



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

INFORME ANUAL 2019
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

Marzo de 2020

Índice de Contenido

1.- RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2.- EXAMEN POR PROYECTO.....	4
DESARROLLO DEL RECURSO HUMANO Y GESTIÓN DEL	
CONOCIMIENTO.....	4
TECNOLOGÍA DE RADIACIÓN PARA LA INDUSTRIA.....	9
PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA.....	13
SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	14
AMBIENTE.....	21
3. ANEXOS.....	26
PROYECTOS EJECUTADOS:.....	26
PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN.....	28
PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN.....	28
PARTICIPACIÓN EN REUNIONES REGIONALES.....	30

1.- RESUMEN EJECUTIVO

Durante el año 2019, la República Bolivariana de Venezuela participó en el Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL), con la ejecución de actividades por áreas temáticas de los proyectos siguientes:

- Un (01) en Desarrollo del Recurso Humano y Gestión del Conocimiento
- Dos (02) en Tecnología de Radiación para la Industria
- Uno (01) en Planificación Energética
- Cuatro (04) en Seguridad Alimentaria
- Tres (03) en Ambiente

Estas actividades contribuyeron en la apertura y consolidación de líneas de trabajo tendentes a resolver problemas específicos en las áreas mencionadas.

Además de ello, participaron profesionales de diferentes Ministerios, Institutos de Investigación y Universidades en las actividades desarrolladas en los planes de trabajo de cada uno de los proyectos regionales, de la manera siguiente:

- Tres (03) Reuniones de Coordinación
- Tres (03) Talleres
- Cinco (05) Cursos Regionales
- Dos (02) Reunión Final

2.- EXAMEN POR PROYECTO

DESARROLLO DEL RECURSO HUMANO Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

PROYECTO REGIONAL RLA 0/059: Fortalecimiento de la Cooperación Regional (ARCAL)

Coordinador: Eliana Galindo Molina. Dirección General de Energía Atómica. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica.

Participación en las actividades del proyecto:

- La participante Eliana Galindo Molina del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica asistió a la XX Reunión de la Junta de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA) y Preparación Perfil Estratégico Regional, Varadero, La Habana realizada del 20 al 24 de mayo de 2019.
- Las participantes Carmen Soteldo del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Adriana Silva del Centro de Estudios Agroecológicos para el Desarrollo Tropical del IDECYT – Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez y Yannirys López de la Universidad de Carabobo (UC) asistieron al Taller para Nuevos Líderes de América Latina y el Caribe en campos relacionados con la tecnología nuclear realizada en La Habana, Cuba del 14 al 18 de octubre de 2019.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

- Se han realizado reuniones de difusión sobre el Acuerdo ARCAL, integrándose nuevas instituciones nacionales en la utilización de las aplicaciones nucleares con fines pacíficos para el nuevo ciclo de proyectos 2020-2021.
- Se realizaron cinco (05) reuniones con Universidades y Centros de investigación con el objetivo de difundir el Programa de Cooperación Técnica que gestiona esta dirección a través del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), a fin de fortalecer los vínculos que permitan la integración y participación de las diferentes instituciones nacionales en estas actividades.

 De Uso Interno

PROYECTO REGIONAL RLA 0/062: Promover en la región de América Latina y el Caribe la sostenibilidad y la creación de redes dentro de las instituciones.

Coordinador: Haydn Barros. Laboratorio de Física Nuclear. Universidad Simón Bolívar (USB)

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- Reuniones nacionales de coordinación para realizar actividades concretas y negociar posibles acuerdos y convenios específicos entre diferentes instituciones y empresas nacionales.
- Gracias a la participación en el Meeting on the Role of Academia and Institutions for the Promotion of Nuclear Technologies, realizado en el OIEA, Viena, en Noviembre de 2018, se alcanzaron acuerdos de cooperación entre los Laboratorios del OIEA (Seibersdorf) y el LFN-USB para la colaboración científica y la formación de jóvenes profesionales venezolanos, esto de manera independiente al Programa de Cooperación Técnica de la agencia, lo cual es un aporte adicional a los beneficios que obtiene el país de este organismo multilateral.
- Participación en el XIII Simposio Latinoamericano de Física Nuclear y Aplicaciones (LASNPA), realizado en San José de Costa Rica, 20-24 de Enero 2020. Este foro, iniciado en el LFN-USB en la década de los años 1990, es hoy en día el evento del área nuclear más importante de la región.
- Como miembro fundador (2009) y actual miembro del Steering Comitee de la Asociación Latinoamericana de Física Nuclear y Aplicaciones (ALAFNA), hice dos breves presentaciones a los miembros de la asociación (en una sesión paralela al Simposio), una trató sobre la red LANENT y la otra sobre el Proyecto RLA/0/062.
- Se enumeran las instituciones con las que la contraparte (LFN-USB) se ha reunido y las fechas de las reuniones. De estas reuniones se ha llegado a algunos acuerdos y se ha realizados algunas actividades conjuntas, por



 De Uso Interno

otra parte, de lo acordado en estas reuniones, aún faltan varios aspectos por realizar:

- ICT-UCV Marzo 2019: Realización de cursos conjuntos e instalación del Espectrómetro de Masas del Proyecto Nacional VEN/7/006, cooperación para la instalación y el mantenimiento de instrumentos del ICT-UCV
 - EG UCV Julio 2019. Asesoría para la puesta en funcionamiento y la calibración de un Espectrómetro Gamma (NaI) para realizar estudios geológicos y de exploración petrolera
 - INTEVEP PDVSA Marzo 2019. Posible realización de proyectos en el área de hidrogeología isotópica para la industria nacional, utilizando la infraestructura instalada en el LFN-USB durante el proyecto VEN/7/005
 - IVIC Abril 2019: Intercambio, mantenimiento y préstamo de equipos de laboratorio (electrónica nuclear) y posible participación del IVIC en la red LANENT
 - INAMEH Mayo y Septiembre 2019: Realización de cursos y entrenamientos para el personal del INAMEH, instalación en la USB de un pozo de prueba para evaluar el desempeño de los instrumentos de sondeo del INAMEH (incluida una sonda de radiación gamma para perfilaje de radiactividad ambiental), elaboración de convenio de prestación conjunta de servicios.
 - DGEAT Diciembre 2019: Reunión para formalizar la inscripción de la USB en el registro nacional de instituciones que hacen uso de radiaciones ionizantes. Reunión para discutir sobre la revisión de las normativas nacionales de protección radiológica y la necesidad de incluir el tema de los NORM.
-
- Realización del Curso de Geocronología y Datación Radioisotópica, dictado por el LFN-USB para 4 distintas instituciones, incluyendo la USB (carreras de Física, Química y Geofísica) y su homologación como curso formal de la Licenciatura en Geoquímica de la UCV. (Enero-Marzo 2019).
 - Realización del Curso de Geofísica Nuclear, dictado por el LFN-USB para 2 instituciones nacionales, incluyendo la USB (carreras de Física, Química y Geofísica) y su homologación como curso formal de la Licenciatura en Geoquímica de la UCV.(Abril-Julio 2019)

 De Uso Interno

- Realización del *Curso Básico sobre Medida de Concentraciones de Radiactividad mediante Espectrometría Gamma (16 horas)*. Dictado por el LFN-USB el 21 y 22 de Marzo de 2019 (con el apoyo de la DGEAT y también en el marco del RLA/0/057). Participación de 25 personas de una decena de instituciones nacionales.
- Realización de un Trabajo Especial de Grado en Ingeniería Electrónica, titulado SISTEMA GAMMA ESPECTROMÉTRICO COMPACTO Y DE BAJO CONSUMO PARA MONITOREO AMBIENTAL E INDUSTRIAL, realizado por la Ing. Samira Sánchez en el Laboratorio de Ciencias Nucleares e Instrumentación del OIEA, institución que financió una pasantía de 6 meses en Laboratorios de Seibersdorf (Viena). La tesis fue presentada ante el OIEA en Viena y ante la USB, obteniendo mención sobresaliente para esta estudiante *Cum Laude*. Esta primera experiencia de colaboración con los laboratorios del OIEA deja abierta la puerta a otros jóvenes venezolanos, que deben ser cuidadosamente preparados para que puedan aprovechar este tipo de experiencias y así dejar el camino abonado para futuras colaboraciones.

Resultados:

Con respecto a la integración e impulso para el funcionamiento de la Red Nacional de Técnicas Nucleares, se listan los resultados alcanzados, producto de las reuniones y los trabajos realizados.

- CT-UCV: Revisión de un Espectrómetro de Emisión Atómica y mantenimiento del instrumento (2019)
- ICT-UCV: Acuerdo de servicios de análisis radiométrico para estudio de radiactividad en minerales (2019-2020)
- EG UCV: Acuerdo para asesoría, puesta en funcionamiento y calibración de un Espectrómetro Gamma (NaI) para realizar estudios geológicos y de exploración petrolera (a realizarse en abril 2020)
- INAMEH: Participación del personal del INAMEH en 2 cursos y realización de una tesis conjunta de Ing. Geofísica (USB) en el tema de hidrogeología utilizando tanto instrumentos de la USB como del INAMEH (fecha de culminación Septiembre 2020).
- IVIC: Envío del Programa del LFN-USB y realización de una versión en un formato equivalente del Programa del IVIC, con vista a establecer, conjuntamente con la autoridades competentes, una propuesta de



 De Uso Interno

Programa Nacional en el ámbito del uso pacífico de la Ciencia y Tecnología Nuclear, tanto en sus áreas estructurales (educación, desarrollo científico y tecnológico, NKM, sustentabilidad, etc.) como en sus áreas estratégicas (salud, ambiente, minería, energía, industria, etc.).

Con respecto a la coordinación interregional, se han adelantado conversaciones y pre-acuerdos con instituciones de Costa Rica, Brasil, Argentina y Colombia, con la finalidad de realizar intercambios en el área de formación y en el área de colaboración científica. Se han realizado aproximaciones a empresas de Colombia y México para la prestación de asesorías y de servicios especializados, pero es clara la necesidad de formación en el área estratégica y de negocios que aún tiene el grupo de trabajo, por lo que esos acuerdos van a una velocidad mucho menor.

Actividades previstas a realizar:

- Continuación de la promoción de trabajo en redes y de la realización de proyectos, cursos y actividades conjuntas, tanto a nivel nacional como a nivel regional.
- Formación de cuadros en NKM para dar cursos de iniciación y de awareness ante la compleja situación del área nuclear en el país, con la finalidad de conseguir apoyos institucionales, industriales y estratégicos.
- Formación de cuadros en realización de evaluaciones y autoevaluaciones del estado y tendencias de una institución o empresa y en el área de elaboración de planes estratégicos y de planes de negocio.
- Elaboración de proyectos que incluyan el enfoque de planes de negocio que den una correcta visión económica y de generación de valor, para atraer la participación de las industrias, proponer soluciones locales a situaciones (problemas y oportunidades) existentes en nuestros países, y también propender a la sustentabilidad económica de las instituciones públicas relacionadas con el área nuclear.

