



ARCAL

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

INFORME ANUAL 2020

País: El Salvador



INTRODUCCIÓN

En el mes de junio 2020, a partir de la visión del presidente Nayib Bukele sobre la manera en cómo se debe articular la cooperación internacional, la necesidad de optimizar las oportunidades y posibilidades de cooperación internacional para el desarrollo económico y social de El Salvador, a través de nuevas y eficientes modalidades de vinculación internacional del país. Para ello, deberá operar una agencia para cooperación internacional que canalice eficiente y organizadamente las necesidades de apoyo técnico de proyectos para el desarrollo del país. Es así, que se crea la creación de la Agencia a través del Decreto Ejecutivo No. 24, y es nombrada “Agencia de El Salvador para la Cooperación Internacional-ESCO. Dentro de las competencias están la de ordenar, coordinar y canalizar de forma óptima los recursos que aportan los diferentes actores en razón de las necesidades existentes, en función de generar un mayor impacto y beneficio para la población del país.

A partir de lo anterior, en septiembre de 2020 se asume por parte de la ESCO, todo lo concerniente a la Cooperación Técnica ofrecida por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) incluyendo el Acuerdo Regional de Cooperación para la promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL), el cual ha permitido fortalecer las capacidades de diversas instituciones nacionales en áreas prioritarias como Salud, Ganadería y Medio Ambiente, hay que agregar radiológica (por ejemplo Instituto del cáncer)

La participación de las instituciones nacionales, así como el desarrollo de los proyectos regionales ARCAL en el año 2020, se vieron afectados por la pandemia de COVID-19. El Salvador como todos los países del mundo tuvo que enfrentar grandes retos como consecuencia de la enfermedad. Uno de ellos fue a partir del mes de marzo que el país de vio en la obligación de un confinamiento total, para resguardar la seguridad sanitaria de todos los ciudadanos.

A través del presente informe se pretende reflejar las actividades que se llevaron a cabo durante el año 2020, y reflejar la importancia que significa para El Salvador y para sus instituciones nacionales contraparte, el apoyo técnico y formativo que el ARCAL ofrece.



1. RESUMEN EJECUTIVO

Los proyectos implementados durante el año 2020 bajo ARCAL sufrieron un impacto directo como consecuencia de la pandemia por COVID-19, lo que no permitió que muchas actividades se llevaran a cabo, debido a las regulaciones en cuanto a movilidad y cuarentena que fueron implementadas para salvaguardar la salud de la población a nivel mundial.

Muchas de las instituciones contrapartes tuvieron que poner una pausa en las actividades que se tenían programadas durante el año, por lo que se verán en la necesidad de analizar y reprogramar u orientar los planes de trabajo en el transcurso del año 2021. El desarrollo de la capacidad humana y la capacidad institucional que se logra, gracias al apoyo de ARCAL, generan un aporte importante a nivel de país en materia de aplicaciones nucleares, por lo que se espera que el 2021 permita retomar y fortalecer las relaciones y el intercambio de experiencias e información entre las instituciones nucleares de la región.

Debido a que la participación en los proyectos ARCAL no requieren ningún monto de contrapartida de parte de las instituciones nacionales implementadoras, las actividades que se ejecutan representan un aporte invaluable para el aprovechamiento de la cooperación técnica facilitada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). El monto en especies del que cada país es responsable de cubrir, para el año 2020 El Salvador reporta **\$\$24,866.28**, conforme a lo reportado por los coordinadores de los proyectos en el presente informe.

Entre las instituciones nacionales contrapartes durante el año 2020, podemos mencionar a la Universidad de El Salvador (UES) a través de la Facultad de Ciencias Agronómicas y el Laboratorio de Toxinas Marinas y el Instituto del Cáncer de El Salvador (ICES).

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

La Coordinación Nacional fue asumida en el mes de septiembre del año 2020 por la Agencia de El Salvador para la Cooperación Internacional, entidad que hoy coordina todo lo concerniente a la Cooperación Técnica ofrecida por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) incluyendo el Acuerdo Regional de Cooperación para la promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL).

