartidas en los cursos: “Curso regional sobre el uso del análisis de sensores remotos para la identificación de fuentes de contaminación” y "Evaluación de componentes de aerosoles atmosféricos en áreas urbanas para mejorar la gestión de la contaminación del aire y el cambio climático”. Participaron dos profesionales dela CCHEN.

El Laboratorio de Activación Neutrónica de la CCHEN recibió los siguientes insumos:

Portaobjetos de Petri de 47 mm, Filtro de Microfibra de Cuarzo, Filtro de Membrana de Fluoroporo Hidrófobo, Estación meteorológica digital inalámbrica, un Registrador de Datos USB WeatherLink y Enlace de Descarga de Software.

B) DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DE LOS PROYECTO Y DEL ACUERDO

**RLA1014 “Promoción de Tecnologías de Ensayos no Destructivos para la Inspección de Estructuras Civiles e Industriales”.**

Durante el año no se realizaron actividades experimentales analíticas. La principal dificultad fue la pandemia de COVID19, que frenó la ejecución y desarrollo de las actividades asociadas al proyecto. Dentro de las soluciones y oportunidades, surgió el interés de mantener activo el proyecto, mediante reuniones virtuales o a través de un grupo de WhatsApp para estar informados de la evolución de la pandemia en los respectivos países y de esta manera poder ir estableciendo y ejecutando algunos planes de acción alternativos.

Otro aspecto importante que dificultó la ejecución experimental analítica, es que los equipos que se requerían para la Universidad de Santiago de Chile fueron solicitados a nombre de la CCHEN. Se ha elaborado la documentación para realizar la gestión formal de traspaso de los equipos de laboratorio.

**RLA5076 “Fortalecimiento de los sistemas de vigilancia y programas de monitoreo de instalaciones hidráulicas utilizando técnicas nucleares para evaluar los impactos de la sedimentación como riesgos ambientales y sociales”**.

Retraso en resultados, porque las muestras de suelo provenientes del sitio de estudio en la Sexta Región se enviaron a Brasil para análisis. Lamentablemente, en el transcurso del reparto, el camión repartidor fue robado y las muestras, por ende, también. Con estas muestras se pretendía determinar qué tipos de usos de suelo agrícolas son los que presentan mayor erosión en la cuenca. Se realizaron nuevos muestreos y se pudo completar el envío, pero esta vez a Bélgica. Se está a la espera de los resultados.

**RLA5077 “Mejoramiento de los medios de vida mediante la mejora de la eficiencia del uso del agua asociado con estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura”.**

Los dificultades y problemas para el desarrollo del proyecto en los tiempos adecuados fueron limitados a la pandemia Covid-19 a nivel nacional, debido a que hubo dificultad para la adquisición de material adecuado y en tiempo, para el establecimiento del ensayo. Los períodos de cuarentena establecido afectaron a la toma de muestras en tiempo y cantidad estimadas inicialmente.

**RLA5081 “Mejora de las capacidades regionales de análisis y los programas de seguimiento de residuos / contaminantes en los alimentos mediante técnicas nucleares isotópicas y complementarias**

El desarrollo de este proyecto ha estado fuertemente impactado por la situación de Pandemia Covid19, lo que ha implicado una alteración de las actividades institucionales habituales, debiendo pasar a trabajos telemáticos, por lo que todas las actividades experimentales debieron postergarse. En balance neto, se consigue la mejora de las competencias, mediante las capacitaciones y talleres recibidos, sin embargo, no se ha podido avanzar en implementar y validar nuevas metodologías de análisis.

**RLA6084 “Fortalecimiento del Desarrollo Regional de Recursos Humanos en Diferentes Áreas de Radiofarmacia”.**

La pandemia de COVID-19 representa un reto nunca vivido; hemos visto que pueden ocurrir situaciones totalmente inesperadas e impensadas, las que impactó los resultados del proyecto. A futuro, será importante identificar situaciones de crisis, desarrollar estrategias para mitigar el impacto y comprender que el trabajo a distancia y, por tanto, la formación a distancia es una nueva forma que perdurará.