TECNOLOGÍA DE RADIACIÓN PARA LA INDUSTRIA

Proyecto Regional RLA 1/014: Tecnologías de Ensayos No Destructivos para la Inspección de Estructuras Civiles e Industriales

Coordinador: Elias Cuartin. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela

Participación en las actividades del proyecto:

- El participante Elias Cuartin de la Universidad Central de Venezuela (UCV) asistió a la Reunión Intermedia del Proyecto para revisar el plan de trabajo y discutir prioridades nacionales y regionales. El evento fue combinado con la VII Conferencia Panamericana de Ensayos No Destructivos COPAEND 2019, realizada en México del 21 al 25 de octubre de 2019.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

- Instalación y puesta en funcionamiento del Comité Técnico 21 (CT21) con participación de entes gubernamentales, industrias privadas y la academia pública y privada, para discusión de las Normas: 1999-2019 Requisitos para la calificación y certificación de personal en ensayos no destructivos y la 2967-2019 Centro de adiestramiento y/o calificación de personal en ensayos no destructivos.
- Se trabajó en la redacción de la nueva versión de de la Norma “Requisitos para la calificación y certificación de personal en ensayos no destructivos” adicionalmente se redactó otra Norma para el Centro de adiestramiento y/o calificación de personal en ensayos no destructivos. Dicha Normas se entregaron a FODENORCA para realizar la respectiva consulta pública y su aprobación.
- Resultado importante fue la redacción de las Normas: 1999-2019 Requisitos para la calificación y certificación de personal en ensayos no destructivos y la 2967-2019 y la 2967-2019 del Centro de adiestramiento y/o calificación de personal en ensayos no destructivos. Pese a que Venezuela en la actualidad no pertenece al sistema ISO, estas normas se



■ De Uso Interno

adaptan a las internacionales existentes. Este resultado se recibió con beneplácito en la reunión de mitad de periodo realizada en México.

- Durante la Segunda Reunión Intermedia de Coordinación se revisó el plan de trabajo y se discutieron las prioridades nacionales y regionales. Particularmente en el caso de Venezuela, se solicitó la inclusión de un participante en un Primer Curso Nivel I en Termografía debido a que con ingresos propios se adquirió una primera cámara termográfica, con la cual ya realizamos un trabajo de Tesis de Maestría en END, en la Universidad Central de Venezuela.
- Se está gestionando la adquisición de equipos básicos de inspección de obras civiles usando técnicas no destructivas.
- Se está proponiendo realizar una visita científica a un país de la región que tenga desarrollada el área de normalización (se espera la confirmación de esta actividad).
- Se programó en el Postgrado de Física de los Ensayos No Destructivos una asignatura electiva “Inspección de Obras Civiles con métodos de E.N.D.”.
- Se asistieron a varias reuniones con la Asociación Panamericana de Ensayos no Destructivos, con la cual se planea desarrollar proyecto de interés para el país.
- El Centro Tecnológico de Ensayos no Destructivos (CETEND) de la Facultad de Ingeniería se ha activado para ver la posibilidad de que a través de esta institución se dicten curso para inspectores de obras civiles y buscar con este proyecto la posibilidad de emitir certificación en cada una de las técnicas dado que según la Norma 1999-2019 la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela puede ser un organismo tanto Calificador como Examinador Autorizado por el estado.
- Se está en espera una vez aprobada la Norma 1999-2019 se autorice a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela a través del Centro Tecnológico de Ensayos no Destructivos sea el ente Examinador y Evaluador autorizado de inspectores en obras civiles, según el nivel requerido.

 De Uso Interno

- Se ha desarrollado en la Facultad de Ingeniería un Diplomado en el área de inspección de obras civiles en el cual como contenido tendremos técnica de Ensayos no Destructivos.
- En el postgrado en Física de los Ensayos no Destructivos que se dicta en la Facultad de Ingeniería de la UCV, ya aparece como materia electiva una relacionada con la Inspección de Obras Civiles con nuevas técnicas no destructivas.

Resultados Alcanzados:

- Redacción de las Normas: 1999-2019 Requisitos para la calificación y certificación de personal en ensayos no destructivos y la 2967-2019 y la 2967-2019. Centro de adiestramiento y/o calificación de personal en ensayos no destructivos. Requisitos. Pese a que Venezuela en la actualidad no pertenece al sistema ISO, estas normas se adaptan a las internacionales existentes. Este es uno de los objetivos principales del proyecto.

Proyecto Regional RLA 1/016: Certificación de métodos de medición de flujo y técnicas de calibración de medidores de flujo utilizados en las industrias de petróleo y gas por radiotrazadores

Coordinador: Christopher Mendoza. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela (UCV)

Participación en las actividades del proyecto:

- La contraparte del proyecto Christopher Mendoza, Jefe(e) del Departamento de Ingeniería Hidráulica, Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela (UCV) asistió Curso Regional de Capacitación en Medición de Caudal en Conductos, Rio de Janeiro, Brasil realizado del 20 al 31 de mayo de 2019.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- Adiestramiento práctico de inyección, adquisición e interpretación de datos y actividad de los radiotrazadores en sistemas de conducción forzada con

 De Uso Interno

fluidos en fase líquida bajo régimen turbulento y algunas experiencias en régimen laminar.