Sin embargo, debido a las limitaciones y obstáculos que se tuvo por la pandemia no se concretó una transición formal, lo cual ha dificultado conocer y tener los antecedentes que pudieron fortalecer el desarrollo y apoyo al Organismo OIEA. No obstante, no ha sido una limitante para la gestión y seguimiento a los proyectos, procurado mantener una constante comunicación con los representantes de la Organización, quienes desde el primer día se han mostrado dispuestos a colaborar, valorando todos los aportes de cooperación que hace El Salvador en todos los proyectos de los que forma parte.

De forma particular, se ha apoyado en la difusión de convocatorias, divulgación de actividades en el marco de los proyectos ARCAL con las contrapartes nacionales, se han revisado nominaciones recibidas y aprobado su participación en eventos virtuales, se ha realizado un esfuerzo en procurar que estas solicitudes se hagan dentro de los períodos establecidos a modo de que no se pierdan las oportunidades de fortalecimiento institucional.

Se espera que en el año 2021 la Coordinación Nacional tendrá una participación activa en las actividades en el marco de los proyectos ARCAL, y seguir brindando un seguimiento a los compromisos adquiridos y a las prioridades establecidas con los demás países de la región.



3. RESULTADOS

Proyecto RLA7025 “Fortalecimiento de capacidades en ambientes marinos y costeros mediante técnicas nucleares e isotópicas”

Contraparte: Universidad de El Salvador.

Coordinadora del Proyecto: Oscar Armando Amaya, Director LABTOX-UES

a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

El proyecto regional RLA7025 titulado “Fortalecimiento de las capacidades en ambientes marino-costeros usando técnicas nucleares e isotópicas” se ejecutará en 2020-2023 y contribuirá al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en particular al ODS 14, a través del uso de técnicas nucleares e isotópicas. En el proyecto participan 18 países de la región de América Latina y el Caribe, los cuales hacen parte de la Red REMARCO, establecida en el 2018 como resultado del proyecto RLA7022.

En América Latina y el Caribe (ALC) no se cuenta con suficiente conocimiento acerca los niveles y tendencias actuales de la acidificación oceánica (OA, por sus siglas en inglés), la eutrofización, los contaminantes y sus efectos en los ecosistemas marinos costeros (p.e. arrecifes de coral y peces) de forma que se pueda contribuir de forma sustantiva a los indicadores de SDG. Para establecer una línea de base de estos indicadores en la región de América Latina y el Caribe, existen limitaciones de infraestructura y capacidades regionales. El objetivo del proyecto RLA7025 es contribuir a la conservación y gestión sostenible de los océanos, mares y recursos marinos. En América Latina y el Caribe no hay un conocimiento suficiente de las tendencias actuales de acidificación de los océanos (OA), eutrofización, contaminantes y sus impactos en los ecosistemas marinos costeros (p.e. arrecifes de coral) que permita abordar correctamente los indicadores de los ODS. Para establecer una línea de base de esto indicadores en la región de América Latina y el Caribe (ALC), existen limitaciones de infraestructura y capacidades regionales. El proyecto tiene un presupuesto aprobado por la Junta de Gobernadores del OIEA (EUR 955,327.00) distribuido en equipos, becas, reuniones, reactivos y materiales. El proyecto continuará fortaleciendo las capacidades técnicas y analíticas en la región con el fin de establecer una línea de base en las áreas de estudio, y se fortalecerán los recursos humanos y mecanismos nacionales de coordinación con miras a tomar decisiones más sostenible y basada con conocimiento científico.

Durante el año 2020 la contraparte nacional del proyecto Oscar Amaya participó en la “Primera Reunión de Coordinación del proyecto RLA/7025” realizada en el Laboratorio de Ambiente Marino del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en el principado de Mónaco, del 9 al 13 de marzo de 2020. No omito manifestar que, debido a la situación del coronavirus en el mundo, a mi regreso al país el 14 de marzo fui trasladado a un centro de contención para cumplir cuarentena por 30 días y posteriormente 15 días adicionales en cuarentena domiciliar finalizada el 25 de abril del presente 2020.