La falta de recurso humano formado en radioquímica y/o radiofarmacia limita la participación del país en el proyecto, en particular en el pequeño comité, que ha tenido un rol activo de contrapartes que tiene en sus países entidades que imparten formación.

**RLA7023 “Evaluación de componentes de aerosoles atmosféricos en áreas urbanas para mejorar la contaminación del aire y la gestión del cambio climático”**

Si bien en el ámbito de trabajo de campo se hicieron muestreos, los análisis por activación neutrónica no se han ejecutado, derivado de desafíos actuales de la CCHEN, que combinan dificultades en la operatividad de los detectores necesarios operativos y falta de personal para realizar parte del proceso de activación neutrónica.

**4. ANEXOS**

4.1 Recursos estimados aportados por el país al programa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Código y Título de Proyecto | Coordinador del Proyecto | Aporte valorado  Euros |
| RLA0068: Fortalecimiento de la cooperación regional. | Sylvia Lagos Espinoza  Comisión Chilena de Energía Nuclear | 5050 |
| RLA 0069: Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones - Fase II. | Luis Huerta  Comisión Chilena de Energía Nuclear | 500 |
| RLA1014: Promoción de Tecnologías de Ensayos no Destructivos para la Inspección de Estructuras Civiles e Industriales. | Mario Barrera  Comisión Chilena de Energía Nuclear | 3878 |
| RLA1019: Fortalecimiento de Capacidades para la Utilización de Tecnología Nuclear y Radiológica para caracterizar, conservar y preservar el patrimonio cultural. | Javier Echeverría  Universidad de Santiago de Chil4e | 500 |
| RLA 5076: Fortalecimiento de los sistemas de vigilancia y programas de monitoreo de instalaciones hidráulicas utilizando técnicas nucleares para evaluar los impactos de la sedimentación como riesgos ambientales y sociales. | Claudio Bravo  Universidad de Santiago | 6000 |
| RLA5077: Mejoramiento de los medios de vida mediante la mejora de la eficiencia del uso del agua asociado con estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura | Osvaldo Salazar  Servicio Agrícola y Ganadero | 5000 |
| RLA5078: Mejoramiento de los medios de vida mediante la mejora de la eficiencia del uso del agua asociado con estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura. | Adriana Nario  Comisión Chilena de Energía Nuclear | 4774 |
| RLA 5080: Fortalecimiento de la colaboración regional de los laboratorios oficiales para abordar los desafíos emergentes para la inocuidad de los alimentos. | Pedro Enríquez  Servicio Agrícola y Ganadero | 14800 |
| RLA5081: Mejora de las capacidades de pruebas regionales y los programas de monitoreo de residuos contaminantes en alimentos utilizando técnicas nucleares isotópicas y complementarias | Jacqueline Rojas  Servicio Agrícola y Ganadero | 2000 |
| RLA6082: Fortalecimiento de las capacidades regionales en la prestación de servicios de calidad en radioterapia. | José Luis Rodríguez  Clínica Las Condes | 800 |
| RLA6083: Fortalecimiento de las capacidades de medicina nuclear centradas en las imágenes híbridas para el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades que incluyen patologías oncológicas, cardiológicas y neurológicas | Daniela Gutiérrez Borquez  Instituto Nacional del Cáncer | 700 |
| RLA6084: Fortalecimiento del desarrollo regional de recursos humanos en diferentes áreas de radiofarmacia. | Sylvia Lagos  Comisión Chilena de Energía Nuclear | 500 |
| RLA7023: Evaluación de componentes de aerosoles atmosféricos en áreas urbanas para mejorar la contaminación del aire y la gestión del cambio climático. | Paola Pismante  Comisión Chilena de Energía Nuclear | 1200 |
| Total |  | 45702 |