- Se establecieron lazos estratégicos con el sector de América Latina (principalmente los países miembros del proyecto) con la intención de apoyar e impulsar proyectos de investigación y servicio para la región. Conformación de un equipo capacitado de trabajo en el sector de medición con radiotrazadores.
- Activación de los Laboratorios de Ingeniería Hidráulica (LIH) y el Laboratorio de Aplicaciones y Técnicas Nucleares Industriales. (LATNI). Ambos de la Universidad Central de Venezuela – Facultad de Ingeniería UCV.
- Se activó un plan para la continuación de los proyectos enmarcados en el ámbito de radiotrazadores para detección de fugas en sistemas intercambiadores de calor.

Dificultades:

- Venezuela no participó ante el Comité ISO Internacional, por tal motivo es necesario la actualización de un soporte legal para luego solicitar la adhesión a estos estándares internacionales, cabe mencionar que es necesario sumar esfuerzos para fortalecer la normativa nacional para atender las necesidades del sector industrial e incorporar la reglamentación que persigue la región para el correcto uso y análisis de la técnica de radiotrazadores.
- La Delegación de Brasil, país anfitrión en el ejercicio práctico no logró adquirir los equipos aprobados en la primera reunión para ser usado en la capacitación es por ello que la realización de los ensayos se llevaron a cabo con otros equipos que presentan cierta senectud en comparación con los equipos actuales (Venezuela aún no cuenta con ese último equipo).
- Venezuela no está adherida a la International Standardization Organization – ISO, por lo tanto no forma parte del Grupo de trabajo TC-30.

PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

PROYECTO REGIONAL RLA 2/016: Apoyo para el desarrollo de planes nacionales de energía.

Coordinador: Charlee Robles. Dirección General de energía Alternativa. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica

Participación en las actividades del proyecto:

- La contraparte del Proyecto Charlee Robles del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) asistió al Taller Regional para el desarrollo de los estudios subregionales de desarrollo energético sostenible aplicando el modelo MESSAGE del OIEA. Río de Janeiro, Brasil realizado del 18 al 22 de marzo de 2019
- La contraparte del Proyecto Charlee Robles del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) asistió a la Reunión Final de Coordinación, Viena, Austria realizada del 25 al 29 de noviembre de 2019.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- Se desarrolló un caso nacional de satisfacción de la demanda con la herramienta MESSAGE para el horizonte 2015-2050. Asimismo, un caso nacional de estudio de la demanda con la herramienta MAED, lo que ha permitido la consolidación de un equipo de trabajo nacional de las unidades de planificación del sector eléctrico capacitados en el manejo la herramienta MAED y en MESSAGE.
- Se realizó el Taller Nacional de Capacitación en la Herramienta MAED del 02 al 06 de diciembre de 2019 con la participación de 20 trabajadores de áreas de planificación del sector eléctrico.
- Se construyó una memoria de cálculo en formato .ods, la cual sirve de referencia para el desarrollo de casos de estudio nacionales de demanda con la herramienta MAED.

 De Uso Interno

- Se desarrolló un caso nacional de estudio de la demanda con la herramienta MAED, considerando como año base 2013, y los sectores: energía, transporte e industria.
- Se desarrolló un caso nacional de satisfacción de la demanda con la herramienta MESSAGE para el horizonte 2015-2050, incorporando como novedad la simulación de medidas UREE y generación renovable, con lo que se pueden generar indicadores para medir los posibles impactos de políticas contempladas en la Ley Plan de la Patria 2019-2025, dirigidas a contribuir con las metas propuestas para el cumplimiento de los ODS.
- En la reunión final del proyecto RLA2/016 se acordó que la República Bolivariana de Venezuela será receptor de dos (02) visitas de experto para realizar Taller Nacional en la Herramienta MESSAGE del 01 al 05 de junio de 2020, y para el seguimiento al caso de integración sostenible del 03 al 07 de mayo de 2020.

Dificultades:

- Venezuela no pudo asistir al Curso Regional de Capacitación para la construcción de indicadores para el desarrollo energético sostenible, realizada en Asunción, Paraguay (20 al 24 de mayo de 2019, fecha inicial), vista la posición política del país sede en No Permitir la participación de Venezuela en el marco de Acuerdos Multilaterales. (Posición del Grupo de Lima).

SEGURIDAD ALIMENTARIA

PROYECTO REGIONAL RLA 5/068: Mejorar potencial productivo y comercial de cosechas con importancia económica para América Latina y el Caribe

Coordinador: Elba Vallejo. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Participación en las actividades del proyecto:

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:



■ De Uso Interno

- Se caracterizaron morfológicamente y agronómicamente las plantas de bananas irradiadas.
- Se mantuvieron en campo las líneas avanzadas promisorias de banano seleccionadas por su tolerancia a sequía, 50 genotipos obtenidos por radioinducción. Se evaluaron productivamente 03 cosecha de los materiales.
- Se realizó una prueba de patogenicidad de las nuevas cepas de *Ralstonia solanacearum* pv. Musicola; y se seleccionó una cepa para realizar DL50
- Mantenimiento y renovación de banco de conservación In vitro de los genotipos de banano irradiados.
- Se evaluaron los genotipos y se estableció un protocolo para conocer la respuesta fisiológica de los materiales irradiados y no irradiados.
- Se irradiaron bananos Pineo Gigante rayos gamma. En este caso se estableció la dosis 25Gy.
- Se tiene una población In vitro de plátano *Musa acuminata* para irradiar y seleccionar por su tolerancia a la sequía.
- Se seleccionaron 5 líneas avanzadas promisorias de banano seleccionadas por su tolerancia a sequía y con rendimientos superiores a los materiales de bananos no irradiados.
- Compromisos nacionales acordados en eventos con el OIEA y que no fueron contemplados en el Plan de Trabajo (en caso de existir).
- Se realizaron charlas a profesionales, productores sobre la temática Uso Pacífico de la Energía Nuclear en la Agricultura.
- Se organizó el 1er Simposio de Radiaciones Ionizantes aplicadas a diversas áreas para el desarrollo sustentable.

Dificultades:

- Perdida del material vegetal irradiado por contaminación.

PROYECTO REGIONAL RLA 5/070: Fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria y de las acciones del control contra la mosca de la fruta empleando la técnica del insecto estéril

Coordinador: Pedro Morales. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- Evaluación de trampas artesanales y atrayentes en el Municipio Montalbán del estado Carabobo para manejo de moscas de la fruta del Género Anastrepha y de la mosca del mediterráneo C. capitata en cultivos de cítricas así como la evaluación de su fluctuación poblacional
- Revisión técnica del Programa para la detección, prevención, manejo y control de las moscas de la fruta (diptera: tephritidae) para la República Bolivariana de Venezuela junto a personal del INSAI.
- Revisión técnica de la providencia administrativa por la cual se establecen las medidas y los procedimientos fitosanitarios para la detección, prevención, manejo y control de las “Moscas de la Fruta” (diptera: tephritidae) junto a personal del INSAI.
- Curso Teórico - Práctico “ Reconocimiento e Importancia de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) en Venezuela”. 22 y 23 de noviembre de 2018.
- Determinación de las especies principales de moscas de la fruta capturadas en trampas en cultivos de naranja mandarinas y grape fruit para fines de manejo integrado.



■ De Uso Interno

- Se logró la efectividad de las trampas artesanales para captura moscas de la fruta en cultivos de cítricas para su integración en programas de manejo integrado en el cultivo.
- La no preferencia por el cultivo de naranja como hospedero de moscas de la fruta en el país, lo cual implica la disminución de los costos para el manejo de plagas en el cultivo.
- La revisión de guías metodológicas para la identificación de tephritidos de importancia cuarentenaria para América.
- La participación en la creación del Programa de Moscas de la fruta para Venezuela, para su aplicación a partir del año 2019
- La capacitación del personal del INSAI a trabajar en el programa a nivel Nacional
- Reuniones con Ing. Joan Montilla, Director del Área Vegetal para la creación del Area Libre de Chirgua, Estado Carabobo, junto a gobernación y alcaldías de dicho Estado.
- Uso de trampas para integrarlos a los programas de manejo integrado de moscas de la fruta en los cultivos de naranja, mandarina y durazno.
- Listas de parasitoides de los géneros *Anastrepha* y la especie *C. capitata* presentes en la zona.

Programa consolidado de actividades que el proyecto tiene previsto realizar:

- Realización de trampeos en Huerto de cítricos en el Municipio Montalban del estado Carabobo, zona productora de cítricas de Venezuela, a partir de Marzo de 2017, para la evaluación de atrayentes Nulure, Melaza, Torula y Pedgo Plus (producción nacional) y parámetros poblacionales de moscas de la fruta en la zona.



■ De Uso Interno

- Colecta de hospederos de moscas de la fruta de *C. capitata* y de especies del género *Anastrepha* en varias localidades de la zona central del país para reactivación de pie de cría en laboratorio.
- Evaluación de medios de cría de *Anastrepha obliqua* y *Ceratitis capitata* en laboratorio, para evaluación de parámetros biológicos y evaluación de efecto de irradiación en pupas, así como hospedero de cría de parasitoides de moscas de la fruta.

Problemas:

- Programas de colecta de hospederos de moscas de la fruta en la región han sido parcialmente realizadas por la poca disponibilidad de vehículos para los traslados hacia las zonas de producción, visto ello se Interacción con otros proyectos para la realización de salidas simultaneas y aprovechar los vehículos para la realización de actividades de campo.

PROYECTO REGIONAL RLA 5/071: Disminución de la tasa de infestación por parásitos en ovinos

Coordinador: Oscar de La Rosa. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)

Participación en las actividades del proyecto:

- El participante Oscar de la Rosa del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) asistió a la Reunión Final de Coordinación del proyecto a realizarse en Buenos Aires, Argentina realizada del 02 al 06 de diciembre de 2019.

Logros:

- Se obtuvieron 24 muestras de ADN de individuos candidatos (con datos fenotípicos asociados). Las muestras de ADN no se enviaron a secuenciar.
- Se realizaron Dos (02) talleres para el análisis estadístico de datos genéticos y parasitológicos.



■ De Uso Interno

- Cesión de (2) licencias del Software Stata 64. Beneficiarios: .- Catedra de Genética Poblacional de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UCV. Maracay (agosto 2019) y el Instituto de Producción Animal de la Facultad de Agronomía de la UCV. Maracay (septiembre 2019).