La apertura de la reunión contó con la presencia de las siguientes autoridades: Director en funciones del Laboratorio Ambiental NAEL-OIEA, Sr. Peter Swarzenski. Por parte del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) participaron la Sra. Magali Zapata



Cazier (PMO) y el Sr. Carlos Alonso Hernández (TO). Se contó con la presencia de los siguientes expertos internacionales: Sra. Kirsten Isensee (IOC-UNESCO), Sra. Emily Smail (GEO Blue Planet Initiative) y el Sr. Samy Djavidnia (GEO Blue Planet Initiative), y con la participación virtual de Jillian Campbell (UNEP) y el Capitán Francisco Arias (Director General INVEMAR-Colombia).

Como contraparte de El Salvador realicé la presentación de país mostrando las capacidades técnicas e infraestructura disponible, así como los sitios de acción en la zona costera.

b) Impacto de las actividades de proyecto en el país.

Destacar los aportes reales de las actividades del proyecto, en la medida que sea posible de manera cuantitativa y cualitativa.

1. Fortalecimiento de capacidades de la Universidad de El Salvador y de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática al liderar acciones inmediatas dirigidas a enfrentar problemas que afectan negativamente a nuestros ambientes marino-costeros.
2. Las Contrapartes nacionales de 18 países han establecido acuerdos y programas de trabajo considerando la situación de la pandemia por Covi-19 en 2020 con la Institución Nacional responsable de la implementación del ODS14 y específicamente los indicadores 14.1 y 14.3 del proyecto, para el caso de nuestro país el MARN.
3. Los sitios de muestreo seleccionados por El Salvador son: Bahía de la Unión, Complejo arrecifal Los Cobanos, y toda la línea de costa al presentarse Mareas Rojas, según plan de trabajo nacional del proyecto.
4. La Contraparte del El Salvador ha definido responsables técnicos por LABTOX-UES (Rebeca Quintanilla, Gerardo Ruiz, Oscar Amaya) para cada uno de los componentes específicos, así como un comunicador nacional (Selvín Montano CIC-UES).
5. Los estresores definidos por El Salvador son a) Acidificación oceánica, b) Mareas Rojas-Eutrofización, y c) Contaminación por Microplásticos en sedimentos y aguas superficiales.

c) Resultados

El proyecto está aportando información científica en cinco componentes técnicos y uno de operaciones e implementación, los cuales son: i) Acidificación de Océanos, ii) Eutrofización y Florecimientos de Algas Tóxicas (Mareas Rojas), iii) Contaminación de zonas costeras, iv) Consolidación de la Red de Investigaciones Marinas y Costeras REMARCO y v) Mecanismos de coordinación interinstitucional a nivel nacional. El LABTOX-UES ha incorporado estrategias de divulgación y comunicación como parte del plan estratégico y de desarrollo en este proyecto.

d) Dificultades y problemas presentados durante la marcha del

Por la pandemia Covid-19 no se logró participar en la 19ª Conferencia Internacional de Algas Nocivas que tendría lugar en México, octubre 2020: i) Unprecedented mortality of molluscs in Bahía de La Unión, El Salvador: phytoplankton and toxins quantification, y ii) Morphology



ARCAL

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

and abundance of *Ostreopsis* sp. in a rocky reef of El Salvador. El fin de esta actividad es garantizar visibilidad y posicionamiento de la red REMARCO.

Aun con las restricciones que impone la pandemia, el proyecto no tendrá retrasos significativos en las actividades declaradas en el plan de trabajo.



Proyecto RLA0069 “Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones Fase II (ARCAL CLXXII)”

Contraparte: Universidad de El Salvador.

