



ARCAL

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

INFORME ANUAL

Año: 2023

País: CHILE

Marzo, 2024



INFORME ANUAL

1.- EJECUTIVO:

El Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnologías Nucleares en América Latina y el Caribe es un instrumento crucial para los países de la región ya que promueve el desarrollo científico y tecnológico, impulsa aplicaciones beneficiosas en las áreas de Salud Humana, Medio Ambiente, Tecnologías con radiación, Energía, Alimentación y Agricultura

Este informe da cuenta de la implementación 2023 de 16 proyectos, de los cuales 13 son del ciclo 23-24 y los otros 3 del ciclo 2020 -2021. Las instituciones contrapartes de los 16 proyectos se distribuyen en: 69% Servicios e Institutos del Estado de Chile, 19% Academia y 12% Servicios de Salud.

Los resultados alcanzados en la implementación de los proyectos son muy auspiciosos para Chile, ya que contribuyen significativamente a objetivos sectoriales del país, como: cuidado del medio ambiente, seguridad alimentaria, fortalecimiento de la red oncológica, contaminación de suelos, reutilización de plásticos y otros.

Vinculados a esos objetivos sectoriales se encuentran los objetivos de desarrollo del recurso humano, fundamentales para impulsar la productividad, la innovación y el crecimiento económico sostenible en Chile, lográndose este año capacitar a 34 profesionales de diferentes sectores

El aporte financiero valorizado del país fue de 124.370 euros, monto que representa la suma de los aportes de los 15 proyectos que se implementaron el año 2023, cuyas áreas temáticas e instituciones contrapartes pueden verse en la tabla N°1. No se ha considerado el Proyecto RLA6090.

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.

Los proyectos que fueron impactados por la presencia de COVID-19, son aquellos 3 que vienen del ciclo 2020 -2021, por lo que la medida de las posibilidades, para ellos se implementaron algunas estrategias, como reprogramar actividades y extensión de un año, sin embargo, no fue suficiente, ya que si bien hubo cierta flexibilidad no se lograron todos los objetivos planteados en el proyecto.

En general los proyectos del ciclo 22-23 muestran avances hacia el logro de objetivos. Cabe señalar el compromiso y esfuerzo de los oficiales técnicos, DTM y contrapartes, quienes han trabajado estrechamente con el equipo del proyecto contribuyendo con ideas, conocimientos y experiencia que enriquecen el proceso de desarrollo y mejoran la calidad de los resultados en los países. Los logros alcanzados para Chile se presentan en este informe.



El fortalecimiento de la cooperación regional a cargo del Proyecto **RLA0070** es fundamental para abordar una amplia gama de desafíos, necesidades y aprovechar oportunidades en áreas, impulsar las aplicaciones y fomentar el uso pacífico de la tecnología nuclear en beneficio de la sociedad. En ese contexto el grupo Alianzas a través de su coordinadora realizó algunos acercamientos a potenciales socios con los que se podría hacer alianzas, pero no se ha avanzado en las estrategias que faciliten ese propósito.

En la perspectiva de promoción de las mujeres en el campo de la ciencia y tecnologías nucleares se hizo un taller para mujeres, el que buscaba contribuir tanto al establecimiento de nuevos vínculos que fortalezcan las redes regionales existentes a partir de la incorporación de las futuras generaciones, así como a la construcción de nuevas formas de liderar el sector considerando los diversos desafíos del presente y el futuro.

El grupo temático Seguimiento y Evaluación coordinado por la Coordinadora de Brasil continuó su trabajo orientado a la Evaluación de impacto del Programa ARCAL. Se seleccionaron los proyectos para realizar el primer piloto de evaluación. Se diseñaron las encuestas y se enviaron a los Coordinadores nacionales, DTM y contraparte del proyecto. Las preguntas fueron diseñadas para los diferentes roles. El análisis de encuestas fue solicitado a una empresa de servicios. Ellos sistematizaron la información y la analizaron con el grupo de trabajo en una reunión presencial, en la que se determinaron nuevas acciones en búsqueda de mejor información, acciones que están siendo implementadas el 2024.

La XXIV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA) se celebró en mayo del 2023, en Viña del Mar, Chile. Participaron los Coordinadores Nacionales de ARCAL (CNA) de 16 países miembros del acuerdo. No asistieron Colombia, Ecuador, Bolivia, Honduras y República Dominicana.

En la sesión inaugural se hizo el traspaso de la Presidencia del OCTA a Chile. La mesa directiva de ARCAL quedó conformada para los dos siguientes años como sigue:

Presidencia: Coordinador Nacional de Chile (Sra. Sylvia Lagos).

Vicepresidencia: Coordinador Nacional de Costa Rica (Sr. Esteban Picado).

Secretaría: Coordinador Nacional de Perú (Sr. Mario Mallaupoma)

En el área temática Tecnologías con Radiación y técnicas complementarias, este año se trabajó en dos proyectos: RLA1020 y RLA2021.

En la lucha por mantener al medioambiente libre de contaminación de polímeros y a partir de ciertos avances tecnológicos el Proyecto **RLA1020**, se propone contribuir a la reducción del impacto ambiental de estos residuos mediante el uso de técnicas de irradiación. En Chile antes del inicio de la propuesta, los intentos realizados por los diferentes grupos de investigación para valorizar residuos plásticos/poliméricos se centraban exclusivamente en: reciclaje mecánico, reciclaje químico, y pirolisis, además de técnicas químicas para sintetizar nuevos polímeros desde residuos orgánicos. Durante este segundo año nuestro país participó activamente y presencialmente en los diferentes cursos organizados en su marco, de manera de seguir profundizando conceptos relevantes para los objetivos del proyecto y su difusión en Chile. Como consecuencia de estos eventos se está empezando una etapa de consolidación para formar las capacidades mínimas de conocimiento y herramientas conceptuales para poder implementar las diferentes técnicas de radiación para la valorización



de residuos plásticos, junto con ello se han iniciado las primeras charlas de difusión de esta opción tecnológica a las empresas del área packing en Chile.

Por su parte, en el **Proyecto RLA1021**, liderado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), organismo nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) de Chile, participó activamente en Cursos regionales en el ámbito del establecimiento de instalaciones de irradiación con fines fitosanitarios. Cabe señalar, que Chile es un importante exportador de productos agrícolas a nivel mundial, específicamente con las frutas frescas posee un lugar destacado. Es en este sentido que tiene una importancia significativa para el SAG poder avanzar en disponer de esta herramienta a objeto de tener alternativas al bromuro de metilo y fosfina en lo que respecta a los tratamientos cuarentenarios. Tanto el SAG y el sector privado están muy interesados en avanzar en las gestiones técnicas y económicas que permitan en el mediano y largo plazo contar con esta herramienta. En este sentido y gracias al apoyo del OIEA, se gestionó con el Departamento de Energía de Estados Unidos, poder disponer de la colaboración de la Universidad de Texas para un estudio de factibilidad técnica y económica para la instalación de infraestructura de irradiación con fines de tratamientos cuarentenarios.

El **Proyecto RLA1022** se destacó por la conformación oficial de la Red de Reactores de Investigación de América Latina y el Caribe (RIALC), formalizada en la sede del OIEA en Viena, lo que representa un hito de gran relevancia en el ámbito científico y tecnológico de la región, marcando un punto crucial en el desarrollo y la colaboración entre países latinoamericanos en el campo de las aplicaciones y la investigación nuclear.