PROYECTO REGIONAL RLA 5/078: Mejora de las prácticas de fertilización en cultivos de importancia regional mediante el uso de genotipos eficientes en la utilización de macronutrientes y crecimiento de plantas

Coordinador: Iselen Trujillo. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez

Participación en las actividades del proyecto:

- La participante Marcia Toro de la Universidad Central de Venezuela (UCV) asistió al Capacitación Regional Avanzada sobre el uso de biofertilizantes y bioestimulantes realizado en Brasil del 02 al 06 de septiembre de 2019.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- Generación de una cepario de microorganismos beneficiosos (pruebas de eficacia y selección de los mejores).
- Generación de variedades mejoradas de diferentes cultivos comestibles de interés para el país.
- Pruebas de invernadero con cultivares y microorganismos seleccionados.
- Caracterización molecular de microorganismos beneficiosos.
- Producción de cultivos comestibles mejorados de interés local.
- Pruebas de invernadero con genotipos eficientes seleccionados y microorganismos beneficiosos.
- Capacitación del personal con nuevas técnicas incorporadas durante el desarrollo del proyecto.

Resultados alcanzados en el proyecto:

- **Germinación de semillas**
- De un total de 12 bandejas de germinación con una muestra de 20 semillas cada una, solamente se desarrollaron satisfactoriamente las muestras de frijol bayo y de frijol blanco en un porcentaje de 100%. Las muestras de las bandejas correspondientes a quinchoncho negro, quinchoncho aborigen, quinchoncho guariqueño, caraota blanca, caraota negra, caraota tacarigua, caraota chumbinho, caraota marrón, frijol rojo, frijol perlita no respondieron al proceso de imbibición, y aunque fueron pasadas a las bandejas de germinaron no se obtuvieron resultados satisfactorios.
- **Proceso de propagación in vitro de leguminosas**
- Los explantes aislados de las leguminosas seleccionadas se encuentran en proceso de multiplicación in vitro, el cual ha tenido diversos inconvenientes, como contaminación por bacterias, y posteriormente un crecimiento lento.
- **Colecciones de germoplasma bacteriano**
- El efecto de varios microorganismos beneficiosos en el proceso de aclimatación de plantas *in vitro* de interés para la seguridad alimentaria, a través de la determinación del efecto de la inoculación con hongos Glomeromycota y bacterias fijadoras de nitrógeno (rizobios o de vida libre), evaluando su influencia en la nutrición y productividad de la plantas, a través de parámetros morfológicos y fisiológicos.

Actualización sobre técnicas nucleares en la agricultura (N¹⁵).

- Talleres realizados en México y Brasil (en México asistencia a los dos talleres, N¹⁵ y Biofertilizantes, y en Brasil Biofertilizantes y Bioestimulantes.
- Se realizó un taller denominado Procesos de Innovación Rural, con la participación de 20 personas, donde uno de los tópicos abordados fue el de técnicas isotópicas para optimizar procesos agrícolas. El taller se llevo a cabo en la Universidad Simón Rodríguez, con una duración de de 8 horas.
- **Simposio**
- Se realizo en el marco del proyecto el Simposio “Uso de Radiaciones Ionizantes para el Desarrollo Sustentable realizado en fecha 28 de junio 2019”.

Dificultades

- Hay problemas con la disponibilidad de reactivos y logísticos de envergadura que no han permitido un avance de mayor rapidez, y que pensamos puede mantenerse. Hacemos el esfuerzo permanente de realizar la investigación, y continuamos empeñados en superar los obstáculos.
- Necesidades de entrenamiento en el Uso de isótopos estables (N^{15}) para ensayos de agricultura y Estudios de nutrición mineral en plantas (in vivo e in vitro) Técnicas isotópicas para estudiar la nutrición de las plantas y microorganismos promotores del crecimiento
- Necesidades del grupo de investigación:
- Reactivos y equipos para análisis moleculares. En su defecto colaboración con grupos especializados en estas técnicas de otros países.
- Materiales y reactivos para estudios nucleares, experimentos de nutrición vegetal y cultivos de vitro.
- Suministros para ensayos con plantas y dotación de materiales para invernaderos.
- Reactivos para análisis microbiológicos.

AMBIENTE

PROYECTO REGIONAL RLA 5/076: Fortalecimiento en la región de los sistemas de vigilancia en obras hidráulicas, mediante el empleo de las técnicas nucleares para estimar el impacto de sedimentación como riesgo ambiental y social.

Coordinador: Hervet Jegat. Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial de la Universidad de Los Andes (CIDIAT - ULA)

Participación en las actividades del proyecto:

- Los participantes del proyecto Hervet Jegat y Carolina Valero del Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial de la Universidad de Los Andes (CIDIAT – ULA) asistieron al Curso Regional de Capacitación sobre el uso de técnicas de radionucleidos procedentes de precipitaciones radiactivas, isótopos estables por compuestos e isótopos presentes en el agua para evaluar la erosión y la sedimentación en divisorias de aguas y embalses, realizado en Valdivia, Chile del 04 al 15 de noviembre de 2019.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- Implementación de un modelo de simulación de producción de sedimentos tipo SWAT en la cuenca del Rio Aracay. Toma de muestras de agua en afluentes del embalse. Análisis isotópicos de las muestras.
- Recopilación y sistematización de la información existente sobre la cuenca del Rio Aracay.
- Desarrollo del modelo de simulación en la cuenca del Aracay. Toma y análisis de muestras de agua
- Implementación del modelo de predicción de aportes de sedimentos.
- El CIDIAT se comprometió en realizar los análisis isotópicos de las muestras de agua de los países que lo requieran. Análisis de las muestras de agua enviadas por países participantes en proyecto.
- Fortalecimiento regional en el uso de las técnicas nucleares como hidrología isotópica, FRn y CSSI.