Coordinadora del Proyecto: Oscar Armando Amaya, Director LABTOX-UES

a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

Durante el año 2020 la contraparte nacional del proyecto Oscar Amaya participó en actividades programadas en plan de trabajo;

- Primera Reunión virtual de Coordinación del proyecto RLA0069 empleando la plataforma Teams, el 1 de octubre 2020, con asistencia de aproximadamente 60 personas, esta reunión estaba prevista para realizarse en Argentina, pero debido a la pandemia por Covid-19 se realizó en modalidad virtual.
- Curso de entrenamiento virtual por Laboratorio de Argonne -Comunicación estratégica para Instituciones Nacionales Nucleares NNI.
Realizado del 4 de Noviembre al 16 Diciembre 2020. En el curso participaron dos técnicos del LABTOX-UES: Cesiah Rebeca Quintanilla García y Oscar Armando Amaya Monterrosa. El Salvador participó en dos grupos temáticos:
 1. Servicios de ensayos y pruebas (hidrología isotópica, NDTs) y
 2. Capacitación de Recursos Humanos a través de asociaciones con Universidades, desarrollo de e-learning. El evento fue desarrollado en 4 sesiones de trabajo.
- Curso de entrenamiento virtual Laboratorio de Argonne - Planificación/Gestión estratégica para jóvenes líderes.
Realizado del 24 de Noviembre de 2020 al 23 de febrero de 2021. En el curso participaron dos técnicos del LABTOX-UES: Cesiah Rebeca Quintanilla García y Gerardo Alberto Ruiz Rodríguez. El Salvador participó en dos grupos temáticos:
 1. Laboratorios/ensayos
 2. Desarrollo de capacidades/Universidades. El evento fue desarrollado en 13 sesiones de trabajo

b) Impacto de las actividades de proyecto en el país.

Destacar los aportes reales de las actividades del proyecto, en la medida que sea posible de manera cuantitativa y cualitativa.

- Se capacitó en Gestión y Planificación estratégica al equipo de trabajo integrado por tres profesionales del Laboratorio de Toxinas Marinas, LABTOX-UES.
- Se recibieron dos cursos de entrenamientos virtuales, beneficiando a tres técnicos del laboratorio (un físico, una bióloga, un químico).



c) Resultados.

Se ha entregado información documental del LABTOX-UES al líder del proyecto (DTM), para la generación de un mapa dinámico de la situación de las Instituciones Nacionales Nucleares INN en la región, reconociendo las fortalezas y oportunidades de los productos y servicios que ofrecen.

Se conformaron dos grupos temáticos para generar planes estratégicos para desarrollar y mejorar productos y servicios que utiliza LABTOX-UES

El LABTOX-UES ha incorporado estrategias de divulgación y comunicación como parte del plan estratégico y de desarrollo.

d) Dificultades y problemas presentados durante la marcha del proyecto.

La principal dificultad ha sido la pandemia por Covid-19, lo cual retrasó la ejecución del proyecto, la primera actividad fue iniciada en octubre 2020.

**Proyecto RLA5068 “Aumento del rendimiento y del potencial comercial de los cultivos de importancia económica”**

Contraparte: Universidad de El Salvador.

Coordinadora del Proyecto: Ing. Agr. Jenny Xiomara Ángel Molina

El mejoramiento genético de las especies con interés agrícola tiene más de 10,000 años de existencia, el cual inicio con la selección de especies y posteriormente con métodos de hibridación, y en los últimos años por medio de transformación genética. Sin embargo, la inducción a Mutaciones por más de 80 años a producido variantes de interés en diferentes áreas y últimamente se incluyen otras especies como ornamentales.

La Facultad de Ciencias agronómicas inicio el año 2009 con la inducción de mutaciones en frijol, chipilín, soya y café últimamente, sin embargo, la limitante de diferentes factores, desde mano de obra, algún equipo de laboratorio, reactivos y materiales ha dificultado tener resultados más efectivos. En el año 2020 la pandemia del covid19 profundizo más las limitantes, pero ya se están normalizando ciertas actividades.