En Alimentación y Agricultura se implementaron 5 proyectos: RLA5079, RLA5080, RLA5085, RLA5086 y RLA5087. el primero del ciclo 2020 -2021 y los otros del 2023 -2024.

El **Proyecto RLA5079**, se preocupa de la vigilancia de contaminantes en la acuicultura, cuestión fundamental para garantizar la salud de los organismos acuáticos y la seguridad alimentaria de los productos de la acuicultura. Se adquirieron conocimientos del amplio espectro de técnicas, equipos y sus configuraciones, resolución, conceptos teóricos y aplicaciones de las técnicas isotópicas y nucleares. Dicho conocimiento ha permitido considerar ese tipo de técnicas como una posibilidad de implementación en el mediano plazo dentro del Instituto, en la datación de núcleos de sedimentos para el estudio de quistes de fitoplancton nocivo, efecto del enriquecimiento orgánico antrópico basado en el estudio de isótopos y análisis de metales pesados en el ambiente marino, problemáticas habituales que son recurrentes de estudio. Este proyecto también permitió acceder a una red de otros laboratorios especializados y que permitirá recurrir para consultas durante la eventual habilitación de laboratorios con equipamiento para análisis isotópico como para la implementación de las técnicas analíticas asociadas

En el ámbito de la inocuidad alimentaria el **Proyecto RLA5080** siguió trabajando para obtener a largo plazo un mayor resultado, es decir 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, a tiempo y que ofrece una mayor precisión de la información para garantizar alimentos seguros y saludables para la población de los países de la región. Este año se definió la plataforma informática, que sería la base de datos, la que se presentó oficialmente, así como también el compromiso de los diferentes países de aportar datos.



El **Proyecto RLA5085** se sitúa en el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), organismo oficial equipado con tecnología y personal para realizar pruebas de diagnóstico precisos de enfermedades animales y zoonóticas. Las pruebas son esenciales para identificar la presencia de patógenos específicos y determinar la naturaleza y la gravedad del brote. En ese contexto la capacitación que otorgó el proyecto fue para los profesionales que trabajan en los laboratorios del organismo oficial. El curso capacitación sobre validación de pruebas diagnósticas e interpretación de resultados realizado en Austria permitió abordar las herramientas que la OMSA entrega para validar técnicas de laboratorio, de tal manera de fortalecer la capacidad diagnóstica para monitorear y responder a brotes de enfermedades animales. Asimismo el curso de Detección temprana del virus de la Peste Porcina Africana (PPA), realizado en Brasil contribuyó a la implementación de normativas de envío de muestra al laboratorio de referencia. También se ha mejorado prácticas de la técnica molecular y refinamiento de las técnicas serológica y el curso Regional de Capacitación sobre Cultivo y Caracterización de las Especies del Género *Brucella*, realizado en Costa Rica permitió generar redes y aprender de la amplia experiencia del equipo de SENASA LANASEVE y colaboradores expertos en Brucelosis.

Chile es uno de los principales productores mundiales de truchas de cultivo. La necrosis pancreática es una de las enfermedades más comunes que puede afectar a la trucha en nuestro país, lo que requiere de control y monitoreo, aspectos que son abordados en el **Proyecto RLA5086**. Las actividades que se implementaron el 2023 tienen un impacto significativo en Chile al mejorar la capacitación técnica del personal en genómica acuícola y genotipificación a través de microarrays. Esto se logró mediante la participación en reuniones virtuales, cursos regionales y una pasantía en Austria. Esta capacitación ha facilitado la transferencia de tecnología de vanguardia al país, fortaleciendo la colaboración internacional y contribuyendo al desarrollo sostenible de la acuicultura. El conocimiento adquirido y las habilidades desarrolladas tienen el potencial de mejorar la productividad, la salud y la sostenibilidad ambiental de las operaciones acuícolas en Chile, posicionando al país hacia una industria más competitiva, resiliente y sostenible.

Chile es un país libre de moscas de la fruta de importancia económica (*Anastrepha fraterculus*). El sistema nacional a mantiene una vigilancia activa de la mosca, debido a la gran presión de ingreso que se ve enfrentado el país, de allí la coherente participación en el **Proyecto RLA5087**, el que organizó este año una Reunión Regional sobre Genética, Procedimientos de Mejoramiento y Otras Características de *Anastrepha fraterculus* Wiedmann. La reunión permitió en términos generales generar y fortalecer una estrategia regional en donde se identifica los elementos de las organizaciones, técnicos, operativos, financieros y de difusión y capacitación necesarios para implementar el Plan Estratégico Regional (PER) para el control de *Anastrepha fraterculus* utilizando la TIE en los países que integran le región sudamericana. Estos elementos facilitarán sustantivamente la coordinación entre los países, así como el avance en las actividades programadas.

Durante el año el **Proyecto RLA5089** participó de todas las instancias planificadas. Se realizaron actividades de perfeccionamiento en Chile, México y Jamaica, además de la asistencia virtual a reuniones de coordinación. Se destaca la actividad desarrollada con éxito en Mayo del 2023, instancia en que Chile, fue país anfitrión del curso regional de toma y



preparación de muestras de suelos, estuvo estructurado por una parte teórica y otra de tipo práctico. Se capacitaron los representantes de 18 países en base a un manual integrado de tomas de muestras de suelos y preparación de muestras, elaborado durante el 2022 por el proyecto, generando un impacto regional, ya que se logran unificar conceptos y criterios sobre toma y preparación de muestras de suelos potencialmente contaminados. Esta etapa es de todo interés a la hora de poder comparar estudios a nivel Latino Americano. Esta metodología también fortalece la línea de investigación “Geoquímica Ambiental”, línea consolidada a nivel internacional y aún emergente en Chile, por lo que es de todo interés de la comunidad Geoquímica Ambiental Nacional, el poder acceder a estas metodologías de estudios dado el alto interés en materia medioambiental en el campo de las geociencias.

En la esfera de salud humana, el **Proyectos RLA6084** del ciclo 20-21 proponía un enfoque regional para resolver la falta de personal debidamente capacitado en radiofarmacia mediante un análisis de las deficiencias regionales, la elaboración de una estrategia regional y el establecimiento de un programa regional de capacitación, que incluía la formación de instructores y la realización de ensayos piloto. El proyecto procuraría lograr la armonización del tema en la región y establecer una cooperación regional en el desarrollo de los recursos humanos, procurando una solución normalizada y sostenible y contribuyendo a garantizar el acceso a los servicios de salud en los países de la región.

Los otros proyectos de salud humana son del ciclo 2022 -2023: RLA6085, RLA6086, RLA6089 y RLA6090. El **Proyecto RLA6085** se orientó a las capacidades de los centros de ciclotrones y la tomografía, fundamentales para el diagnóstico, tratamiento, investigación y educación en el campo de la medicina, desempeñando un papel crucial en la mejora de la salud y el bienestar de las personas. Se capacitaron profesionales de los Centros PET que utilizan radiofármacos producidos por ciclotrones. También se capacitaron profesionales del área de producción, control de calidad y mantención del ciclotrón de la CCHEN

En la segunda reunión de coordinación se acuerda introducir radiofármacos en base a radiometales (Tc, In, Ga, Lu) se comenta que son de mayor interés y causan un mayor impacto en la región por ser obtenidos de forma menos compleja y a un costo menor lo que trae consigo muchos beneficios a los centros participantes Se analizaron las experiencias positivas y retos encontrados y se confecciona una propuesta de actividades para el año 2024 de acuerdo a la línea base del proyecto.