Problemas presentados durante la marcha del proyecto:

Se efectuaron varias visitas de reconocimiento de la cuenca con los miembros de equipo de trabajo y se tomaron las primeras muestras de agua para realizar el análisis isotópico correspondiente en el laboratorio isotópico ambiental del CIDIAT. Sin embargo, se tiene previsto la visita de un experto del OIEA para el inicio del muestreo de suelos para el CSSI, es por ello que se tiene que concretar la logística por parte del CIDIAT y de la Universidad de Los Andes, desde el punto de vista operacional y económico.

PROYECTO REGIONAL RLA 7/022: Fortalecimiento de la vigilancia y respuesta regional para entornos marinos y costeros sostenibles.

Coordinador: Fabiola López. Universidad de Oriente. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Universidad de Oriente (UDO)

Participación en las actividades del proyecto:

- Las participantes Fabiola López e Ibis Fermin del Departamento de Ciencias del Mar de la Universidad de Oriente (UDO), asistieron a la Reunión Regional sobre el Diseño de Productos de Comunicación para



■ De Uso Interno

Entornos Marinos y Costeros, realizado en Santa Marta, Colombia del 29 de abril al 03 de mayo de 2019.

- Las participantes Fabiola López y Lorelys Valerio del Departamento de Ciencias del Mar de la Universidad de Oriente (UDO), asistieron a la Reunión Final de Coordinación realizado en la Ciudad de Panamá, Panamá del 14 al 18 de octubre de 2019.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- **Equipo de gestión del proyecto operacional.**
- El equipo de gestión fue conformado por: Fabiola López (Contraparte Técnica), Lorelys Valerio (Responsable de HABs) e Ivis Fermín (Responsable de Microplásticos). El equipo técnico del proyecto en VEN asumió la responsabilidad del Punto Focal de Comunicación, debido a la renuncia institucional de las dos personas previamente designadas.
- **Red de vigilancia y de respuesta establecida y operacional:** Venezuela forma parte de la Red denominada REMARCO. Las áreas prioritarias de acción de la red en el país son: contaminación química marina, monitoreo de floraciones algales nocivas (HABs) y microplásticos.
- **Capacidades de monitoreo de varios estresores de contaminación son establecidas:** Personas Capacitadas durante todo el proyecto.
- **Laboratorios fortalecidos** (nuevas técnicas que se aplican con las capacitaciones).
- **Monitoreo de micro plástico:** Fue implementado el monitoreo de microplásticos empleando las técnicas de muestreo, separación y cuantificación usadas en el Regional Training Course on Microplastic de Brasil.
- **Microalgas tóxicas:** Fue implementada la técnica de muestreo de dinoflagelados bentónicos, con mallas de fibra de vidrio, usadas en el Workshop on Monitoring and Management Strategies for Benthic HABs de Monaco.

 De Uso Interno

- **Reportes analíticos, productos de comunicación y recomendaciones producidas y/o presentadas a los tomadores de decisión. Productos Regionales en los que participó Venezuela:**
 - Documento que define el alcance de la Red REMARCO y su estructura.
 - Tres productos de promoción de la Red REMARCO: un tríptico, una página web/Facebook (<http://remarco.cl/>) y un video (<https://www.facebook.com/REMARCO.ARCAL/videos/632836300791033/>).
 - Trípticos por estresores.
 - Informe de resultados técnicos-contaminación por micro plásticos.
 - Atlas Regional de floraciones algales nocivas (FANs).
 - Atlas de los niveles de concentración de metales pesados y compuestos orgánicos en sedimentos del Gran Caribe.

PROYECTO REGIONAL RLA 7/024: Integración de la hidrología isotópica en las evaluaciones nacionales integrales de los recursos hídricos

Coordinador: Ramón Montero. Instituto de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela (UCV)

Participación en las actividades del proyecto:

- La participante Beatriz Angulo de INTEVEP - PDVSA asistió al Curso Regional de Capacitación sobre el Uso de Técnicas Isotópicas para la Datación de Aguas Subterráneas realizado en México del 09 al 13 de septiembre de 2019.

Logros y dificultades presentados durante la marcha del proyecto:

Logros:

- Han sido realizadas dos reuniones con las instituciones nacionales involucradas (INAMEH) y contactos directos con el CIDIAT, a los fines de crear la “Red Nacional de Observación de Isótopos en Precipitación para Venezuela”, cuyo objetivo fundamental es la caracterización química e isotópica de aguas meteóricas; en ese sentido, ya han sido instalados Totalizadores en la sede el INAMEH y en el Aeropuerto de Mérida.