Anexo 4.2 Tabla Detalle de la estimación valorada en euros.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **APORTE ESTIMADO VALORADO EN EUROS** | | | | | | | | | | | | | **Total Ítem**  **en Euros** |
| RLA 0068 | RLA 0069 | RLA 1014 | RLA 1019 | RLA 5076 | RLA 5077 | RLA 5078 | RLA 5080 | RLA 5081 | RLA 6082 | RLA 6083 | RLA 6084 | RLA 7023 |  |
| 1.   Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ---- | ----- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.   Grupo Directivo del OCTA, Grupos de Trabajo del OCTA y Puntos Focales |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |
| 3.   Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/ Cursos de Capacitación/ Talleres/ Seminarios) | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 1000 | ----- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 |
| 4.   Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades | 550 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | ---- | ----- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 550 |
| 5.   Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | ---- | ----- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6.   Publicaciones | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | ---- | ----- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7.   Creación y/o actualización de Base de Datos | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | ---- | ----- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8.   Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |
| 9.   Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | ---- | 274 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 274 |
| 10.  Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales) | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | ---- | ----- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11.  Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo de soporte |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |
| 12.  Tiempo trabajado como DTM | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | ---- | ----- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13.  Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto | 4500 | 500 | 1500 | 500 | 6000 | 1500 | 1500 | 2400 | 2000 | 500 | 700 | 500 | 200 | 22300 |
| 14.  Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 1500 | 1500 | 2400 | 0 | 300 | 0 | 0 | 0 | 6300 |
| 15.  Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | ----- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ·      Viáticos interno/externo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |
| ·      Transporte interno/externo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |
| 16.  Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | 0 | 0 | 1778 | 0 | 0 | 1000 | 1500 | 10000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 | 15278 |
|  | **5050** | **500** | **3878** | **500** | **6000** | **5000** | **4774** | **14800** | **2000** | **800** | **700** | **500** | **1200** | **45702** |