El **Proyecto RLA6086** abordó el enfoque multimodal en cardiología para el diagnóstico temprano y la estratificación del riesgo de enfermedades cardiovasculares en mujeres, lo que se refiere a la utilización de múltiples técnicas de evaluación y herramientas de diagnóstico para identificar de manera integral y precisa el riesgo cardiovascular en mujeres. Dado que las enfermedades cardiovasculares pueden manifestarse de manera diferente en mujeres en comparación con hombres, es crucial adoptar un enfoque específico que tenga en cuenta estas diferencias. En este último año de implementación se adquirió y compartió conocimiento reforzando las competencias del recurso humano en la utilización de imágenes multimodales en el manejo de las enfermedades cardiovasculares en la mujer y en el abordaje integral de la enfermedad microvascular en la mujer

El riesgo nutricional en mujeres embarazadas puede tener un impacto significativo en la salud y el desarrollo de los lactantes. Con técnicas de composición corporal utilizando isótopos



estables el **Proyecto RLA6089** se propone identificar el riesgo nutricional en la gestante y su impacto en el lactante. En ese contexto el Laboratorio de Evaluación nutricional y composición corporal del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) de la Universidad de Chile han ingresado al estudio 12 mujeres embazadas (1ra entrevista), 5 de las cuales ya han sido evaluadas por segunda vez.

La gestión de la radioterapia es un proceso integral que involucra la planificación, administración y seguimiento cuidadoso del tratamiento de radioterapia para garantizar su seguridad y eficacia en el manejo del cáncer. El **Proyecto RLA6090** tiene como propósito reforzar esa gestión para el cáncer cervicouterino beneficiando a los especialistas: oncólogos, radioterapeutas y físicos médicos. La contraparte de este proyecto no presentó el informe anual.

Las cianobacterias, también conocidas como algas verdes azuladas, son organismos que pueden producir una variedad de compuestos tóxicos conocidos como cianotoxinas. Estas toxinas pueden ser dañinas para la salud humana, así como para organismos acuáticos y ecosistemas en general. Para abordar esta problemática en el Proyecto **ARCAL RLA7026** se consolidó un equipo de profesionales de diferentes instituciones para los componentes de interés del proyecto: Morfológico, Biología Molecular, Fisicoquímico e Isotópico. Algunos integrantes del equipo de trabajo fueron capacitados aumentando los conocimientos y complementando estos con las capacidades técnicas que dispone cada institución. De esta manera, los expertos se han puesto a la vanguardia nacional como referentes en los temas de identificación de contaminantes a través de técnicas isotópicas y de la identificación de cianobacterias con potenciales capacidades de producir floraciones y cianotoxinas. Adicionalmente, se han complementado las competencias al transmitir las temáticas y conocimientos con los profesionales complementarios de los equipos de trabajos que conforman cada unidad

TablaN°1

N°	Código	Proyecto	Área Temática ARCAL	Institución
1	RLA0070	Fortalecimiento de la cooperación regional (ARCAL CLXXXVI)	Gestión del Conocimiento	Comisión Chilena de Energía Nuclear
2	RLA1020	Promoción de la tecnología de la radiación en polímeros naturales y sintéticos para desarrollar de nuevos productos, con hincapié en la recuperación de residuos (ARCAL CLXXIX)	Tecnologías con Radiación	Universidad de Chile
3	RLA1021	Fortalecimiento de las capacidades y promoción de nuevas tendencias en relación con las tecnologías de irradiación para fines de cuarentena (ARCAL CLXXXI)	Tecnologías con Radiación	Servicio Agrícola y Ganadero
4	RLA1022	Mejora de la satisfacción de la demanda regional de productos y servicios de reactores nucleares de investigación (ARCAL CLXXX)	Energía	Comisión Chilena de Energía Nuclear



ARCAL
ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

5	RLA5079 (ext.)	Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en la acuicultura (ARCAL CLXXI)	Alimentación y Agricultura	Instituto de Fomento Pesquero
6	RLA5080 (ext.)	Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV)	Alimentación y Agricultura	Servicio Agrícola y Ganadero
7	RLA5085	Fortalecimiento de la capacidad de los laboratorios oficiales para monitorizar brotes de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y responder a ellos (ARCAL CLXXIV)	Alimentación y Agricultura	Servicio Agrícola y Ganadero
8	RLA5086	Reducción de la tasa de mortalidad de la trucha arco asociada al virus de la necrosis pancreática infecciosa y a enfermedades emergentes mediante técnicas moleculares y ómicas (ARCAL CLXXV)	Alimentación y Agricultura	Universidad de Chile
9	RLA5087	Validación de la técnica del insecto estéril para el control de la mosca sudamericana de la fruta (ARCAL CLXXVI)	Alimentación y Agricultura	Servicio Agrícola y Ganadero
10	RLA5089	Evaluación de los efectos de los metales pesados y otros contaminantes en los suelos contaminados por actividades de origen antropogénico y natural (ARCAL CLXXVII)	Medio Ambiente	Comisión Chilena de Energía Nuclear
11	RLA6084 (ext.)	Fortalecimiento del desarrollo regional de recursos humanos a nivel regional en las diferentes ramas de la de radiofarmacia (ARCAL CLXIX)	Salud Humana	Comisión Chilena de Energía Nuclear
12	RLA6085	Fortalecimiento de las capacidades de los centros de ciclotrones/ tomografía por emisión de positrones de la región (ARCAL CLXXXIII)	Salud Humana	Comisión Chilena de Energía Nuclear



ARCAL
ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

13	RLA6086	Integración de técnicas de medicina nuclear en un enfoque multimodal con respecto a la cardiología para la detección temprana y estratificación del riesgo de enfermedades cardiovasculares en las mujeres latinoamericanas (ARCAL CLXXXV)	Salud Humana	Hospital de la Universidad de Chile
14	RLA6089	Uso de isótopos estables para reducir los riesgos nutricionales en mujeres embarazadas y su impacto en los lactantes (ARCAL CLXXXV)	Salud Humana	Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos Universidad de Chile
15	RLA6090	Refuerzo de la gestión en radioterapia para el tratamiento del cáncer cervicouterino en América Latina y el Caribe (ARCAL CLXXXII)	Salud Humana	Instituto Nacional del Cáncer
16	RLA7026	Evaluación de la contaminación ambiental orgánica e inorgánica en medios acuáticos y de sus efectos en el riesgo de cianobacterias que producen cianotoxinas (ARCAL CLXXVIII)	Medio Ambiente	Universidad de Chile

2.- PARTICIPACIÓN DE EL/LA COORDINADOR/A NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL:

Durante el año la coordinadora nacional tuvo un rol facilitador a nivel local y también con sus colegas coordinadores y coordinadoras de la región, promoviendo la colaboración entre diferentes actores en el ámbito de la cooperación técnica, con el fin de impulsar el desarrollo y la resolución de problemas comunes así como las prioridades establecidas por el grupo directivo.