3. ANEXOS

3.1.- PROYECTOS EJECUTADOS:

DESARROLLO DEL RECURSO HUMANO Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

N°	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA0/059	Fortalecimiento de la Cooperación Regional (ARCAL)	Eliana Galindo Molina Dirección General de Energía Atómica Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica
2	RLA0/060	Fortalecimiento de la capacitación regional en la aplicación de la tecnología nuclear en áreas de prioridad	Omar Vásquez Dirección General de Energía Atómica Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica
3	RLA 0/062	Promover en la región de América Latina y el Caribe la sostenibilidad y la creación de redes dentro de las instituciones	Haydn Barros Laboratorio de Física Nuclear Universidad Simón Bolívar (USB)

TECNOLOGÍA DE RADIACIÓN PARA LA INDUSTRIA

N°	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 1/014	Tecnologías de Ensayos No Destructivos para la Inspección de Estructuras Civiles e Industriales	Elias Cuartin Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela
2	RLA 1/016	Certificación de métodos de medición de flujo y técnicas de calibración de medidores de flujo utilizados en las industrias de petróleo y gas por radiotrazadores	Christopher Mendoza Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela (UCV)

PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

N°	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 2/016	Apoyo a la formulación de planes de desarrollo energético sostenible a nivel subregional en América Latina (Fase II)	Charlee Robles Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica

SEGURIDAD ALIMENTARIA

N°	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 5/068	Mejorar potencial productivo y comercial de cosechas con importancia económica para América Latina y el Caribe	Elba Vallejo Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
2	RLA 5/070	Fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria y control de la mosca de la fruta empleando la técnica del insecto estéril (SIT)	Pedro Morales Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
3	RLA 5/071	Disminución de la tasa de infestación de parásitos en ovejas	Luis Dickson Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
4	RLA 5/077	Aumento de los medios de subsistencia a través de la mejora de la eficiencia en el uso del agua asociada a la adaptación y mitigación al cambio climático en la agricultura	Alonso Ojeda Instituto de Zoología y Ecología Tropical Universidad Central de Venezuela (UCV)
5	RLA 5/078	Mejora de las prácticas de fertilización en cultivos de importancia regional mediante el uso de genotipos eficientes en la utilización de macronutrientes y crecimiento de plantas	Iselen Trujillo Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez

 De Uso Interno**AMBIENTE**

N°	Número Proyecto	Nombre del Proyecto	Contraparte
1	RLA 5/076	Fortalecimiento en la región de sistemas de vigilancia en obras hidráulicas mediante el empleo de las técnicas nucleares para estimar el impacto de sedimentación como riesgo ambiental y social	Hervet Jegat Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT) Universidad de los Andes (ULA)
2	RLA 7/022	Fortalecimiento de la vigilancia y respuesta regional para entornos marinos y costeros sostenibles.	Fabiola López Universidad de Oriente. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Universidad de Oriente (UDO)
3	RLA 7/024	Integración de la hidrología isotópica en las evaluaciones nacionales integrales de los recursos hídricos	Ramón Montero Instituto de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela (UCV)

 De Uso Interno

3.2.- PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

N°	Código del proyecto	Nombre de la reunión	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes, año)	Nombre del Participante	Institución
1	RLA0/059	XX Reunión de la Junta de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA) y Preparación Perfil Estratégico Regional	Cuba	20 al 24 de mayo de 2019	Eliana Galindo	Ministerio del Poder Popular de la Energía Eléctrica (MPPEE)
2	RLA7/022	Reunión Regional sobre el Diseño de Productos de Comunicación para Entornos Marinos y Costeros	Colombia	29 de abril al 03 de mayo de 2019	Fabiola López Ibis Fermin	Universidad de Oriente (UDO)
3	RLA1/014	Reunión Intermedia del Proyecto	México	21 al 25 de octubre de 2019	Elias Cuartin	Universidad Central de Venezuela (UCV)
4	RLA2/016	Reunión Final de Coordinación	Austria	25 al 29 de noviembre de 2019	Charlee Robles	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica
5	RLA5/071	Reunión Final de Coordinación	Argentina	02 al 06 de diciembre de 2019	Oscar de la Rosa	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)

 De Uso Interno

3.3.- PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN

N°	Código del proyecto	Nombre del curso	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes, año)	Nombre del Participante	Institución
1	RLA1/016	Curso Regional de Capacitación en Medición de Caudal en Conductos, Rio de Janeiro	Brasil	20 al 31 de mayo de 2019	Christopher Mendoza	Universidad Central de Venezuela (UCV)
2	RLA5/078	Capacitación Regional Avanzada sobre el uso de biofertilizantes y bioestimulantes	Brasil	02 al 06 de septiembre de 2019	Marcia Toro	Universidad Central de Venezuela (UCV)
3	RLA7024	Curso Regional de Capacitación sobre el Uso de Técnicas Isotópicas para la Datación de Aguas Subterráneas	México	09 al 13 de septiembre de 2019	Beatriz Angulo	INTEVEP-PDVSA
4	RLA5/076	Curso Regional de Capacitación sobre el uso de técnicas de radionucleidos procedentes de precipitaciones radiactivas, isótopos estables por compuestos e isótopos presentes en el agua para evaluar la erosión y la sedimentación en divisorias de aguas y embalses	Chile	04 al 15 de noviembre de 2019	Hervet Jegat Carolina Valero	Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial de la Universidad de Los Andes

 De Uso Interno**3.5 APORTE DEL PAÍS AL ARCAL POR PROYECTO (Gastos reportados por las
Contrapartes de proyectos)**

Código del Proyecto	Aporte en Dólares (US\$)
RLA 0/057	10.000
RLA 0/062	3.500
RLA 1/014	1.500
RLA 1/016	7.200
RLA 2/016	3.000
RLA 5/068	13.400
RLA 5/070	3.000
RLA 5/071	2.500
RLA 5/078	3.000
RLA 5/076	5.200
RLA 7/022	7.500
RLA 7/024	5.000
Total Aporte Nacional	US\$ 64.800