Anexo 4.3

**INFORME DE COMUNICACIONES ARCAL**

**PUNTO FOCAL DE COMUNICACIONES**

**Rommy Casanueva**

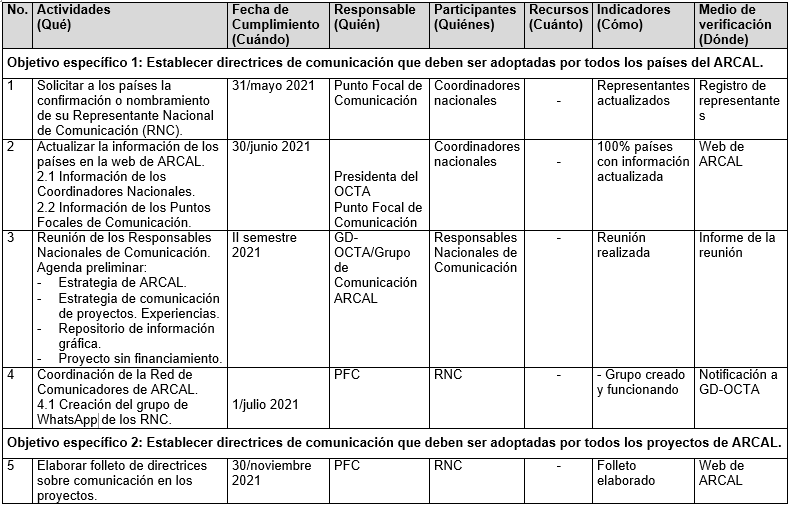
**Marzo 2022**

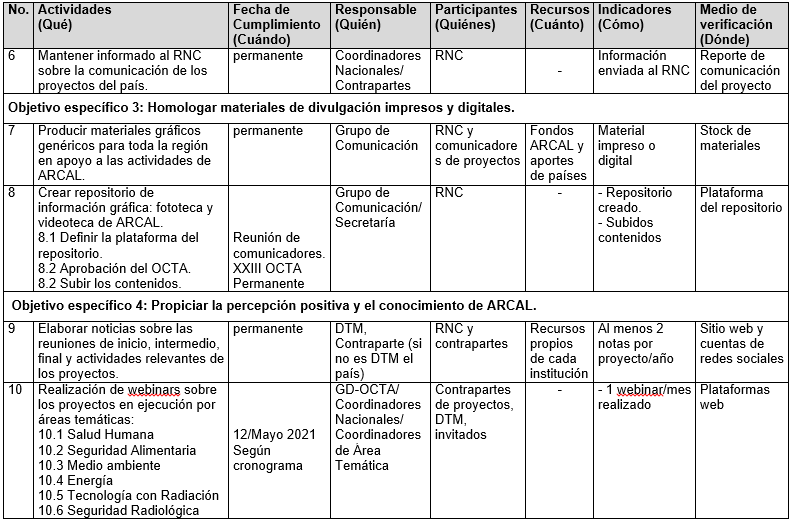
INFORME DE COMUNICACIONES

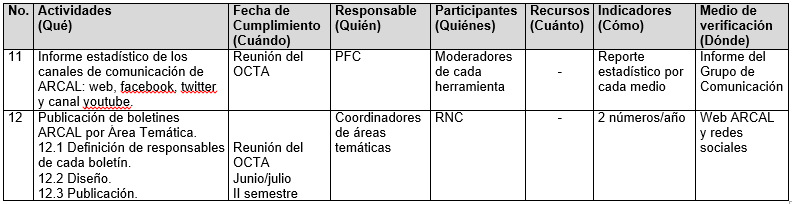
En el marco de la XXII reunión del Órgano de Coordinación Técnica (OCTA) del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL), celebrada el 19 y 20 de mayo de 2021, Chile asumió la vicepresidencia del grupo directivo. En esa misma instancia, también asumimos el Punto Focal de Comunicaciones.

A partir de ese momento, se asumió una estrategia de comunicación abierta, tanto con la Secretaría del OIEA, como con los coordinadores del Acuerdo, para dar continuidad a un plan de comunicaciones, correspondiente al periodo 2021-2022, que fue elaborado por el equipo anterior y que se aprobó a instancias de esta reunión.

Dicho plan de comunicaciones es el siguiente:







El reporte de lo realizado es el siguiente:

**Objetivo específico 1: Establecer directrices de comunicación que deben ser adoptadas por todos los países del ARCAL.**

* *Solicitar a los países la confirmación o nombramiento de su Representante Nacional de Comunicación (RNC).*

El 10 de junio de 2021 se envió un correo a los Coordinadores Nacionales de ARCAL, para solicitar la nominación/ratificación de los Representantes Nacionales de Comunicación del Acuerdo. La solicitud se reiteró con fecha 18 de junio, 24 de junio, 01 de julio y el 23 de febrero de 2022.

Como respuesta, contamos con las nominaciones y ratificaciones de los RNC de Argentina, Belice, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Honduras, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela. Esto último consta en un Registro de Participantes (Anexo 1).

* *Actualizar la información de los Coordinadores Nacionales y Puntos Focales de Comunicación en la web de ARCAL.*

Con fecha 15 de julio de 2021 se solicitó la actualización de esta información, en el sitio web de ARCAL.

* *Reunión de los Responsables Nacionales de Comunicación.*

Considerando las restricciones para realizar encuentros en forma presencial, y con el objetivo de tener un primer encuentro con los Representantes Nacionales de Comunicación y los Coordinadores Nacionales, se realizó un encuentro virtual, en el que se les presentó la estrategia comunicacional aprobada para el periodo 2021-2022, y algunas acciones a implementar, en forma adicional.

Esta reunión se realizó con fecha 14 de diciembre de 2021. En forma complementaria, se realizó, previo a la reunión, una encuesta a la que se invitó a participar a todos los RNC, de modo de contar con información sobre las capacidades con que cada país cuenta para apoyar la comunicación de ARCAL. Los resultados de la encuesta fueron informados durante la reunión.

*Coordinación de la Red de Comunicadores de ARCAL: creación del grupo de WhatsApp de los RNC.*

Con fecha 21 de diciembre de 2021 se creó el grupo de WhatsApp del grupo de comunicadores de ARCAL. A este grupo se incorporó a los coordinadores, como una forma de integrarlos en estas coordinaciones y conversaciones.