Sostuvo reuniones virtuales con todos los grupos de temas transversales. Con el grupo de procedimiento se trabajó el Manual Orgánico, se hicieron ajustes y se incorporó lenguaje inclusivo. La versión actualizada fue sometida a consulta por la secretaría de ARCAL. Asimismo, se sostuvieron reuniones con el Grupo Alianzas impulsando el trabajo orientado a la búsqueda de socios estratégicos y las estrategias que permitan concretar acciones.

La XXIV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA) se celebró en Viña del Mar, Chile, en el mes de mayo de 2023, la que fue organizada por la coordinadora nacional y la asistente funcionaria de la CCHEN, quien se encargó de las finanzas. En la sesión inaugural se hizo el traspaso de la Presidencia del OCTA a Chile, por lo que la semana de trabajo estuvo presidida por dicho país.



La actividad de Seguimiento y Evaluación, es una actividad transversal del OCTA, a cargo de un grupo de coordinadores dedicados a ese tema. Dicho grupo: desde hace más de un año que trabaja en la evaluación piloto del programa ARCAL (PER 2016-2021). Por este trabajo en particular se ha incorporado a los CAT y el grupo directivo. En ese contexto es que la coordinadora ha participado durante el año en varias reuniones virtuales y dos presenciales: la primera en Viena para terminar de desarrollar los términos de Referencia y el diseño de las encuestas y la Segunda en Brasil, Recife, en la Comissão Nacional de Energia Nuclear (CENEN), para el análisis de los resultados de la encuesta realizada a los DTM y contrapartes de proyectos.

Realizó junto al equipo directivo en el proceso de convocatoria de los Proyectos 2026 -2027 a nivel regional y también a nivel local, participando en una sesión virtual de dudas que se hizo en enero del 2024.

3.- RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DE LOS PROYECTOS Y DEL ACUERDO: *Informar los logros, beneficios alcanzados con la implementación de los proyectos. Asimismo, mencione los problemas y dificultades presentados durante el desarrollo de los proyectos, haciéndose énfasis en las posibles soluciones*

RLA0070: La evaluación de impacto de proyectos científicos y tecnológicos es un proceso sistemático y que nos ha ayudado a comprender y pensar cómo medir los resultados y efectos de los proyectos en la sociedad,

La coordinadora del grupo Alianzas sostuvo reuniones presenciales para abordar el tema posible Cooperación OIEA con: SELA, Universidad de las Antillas y el Caribe, UNU Biolac y reuniones virtuales con CELAC y SEGIB. El 100% de los propuestos ve con beneplácito una posible alianza con la OIEA para potenciar los proyectos ARCAL, solicitan mayor información y un encuentro de mayor nivel para avanzar en la propuesta

RLA1020: Uno de los mayores logros es el inicio de una investigación a nivel nacional sobre el efecto de la radiación sobre mezclas de polipropileno con residuos de la industria del alimento (cáscaras de nueces). Esta investigación colaborativa entre la Universidad de Chile y la Comisión Chilena de Energía Nuclear, quien cuenta con tecnologías para irradiación gamma. Otro logro relevante para los objetivos del proyecto es que se ha empezado a mostrar a las empresas de packaging que requieren adquirir o desarrollar nuevas tecnologías para valorizar los residuos del polipropileno postconsumo, el uso de energías ionizantes para mejorar el desempeño de este material, sobre todo para su mezcla con otras partículas de refuerzo. Ejemplo de empresas con quien se ha podido conversar sobre el impacto de estas tecnologías son: Carozzi (alimentos), AB Chile (asociación gremial de Alimentos y Bebidas de Chile), y el Centro de Envases y Embalajes de Chile (CENEM).

El Coordinador del Proyecto participó en el curso: “Regional Training Course on Radiation Technology for Polymer Industry” (Sao Paulo, Brasil). Asimismo, se potenció la participación de un académico de la Universidad de Concepción de Chile, quien participó en el curso: “Regional Training Course on Modification of Synthetic Polymers Waste” (Buenos Aires).



RLA1021: En resultados se destaca el posicionamiento, en el ámbito nacional, de la tecnología de irradiación con fines de tratamiento cuarentenario y bioplanta de insectos estériles, factibles de instalar en otras zonas del país.

Iniciación de estudio de factibilidad técnica y económica para instalación de infraestructura de irradiación con la colaboración de la Universidad de Texas.

Generación de contacto a nivel de Latinoamérica, específicamente especialistas de las Organizaciones de energía de los países y de las ONPF.

Generación dentro de COSAVE (Comité de Sanidad vegetal del Cono Sur), la necesidad de elaborar proyecto al alero de la AIEA tendiente a promover la utilización de esta herramienta en los países integrantes.

Dos profesionales participaron en talleres realizados en Buenos Aires, Argentina y en San Luis de Potosí y Toluca en México. Ambos regionales en el ámbito del establecimiento de instalaciones de irradiación con fines fitosanitarios.

Se identifica como problema la resistencia del Ministerio de Salud en el marco normativo nacional de utilizar la irradiación en productos de consumo nacional

RLA1022: El resultado más importante es la conformación oficial de la red RIALC, formalizada en la sede del OIEA en Viena, Se tienen resultados en el fortalecimiento de capacidades del recurso humano: i.- Reunión virtual para revisar el plan de comunicaciones del proyecto. Participó el punto focal de comunicaciones del proyecto. ii.- Reunión presencial de la Red Regional de Reactores para la elaboración del Plan Estratégico Regional. Participaron dos profesionales de la CCHEN. Durante esta reunión, se inauguró oficialmente la red con la presencia virtual de algunas autoridades de instituciones nucleares y radiológicas de los países participantes. iii.- Reunión Regional presencial para debatir la metodología para elaborar un plan regional para satisfacer la demanda de productos y servicios de reactores de investigación. Participaron dos profesionales de la CCHEN, iv.- Reunión virtual de comunicación de la red. Participaron el punto focal de comunicaciones y la contraparte del proyecto. v.- Reunión presencial de presentación de la red regional de Reactores de Investigación de América Latina y el Caribe (RIALC) con las autoridades de los países participantes. Participó el director de la CCHEN. vi.- Reunión virtual para coordinar la próxima reunión presencial de la red RIACL. Participó la contraparte del proyecto

Se creó el curso e-learning “Curso del Organismo Internacional de Energía Atómica sobre Planificación Estratégica para Instituciones nucleares nacionales”..

Se definieron las áreas en las que la red tendrá puesta su atención para compartir experiencias y dar soporte. Estas son: Radioisótopos industriales, Educación y formación nuclear, Neutrografía, Operación y mantenimiento, Análisis por activación neutrónica, Geocronología, Radiofármacos y radioisótopos médicos, Seguridad y licenciamiento. Para estas áreas, se levantó la información respecto a la oferta y demanda de cada país, de forma de poder armar un mejor panorama de lo que se espera de la red.

Los mayores problemas y dificultades encontradas en este proyecto fue justamente poder levantar la información nacional, ya que gran parte de ella pertinente a diferentes unidades que tienen sus propias prioridades y tiempos de respuesta.



RLA5079: Capacitación en una variedad de técnicas analíticas isotópicas y nucleares en los que respecta a conceptos teóricos, equipamiento, procedimientos analíticos desde la toma de muestra hasta el análisis, métodos de análisis de los resultados e interpretación de los mismos. Esto con la participación en los siguientes cursos: i.- “Capacitación virtual sobre metales tóxicos y residuos de plaguicidas en productos acuícolas, piensos y agua asociados a la producción acuícola”, ii.- “Curso de capacitación regional sobre metales tóxicos y residuos de plaguicidas en productos acuícolas, piensos y agua asociados a la producción acuícola (México).