El informe anual del proyecto muestra el trabajo realizado durante el año 2020 y parte del 2021, porque las actividades se retomarán de nuevo para continuar los compromisos del uso de las inducciones a mutaciones

a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

La coordinación del proyecto ARCAL 5068 participó en la reunión final de proyecto realizada en Quito, Ecuador donde se presentaron los resultados obtenidos en fecha del 2 al 4 de marzo del 2020. Además, el 5 y 6 se participó en el II simposio Latinoamericano de aplicaciones nucleares en la agricultura, presentando un poster titulado **Estandarización de un protocolo de embriogénesis somática en café (*Coffea arabica L*) como paso previo a la inducción de mutaciones para generar genotipos con tolerancia a roya (*Hemileia bastatrix*).**

En esta reunión de cierre de proyecto, se acordó publicar un libro que reuniera los resultados obtenidos a la fecha con los diferentes proyectos de inducción a mutaciones en América Latina y el Caribe con objetivo de mejorar especies de interés agrícola mediante esta técnica, con el título **Inducción de mutaciones: Estado del conocimiento en el mejoramiento**, en el cual cada país participante tiene un capítulo y es financiado por la Institución (en este caso a Facultad de Ciencias Agronómicas)

Con el objetivo de continuar con el proyecto de frijol para llegar a la liberación de al menos una línea, se realizó un ensayo titulado **Evaluación de 27 líneas mutantes (M7) de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en la Estación Experimental y de Practicas de la Facultad de Ciencias agronómicas.**

b) Impacto de las actividades del proyecto en el país.

A largo plazo, uno de los impactos que esperamos lograr cumplir es poder liberar al menos una línea mutante de frijol que sea resistente o tolerante a la sequía para poder beneficiar en algún momento a los productores del corredor seco con el apoyo de otras instituciones relacionadas



a la agricultura. Es por ello que se continúa evaluando los materiales obtenidos desde el 2009 en este momento nos encontramos en la generación M8.

A corto plazo se obtendrá la publicación de los resultados del libro esperando sea de mucho beneficio para los estudiantes ya que el libro estará a disposición en la biblioteca de la facultad.

c) Dificultades y problemas presentados durante la marcha del proyecto.

Debido a la situación de pandemia que estamos enfrentando a nivel mundial y nuestro país no es la excepción, abono la falta de reactivos para realizar la caracterización molecular de las 27 líneas mutantes, a pesar que la agencia asignó un monto para compra de reactivos e insumos; debido a que la empresa que distribuye los reactivos e insumos de Biología Molecular no cuentan con un stop de estos, se tuvo que esperar un máximo de 60 días hábiles después de la orden de compra, por lo cual estos insumos y reactivos llegaron en fecha posterior a la reunión final.

Pero no obstante se espera iniciar con la investigación de la caracterización molecular de al menos 10 líneas mutantes de frijol para darle seguimiento al trabajo realizado desde el 2009 hasta la fecha.



Proyecto RLA6077 “Adopción de medidas estratégicas para fortalecer la capacidad de diagnóstico y tratamiento del cáncer con un enfoque integral (ARCAL CXLVIII)”

Contraparte: Instituto del Cáncer

a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

Se informo por parte del Instituto del Cáncer que a raíz de la pandemia por COVID-19, la institución no tuvo ninguna participación en actividades en el marco del proyecto ARCAL, por lo que no se tiene nada que reportar como parte del informe anual correspondiente al año 2020 (adjunto nota recibida por parte de la institución).

**4. ANEXO – TABLA INDICADORES FINANCIEROS PARA VALORAR EL APORTE DE LOS PAÍSES AL PROGRAMA ARCAL**

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	
2. Grupo Directivo del OCTA, Grupos de Trabajo del OCTA y Puntos Focales	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	
3. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
4. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
5. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
6. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	\$ 590.00
7. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
8. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA)	EUR 50.000 por semana	
9. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
10. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
11. Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo de soporte (en base a três especialistas durante três meses)	Máximo EUR 1.500 por mes	
12. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
13. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	\$ 2,000.00
14. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	\$ 11,276.28
15. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none">• Viáticos interno/externo• Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	\$ 6,000.00
16. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	\$ 5,000.00
TOTAL		\$24,866.28

NOTA: No deben ser contabilizadas otras actividades no incluidas en esta Tabla.