**Objetivo específico 2: Establecer directrices de comunicación que deben ser adoptadas por todos los proyectos de ARCAL.**

* *Elaborar folleto de directrices sobre comunicación en los proyectos.*

Esta tarea está pendiente, por cuanto el objetivo es lograr confirmar un equipo de comunicaciones que cuente con subunidades para tareas vinculadas a redes sociales, diseño gráfico, redacción de contenidos y organización de eventos, entre otros.

Se privilegiará la opción de realizar un encuentro para organizar estas tareas en forma presencial. De ser el caso, la instancia podría intentar desarrollarse en el segundo semestre de 2022 o inicios de 2023. En caso contrario, se continuará con las coordinaciones en forma virtual.

* *Mantener informado al RNC sobre la comunicación de los proyectos del país.*

*A contar de este nuevo ciclo de proyectos 2022-2023, se empezó a enviar emails a los comunicadores/as y coordinadores/as, con el objetivo de mantenerlos al tanto del este hito.*

**Objetivo específico 3: Homologar materiales de divulgación impresos y digitales.**

* *Producir materiales gráficos genéricos para toda la región en apoyo a las actividades de ARCAL.*

A la fecha se han elaborado algunos productos que han sido compartidos con todos los comunicadores/as y coordinadores/as para apoyar la difusión de iniciativas enmarcadas en ARCAL. Algunas de estas gráficas se relacionan con:

* Sábado 05 de junio: Día Mundial del Medio Ambiente
* Ciclo proyectos de Cooperación Técnica del OIEA, ciclo 2024-2025
* *Crear repositorio de información gráfica: fototeca y videoteca de ARCAL.*

Pendiente.

**Objetivo específico 4: Propiciar la percepción positiva y el conocimiento de ARCAL.**

* *Elaborar noticias sobre las reuniones de inicio, intermedio, final y actividades relevantes de los proyectos.*

A la fecha se han publicado las siguientes noticias relacionadas con ARCAL:

* Nuevos proyectos y nueva Directiva: XXII Reunión de Coordinadores de ARCAL.
* En el marco de proyecto ARCAL, lanzan publicación sobre Inducción de Mutaciones.
* Primer encuentro latinoamericano sobre uso de la mutagénesis en fitomejoramiento.
* El OIEA reconoce a científicas latinoamericanas por su aporte al mejoramiento de plantas.
* Mujeres nucleares de la Región se reúnen en el programa de Liderazgo de Mujeres Ingenieras de Chile.
* ¡Se apertura convocatoria! ARCAL invita a presentar propuestas de conceptos de proyectos para el ciclo 2024-2025. [.](https://www.arcal-lac.org/se-apertura-convocatoria-arcal-invita-a-presentar-propuestas-de-conceptos-de-proyectos-para-el-ciclo-2024-2025/)
* Planta de Irradiación de Alimentos en Cuba gestiona sus fuentes en desuso de forma segura con expertos cubanos.
* *Realización de webinars sobre los proyectos en ejecución por áreas temáticas: Salud humana, seguridad alimentaria, medioambiente, energía, tecnología con radiación y seguridad radiológica.*
* Salud Humana: 12 de mayo de 2021
* Energía: 30 de junio
* Medio ambiente: 30 de julio
* Seguridad Alimentaria: 10 de septiembre
* Tecnología con Radiación: 08 de noviembre
* Seguridad Radiológica: pendiente

Se propuso dos Webinars por área temática. En 2021 se realizaron casi todos los webinars, en su primera ronda.

* *Informe estadístico de los canales de comunicación de ARCAL: web, Facebook, Twitter y canal YouTube.*

**Twitter:**

Nuevos seguidores: 169 / Seguidores totales: 535

Publicaciones: 41

Alcance: 66,3K

Clics: 97

Retuits sin comentarios: 285

Likes: 625

Respuestas: 45

**Publicación destacada:**

Día Mundial de la Inocuidad de los Alimentos (07 de junio): 14.861 alcance y 96 interacciones.

Informe Facebook, YouTube y sitio web: pendiente.

* *Publicación de boletines ARCAL por cada Área Temática.*
* Seguridad alimentaria: mayo de 2021
* Salud humana: septiembre de 2021
* Energía: en elaboración.