La contraparte del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) participó en el proyecto, pero en su fase final, un curso virtual y otro presencial en México relacionado los aspectos teóricos y prácticos de las técnicas isotópicas y nucleares para el estudio de sistemas biológicos. Por tratarse de un Proyecto del ciclo 2020 -21, la pandemia con efecto global sobre la movilidad de las personas forzó a priorizar las obligaciones y privilegiar las más inmediatas y prioritarias para cada institución y aún en ellas, cumpliéndolas parcialmente, por esta razón la participación en el proyecto fue muy modesta.

RLA5080: Gran parte de la implementación del proyecto ha sido virtual, lo que significó una adaptación a esta forma de trabajo. Aun así, se avanzó en la creación de la plataforma informática, que fue presentada en Panamá en la reunión presencial de mayo/2023. En este sentido el objetivo principal se cumplió, ahora se debe trabajar en la alimentación de datos para la plataforma regional en conjunto con RALACA/FAO. En la medida que se acumulen datos desde los países, esta base de datos servirá de apoyo para conocer de modo regional el estado y la situación de la presencia de residuos y contaminantes en alimentos, como una fuente de apoyo para la implementación de programas nacionales en este ámbito. Esta base de datos será una fuente de consulta para dar más apoyo a la inocuidad en la región.

RLA5085: la capacitación que otorgó el proyecto fue para los profesionales que trabajan en los laboratorios del organismo oficial. El curso capacitación sobre validación de pruebas diagnósticas e interpretación de resultados, realizado en Austria permitió abordar las herramientas que la OMSA entrega para validar técnicas de laboratorio, de tal manera de fortalecer la capacidad diagnóstica para monitorear y responder a brotes de enfermedades animales. Asimismo el curso de Detección temprana del virus de la Peste Porcina Africana (PPA), realizado en Brasil contribuyó a la implementación de normativas de envío de muestra al laboratorio de referencia. También se ha mejorado prácticas de la técnica molecular y refinamiento de las técnicas serológica y el curso Regional de Capacitación sobre Cultivo y Caracterización de las Especies del Género Brucella, realizado en Costa Rica permitió generar redes y aprender de la amplia experiencia del equipo de SENASA LANASEVE y colaboradores expertos en Brucelosis,

Los conocimientos adquiridos en los cursos fueron traspasados a los demás integrantes de la unidad en el SAG. Se elaboró una propuesta para llevar a cabo una verificación toda vez que se comience a utilizar un ensayo validado nuevo, utilizando controles de referencia, en la medida en que exista disponibilidad y acceso a ello, como también disponibilidad de kits para dichas pruebas. Este procedimiento implica análisis de variables como repetibilidad, reproducibilidad, y evidenciar características de rendimiento como la exactitud y precisión de un ensayo.

El proyecto contempla la donación de insumos y reactivos, lo que actualmente está en proceso de preparación y envío desde Viena a Chile, con un aporte aproximado de 16.000 euros.



La mayor dificultad que se ha tenido es en la gestión administrativa para el desaduanaje, liberación y recepción de los insumos/reactivos donados por la IAEA al SAG.

RLA5086: Chile participó en la Reunión Virtual de Coordinación. Los coordinadores nacionales informaron sobre el estado del cultivo de truchas en sus países, la base genética (cepas/variedades) de las truchas utilizadas en la piscicultura, el estado de la infección por IPNV, la metodología diagnóstica utilizada, otras infecciones detectadas/reportadas (bacterias, hongos y parásitos) y la crianza para la resistencia genética a enfermedades. Adicionalmente, con la asistencia de los oficiales técnicos del OIEA, los coordinadores ajustaron el plan de trabajo técnico para los próximos dos años del proyecto.

También el país participó en el Curso Regional de Capacitación, que se llevó a cabo en los laboratorios de la IAEA en Seibersdorf, asistieron dos profesionales del laboratorio de Genómica Acuícola de la Universidad de Chile, quienes se capacitaron "Tipificación y secuenciación de todo el genoma para la evaluación de la resistencia genética a enfermedades en acuicultura".. Esta capacitación no solo abordó las brechas de conocimiento identificadas en el diseño del proyecto, sino que también dotó al personal de las habilidades necesarias para el análisis genómico avanzado.

Dos representantes de Chile y uno de Perú se capacitaron en la genotipificación de la trucha arcoíris utilizando microarrays de ADN en Seibersdorf/Viena, Austria, durante dos meses. Durante esta pasantía, los participantes recibieron capacitación práctica con datos reales, genotipando muestras utilizando tecnología de microarrays de ADN. Esta capacitación no solo abordó las brechas de conocimiento identificadas en el diseño del proyecto, sino que también dotó al personal de las habilidades necesarias para el análisis genómico avanzado.

La contraparte chilena de la Universidad de Chile tomó más de 1.000 muestras de trucha arcoíris infectadas experimentalmente con IPNV para realizar un análisis genómico de la resistencia de la trucha a la enfermedad. El objetivo es aplicar los hallazgos en un programa de cría selectiva para un productor de trucha arco iris que se ha asociado con la universidad. Durante el curso de capacitación y la pasantía, se genotipificaron la truchas arcoíris chilenas desafiadas previamente con el virus. Los datos de estas truchas genotipificadas se utilizarán también para llevar a cabo un estudio de asociación genómica (GWAS) en busca de marcadores de resistencia al virus IPN. Además, durante la pasantía, se secuenciaron los genomas de aislados de virus IPN chilenos y muestras de truchas de vida libre para análisis metagenómicos.

RLA5087: Básicamente se logró el fortalecimiento de una estrategia regional en donde se identificaron los elementos de las organizaciones, técnicos, operativos, financieros y de difusión y capacitación necesarios para implementar el Plan Estratégico Regional (PER) para el control de *Anastrepha fraterculus* utilizando la TIE en los países que integran la región sudamericana.

Un profesional del SAG participó en la Reunión Regional sobre Genética, Procedimientos de Mejoramiento y Otras Características de *Anastrepha fraterculus*, Wiedmann. Argentina-Mendoza.

Se han tomado las recomendaciones del experto en bioplanta para generar las mejoras señaladas a los procesos, sin embargo existen dificultades para poder contar con personal



disponible a nivel nacional para fortalecer el proyecto en Chile y poder acortar las brechas de conocimiento respecto a la especie pues se cuentan con pocos profesionales con amplio conocimiento y con la pandemia la posibilidad de capacitarse se dificulta.

RLA5089: Los resultados se orientan principalmente a la capacitación del recurso humano. Se llevó a cabo el curso avanzado para determinación de metales pesados mediante análisis por activación neutrónica usando el método K_0 . La actividad tuvo lugar en el International Centre for Environmental and Nuclear Science (ICENS), Kingston, Jamaica y en ella participó un profesional del CCHEN. Permitió adquirir los principios fundamentales de la Activación Neutrónica, como el funcionamiento de los detectores de germanio y los diferentes métodos de cuantificación disponibles: el Método Relativo (actualmente empleado en CCHEN), el Semi-relativo y el Absoluto. Además, se abordó el procesamiento de datos utilizando un software especializado para desconvolucionar, así como la estandarización de los diversos factores que intervienen en la ecuación de activación neutrónica.

Por su parte el curso de muestreo permitió la capacitación de los representantes de 18 países en base a un manual integrado de tomas de muestras de suelos y preparación de muestras, elaborado durante el 2022 por el proyecto, generando un impacto regional, ya que se logran unificar conceptos y criterios sobre toma y preparación de muestras de suelos potencialmente contaminados. Esta etapa es de todo interés a la hora de poder comparar estudios a nivel Latinoamericano. Esta metodología también fortalece la línea de investigación “Geoquímica Ambiental”, línea consolidada a nivel internacional y aún emergente en Chile, por lo que es de todo interés de la comunidad Geoquímica Ambiental Nacional, el poder acceder a estas metodologías de estudios dado el alto interés en materia medioambiental en el campo de las geociencias.

En Ciudad de México, el Curso Regional de Entrenamiento para Análisis de Metales Pesados con Fluorescencia de Rayos X llevado a cabo en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), participó una docente de la Universidad de Chile. El curso de fluorescencia permitió adquirir nuevos conocimientos respecto a la técnica, complementariedad de conocimientos con respecto a los participantes y expertos de los distintos países, preparación de las muestras de interés, análisis de las mismas, manejo de equipos de alta tecnología e interpretación de datos.

También el país inició su participación en la Interoperación de Laboratorios. El OIEA distribuyó los estándares a cada uno de los laboratorios inscritos y técnicas comprometidas por el país. En Chile se comprometió la aplicación de los estándares para las técnicas de ICP-MS, ICP OES, EAA y AANN.

La mayor dificultad fue haber recibido el dinero, por parte del OIEA, posterior a la realización del evento (29 de mayo, 2023), asimismo la recepción de los instrumentos necesarios para la capacitación (recepcionado en junio, 2023), lo que trajo una serie de inconvenientes asociados a la organización del curso. A pesar de estos problemas, cada uno de los inconvenientes fueron exitosamente resueltos, gracias al compromiso del país anfitrión.

RLA6084: El año 2023 solo se hizo la reunión virtual de cierre del proyecto en el mes de septiembre entre los días 3 al 6 de septiembre de 2023. Los países que participaron en la reunión hicieron una presentación con los logros locales proporcionados por el proyecto. Durante la reunión se analizó y debatió los logros alcanzados en un contexto no favorable para actividades presenciales.



No se logró llegar a la etapa de generación de programas de educación y capacitación en Radiofarmacia en los países que participaron en el proyecto.
Chile no logró establecer acuerdos con instituciones educativas.

El proyecto fue fuertemente impactado por la pandemia de COVID19 y las necesarias restricciones de movilidad.

RLA6085: Se capacitaron 8 profesionales durante el año, quienes reconocieron la calidad de los cursos y de la organización. Se hicieron cuatro cursos de capacitación. El Curso Regional “Producción y control de calidad FDG and NaF “ se realizó en el Instituto Nacional de Cancerología (Bogotá, Colombia), participaron dos operadores de Ciclotrón y un analista de control de calidad, todos de la CCHEN. Posteriormente se hizo el curso “Fortalecimiento de las capacidades de los centros de ciclotrones/tomografía por emisión de positrones de la región”, en el que participó el jefe de control de Calidad del área de RI&RF de la CCHEN. El tercer curso estuvo orientado a Físicos Médicos, “Control de calidad y garantía de calidad (QC/QA) en procedimientos PET-CT scanners” se hizo en República Dominicana. Participaron do profesionales que trabaja en el sistema público de salud de Chile. Por otra parte, el Curso Regional sobre “Operación y Mantenimiento de Ciclotrones Ion Beam Applications (IBA)“, se impartió en Instituto de Ciencias Nucleares Aplicadas a la Salud de la Universidad de Coímbra (Portugal). Se capacitaron dos operadores de celda que además son encargados del mantenimiento del ciclotrón (IBA) de la CCHEN.

La contraparte del proyecto participó el último trimestre del año en la Segunda Reunión de Coordinadores del proyecto, en la Universidad de Costa Rica. Se presentaron los logros alcanzados bajo los outputs. En esta reunión se tomaron acuerdo para continuar con el proyecto el año 2024 con un plan d e trabajo actualizado.

RLA6086: En este último año de implementación se adquirió y compartió conocimiento reforzando las competencias del recurso humano en la utilización de imágenes multimodales en el Manejo de las Enfermedades Cardiovasculares en la Mujer (Costa Rica) y al Curso Regional de Capacitación en Abordaje Integral de la Enfermedad Microvascular en la Mujer, (Mendoza), al que asistieron dos médicos, una recientemente recibida como especialista en Medicina Nuclear y el otro, especialista en medicina nuclear

En el curso Imágenes Multimodal see dictaron 2 ponencias de cardiología nuclear: “Factores de riesgo de cardiopatía isquémica y características específicas del sexo” y “Seguridad de las modalidades de imágenes no invasivas para la isquemia en mujeres y el embarazo”. Cómo reducir dosis (Garantía de calidad:

Se realizó un interesante intercambio de experiencias con Renee BULLOCK PALMER MD Thomas Jefferson University Philadelphia y con Ritu THAMMAN MD University of Pittsburgh School of Medicine, ambas de Estados Unidos de América y con Dras. Amcontrapartes de Cuba y Costa Rica, respectivamente.

Se hizo recientemente en diciembre del 2023 en la reunión de cierre del proyecto

Se trabajó en manuscrito de guías en los temas discutidos de cardiopatía en la mujer, que se enviará en primer lugar a revisión a JACC Advances y se enviaron a página común en Google a cargo de Dra. BULLOCK PALMER.

Se está trabajando en la edición de un Atlas de casos clínicos sobre imágenes cardiovasculares en mujeres, Editor Jefe Dr. Miguel Kapitan, contraparte de Uruguay. Se



enviaron 3 casos clínicos completos y uno de problemas técnicos de Chile. Se está participando en la revisión, corrección y homogeneización de todo el material recibido de la mayoría de los países.

Se tiene considerado recibir en el Hospital Regional de Valdivia y Hospital Clínico Universidad de Chile, el software de procesamiento de imágenes RADIANT, lo cual mejorará el desempeño de la medicina nuclear diagnóstica local.

“Cardiovascular Disease and Risk Factors in women in Latin America and the Caribbean”. Publicación en proceso de revisión para enviar a publicación. Claudio T. Mesquita, Amalia Peix, Karen A. Dueñas-C, Claudia Gutiérrez, Adriana Puente, Diana I. Rodríguez, Teresa Massardo, Isabel Berrocal, Andrea Astesiano, Roberto N. Agüero, Ryenne Bañolas, Enrique Hiplan, Mayra Sánchez, Ana Ma. Barreda, Vanessa V. Gómez, Cynthia Fernández, Silvia Portillo, Yariela Herrera, Aurelio Mendoza, Miguel Kapitan, Carlos Castellanos, Enrique Estrada y Diana Páez. Publicación en proceso de revisión para enviar a publicación

RLA6089: Este año se hizo la segunda reunión de coordinación en la ciudad de Montevideo (Uruguay). En esa reunión los diferentes representantes de los países (13) mostraron los avances y dificultades con el proyecto

El Laboratorio de Evaluación nutricional y composición corporal del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) de la Universidad de Chile han ingresado al estudio 12 mujeres embarazadas (1ra entrevista), 5 de las cuales ya han sido evaluadas por segunda vez.

Se ha tenido dificultades en la entrega de datos de mujeres embarazadas por parte de los centros de atención primaria, pero estamos haciendo nuevos contactos para subsanar esta dificultad.

RLA6090: La contraparte nacional de este proyecto no presentó el informe de contraparte del Proyecto “Refuerzo de la gestión en radioterapia para el tratamiento del cáncer cervicouterino en América Latina y el Caribe”

RLA7026: Algunos integrantes del equipo de trabajo fueron capacitados en los siguientes cursos: i.- “Regional Workshop on Water Quality Monitoring Considering the Analysis of Cyanobacteria, Physico-Chemical Parameters as well as the Use of Stable Isotopes” (Panamá), participó un profesional del Laboratorio Toxinas Marinas (LABTOX).ii.- “Training Course on Sampling and Monitoring Design of Isotopes in Freshwater to Determine Sources of Excess Nutrients”.(San Salvador), participó un profesional del Servicio de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), iii.- “Regional Training Course on Cyanobacteria Species Identification by Microscopy and Basic Molecular Biology Concepts”, (Mexico), participó un profesional de LABTOX, iv.- “Curso Regional de Capacitación sobre el Muestreo de Isótopos de Nitrato y Rn 222 en Agua Dulce para Determinar Fuentes de Contaminación” (San Salvador), participó un profesional de SERNAGEOMIN.

Por otro lado, el grupo de expertos de Chile ha participado este año en aproximadamente 16 reuniones de los 4 componentes (Morfológico, Biología Molecular, Físicoquímico e Isotópico), a través de las cuales se ha podido intercambiar ideas, aclarar conceptos y unificar los criterios para las actividades futuras y para la elaboración de los protocolos armonizados

Adquisición de material e insumos menores por parte de LABTOX para continuar con el monitoreo en la zona de estudio (Lago Llanquihue, Región de Los Lagos). (Detalle: Filtros, reactivos, equipamiento de terreno, electrodos para sonda multiparamétrica, entre otros).



4.- IMPACTOS: *Informar en qué medida los proyectos contribuyeron a la consecución de los objetivos establecidos para dar solución a una necesidad/ problema identificado y si produjo los efectos deseados en las personas/población, servicios u otros.*

RLA1020: Antes del inicio de la propuesta, los intentos realizados por los diferentes grupos de investigación en Chile para valorizar residuos plásticos/poliméricos se centraban exclusivamente en: reciclaje mecánico, reciclaje químico, y pirolisis, además de técnicas químicas para sintetizar nuevos polímeros desde residuos orgánicos. Las herramientas entregadas por este proyecto han permitido entregar nuevas rutas de valorización y de reciclaje de plásticos mediante radiación, que no se habían desarrollado en Chile, y que ahora se ha empezado a investigar gracias al proyecto y la colaboración con la CCHEN y ABCChile. Son estas nuevas capacidades las que permitieron iniciar esta incipiente investigación, que tendrá un gran impacto en Chile. De esta manera, el Laboratorio de Ingeniería de Polímeros, de la Universidad de Chile, potencia esta nueva línea de investigación y así empezar a evaluar la posibilidad de hacer ensayos de valorización de residuos postconsumo de polipropileno. Lo mismo está sucediendo en la Universidad de Concepción, gracias a la participación de un investigador de esa casa de estudios en el proyecto. Por otro lado, ha impactado a la industria, gracias a la difusión de estas opciones que las energías de radiación entrega para la valorización de residuos plásticos, sobre todo en lo que respecta a la industria del packaging.

RLA2021: El proyecto permitió avanzar decididamente a nivel de SAG en considerar la irradiación como una herramienta factible de implementar en tratamientos cuarentenarios y bioplanta para insectos estériles a nivel nacional y como una alternativa a los tratamientos cuarentenarios tradicionales. Gracias al proyecto se pudo convencer a las autoridades nacionales de avanzar en la irradiación como una herramienta limpia, segura y confiable.

RLA1022: La creación de la red RIALC fortalece los lazos entre las instituciones y expertos, también promueve el intercambio de conocimientos y recursos, impulsando el progreso y la innovación en las diversas áreas definidas en el proyecto, consecuentemente mejora la utilización del Reactor Experimental Chileno

RLA5079: Impacto al recurso humano, su capacidad analítica, parcialmente fortalecida en los aspectos que perseguía el proyecto, pero muy fuerte en aspectos de evaluación del efecto ambiental que produce la acuicultura en fiordos y canales, especialmente en identificar una línea de desarrollo directa que radica en la necesidad de fortalecimiento analítico para la datación de sedimentos, como la única manera de estudiar la historia y efectos de las actividades antrópicas sobre nuestros ecosistemas. Esto es particularmente importante para la institución (IFOP) por cuanto el mandato está relacionado con una asesoría permanente al Estado en materia de pesca y acuicultura y para lo cual, tienen a cargo la ejecución del programa nacional y permanente de la investigación estratégica del Estado en esta materia.

RLA5080: Si bien la base de datos está en una etapa de difusión, en la medida que se alimente con datos a nivel regional, tendrá el impacto que se propone como fuente de consulta a los



tomadores de decisiones del ámbito de la inocuidad alimentaria. Por ello su impacto real como instrumento de consulta, se verá unos años más adelante.

RLA5085: La contribución de este proyecto durante el año 2023 es de gran importancia ya que se abordaron temas relevantes para el SAG dado su rol de laboratorio oficial. Se mejoró la calidad analítica mediante la validación de métodos, actualización y homologación de las metodologías de diagnóstico para las enfermedades de importancia definidas en este proyecto. El curso sobre caracterización molecular de especies de *Brucella* permitió realizar el análisis de un conjunto de cepas importantes obtenidas por el Programa Nacional de Erradicación de Brucelosis bovina en Chile.

RLA5086: Las actividades del proyecto han tenido un impacto significativo en Chile al mejorar la capacitación técnica del personal en genómica acuícola y genotipificación a través de microarrays. Esto se logró mediante la participación en reuniones virtuales, cursos regionales y una pasantía en Austria. Esta capacitación ha facilitado la transferencia de tecnología de vanguardia al país, fortaleciendo la colaboración internacional y contribuyendo al desarrollo sostenible de la acuicultura.

En general, la pasantía jugó un papel fundamental en cerrar las brechas de conocimiento y capacitar a los participantes del proyecto en la implementación de técnicas de vanguardia para mejorar la salud y la resiliencia de las poblaciones de trucha arcoíris.

La finalización exitosa de los cursos de capacitación y la pasantía en el Laboratorio de Genética en Seibersdorf, Austria, equipó a los participantes chilenos con las habilidades y conocimientos necesarios para identificar posibles marcadores moleculares asociados con la resistencia al IPNV en la trucha arcoíris, una especie de alta importancia económica en Chile y afectada por la infección del virus. El conocimiento adquirido y las habilidades desarrolladas tienen el potencial de mejorar la productividad, la salud y la sostenibilidad ambiental de las operaciones acuícolas en Chile, posicionando al país hacia una industria más competitiva, resiliente y sostenible.

RLA5087: El trabajo de la crianza de los estados inmaduros encontrados en la frutas que son decomisadas a los pasajeros que ingresan al país con el fin de poder determinar la presión de ingreso de la mosca Sudamericana de la fruta ha logrado resultados satisfactorios que fortalecen el continuar la participación en el actual proyecto para poder tener una técnica adicional de control si llegamos a tener una entrada transitoria de la plaga. Se ha ampliado la crianza de otros puntos de ingreso de frutas decomisadas

RLA5089: se fortaleció tanto a nivel local como a nivel regional, la armonización de protocolos de muestreo y preparación de muestras, incrementando el estado del arte en la materia.

A través de esta metodología, más el curso realizado en mayo, 2023, surgieron interesantes sinergias sobre investigación en la materia. Una de estas, dice relación con la información metodológica sistematizada en toma y preparación de muestras de suelos contaminados y su impacto en la Secretaría Regional de Medio Ambiente de la Región Metropolitana (Seremi de Medio Ambiente). La Seremi de Medio Ambiente ha manifestado todo su interés en la aplicación del protocolo elaborado en el marco del proyecto RLA 5089. Así como también en la aplicación de este en sitios de interés contaminados y catastrados por el Ministerio de Medio Ambiente.



RLA6084: No se logró resultados de impacto en el proyecto

RLA6085: E trabajo 2023 del proyecto impactó principalmente al recurso humano, se capacitaron 7 profesionales quienes fortalecieron y reforzaron conocimientos y capacidades. Asimismo dos físicos médicos que trabajan en el sistema público de salud, con cámaras PET.

RLA6086: El proyecto ha contribuido a difundir la utilidad de las técnicas de imagen de cardiología nuclear a nivel de diversas regiones. Al difundir estas técnicas, se promueve la educación y la formación continua de profesionales de la salud en el uso adecuado e interpretación de las imágenes cardíacas nucleares. Esto garantiza que los médicos estén actualizados en las últimas técnicas y avances, lo que mejora la calidad de la atención médica que brindan a los pacientes.

RLA:6089 El proyecto está en pleno desarrollo y todavía no se tienen datos suficientes para poder mostrar un impacto a partir de sus resultados.

RLA7026: Realización de primera reunión con los tomadores de decisiones regionales de la zona sur (alcaldes y autoridades regionales de medioambiente, salud y ciencia, Región de Los Lagos). El objetivo, Informar los alcances del proyecto, los objetivos y el beneficio de la información generaba que permita definir adecuadamente el riesgo para tomar las acciones frente a futuros eventos producidos por CyanoHABs.

5.- APOORTE ECONOMICO ESTIMADO DEL PAIS AL PROGRAMA: Estimar el aporte económico del país al programa.

5.1 Recursos aportados por el proyecto al programa. Tabla N°2

N°	Código y Título de Proyecto	Coordinador del Proyecto	Aporte valorado Euros
1	RLA0070: Fortalecimiento de la cooperación regional (ARCAL CLXXXVI)	Sylvia Lagos	25000
2	RLA1020: Promoción de la tecnología de la radiación en polímeros naturales y sintéticos para desarrollar de nuevos productos, con hincapié en la recuperación de residuos (ARCAL CLXXIX)	Humberto Palza	3000
3	RLA1021: Fortalecimiento de las capacidades y promoción de nuevas tendencias en relación con las tecnologías de irradiación para fines de cuarentena (ARCAL CLXXXI)	Marco Muñoz	6300
4	RLA1022: Mejora de la satisfacción de la demanda regional de productos y servicios de reactores nucleares de investigación (ARCAL CLXXX)	Renzo Crispieri	23100
5	RLA5085: Fortalecimiento de la capacidad de los laboratorios oficiales para monitorizar brotes de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y responder a ellos (ARCAL CLXXIV)	Alexa Pezoa	2300
6	RLA5086: Reducción de la tasa de mortalidad de la trucha arco asociada al virus de la necrosis pancreática infecciosa y a enfermedades emergentes mediante técnicas moleculares y ómicas (ARCAL CLXXV)	José Manuel Yáñez	18000
7	RLA5087: Validación de la técnica del insecto estéril para el control de la mosca sudamericana de la fruta (ARCAL CLXXVI)	Jocelyn Yevenes	600
8	RLA5089: Evaluación de los efectos de los metales pesados y otros contaminantes en los suelos contaminados por actividades de origen antropogénico y natural (ARCAL CLXXVII)	Ana Valdés	18170



ARCAL
 ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
 NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

9	RLA6085: Fortalecimiento de las capacidades de los centros de ciclotrones/ tomografía por emisión de positrones de la región (ARCAL CLXXXIII)	Mauricio Cabrera	300
10	RLA6086: Integración de técnicas de medicina nuclear en un enfoque multimodal con respecto a la cardiología para la detección temprana y estratificación del riesgo de enfermedades cardiovasculares en las mujeres latinoamericanas (ARCAL CLXXXV)	Teresa Massardo	1500
11	RLA6089: Uso de isótopos estables para reducir los riesgo nutricional en mujeres embarazadas y su impacto en los lactantes (ARCAL CLXXXV)	Gerardo Weisstaub	3000
12	RLA6090: Refuerzo de la gestión en radioterapia para el tratamiento del cáncer cervicouterino en América Latina y el Caribe (ARCAL CLXXXII)	Apolo Salgado	—
13	RLA7026: Evaluación de la contaminación ambiental orgánica e inorgánica en medios acuáticos y de sus efectos en el riesgo de cianobacterias que producen cianotoxinas (ARCAL CLXXVIII)	Carlos García	4300
14	RLA5079 (ext.): Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en la acuicultura (ARCAL CLXXI)	Gastón Vidal	300
15	RLA5080 (ext.): Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV)	Jimena Morales	18200
16	RLA6084 (ext.): Fortalecimiento del desarrollo regional de recursos humanos a nivel regional en las diferentes ramas de la de radiofarmacia (ARCAL CLXIX)	Silvia Lagos	300
TOTAL			124370

5.2 –Recursos aportados por el país al programa. Tabla N°3

ITEM																	Total Item en Euros
	RLA 0070	RLA 1020	RLA 1021	RLA 1022	RLA 5085	RLA 5086	RLA 5087	RLA 5089	RLA 6085	RLA 6086	RLA 6089	RLA 6090	RLA 7026	RLA 5079 (ext.)	RLA 5080 (ext.)	RLA 6084 (ext.)	
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)			6300	14100				9000									29400
2. Grupo Directivo del OCTA, Grupos de Trabajo del OCTA y Puntos Focales								5670									5670
3. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/ Cursos de Capacitación/ Talleres/ Seminarios)	23000																23000
4. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades																	0
5. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país																	0
6. Publicaciones																	0
7. Creación y/o actualización de Base de Datos																	0
8. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA)																	0
9. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales						2000											2000
10. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)																	0
11. Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo de soporte																	0
12. Tiempo trabajado como DTM						5000											5000
13. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	1500	2000		4000	1200	4000	150	2100	300	700	500			300	6000	300	23050



ARCAL
ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

14. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	500			5000	600	3000	150	600		500			500		7200		18050
15. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: Viáticos interno/externo Transporte interno/externo		1000					300	800					600				2700
																	0
																	0
16. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)					500	4000				300	2500		3200		5000		15500
	25000	3000	6300	23100	2300	18000	600	18170	300	1500	3000	0	4300	300	18200	300	124370