



**ARCAL**

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

**INFORME ANUAL DE LAS ACTIVIDADES  
DE ARCAL EN COSTA RICA**

M.Sc Lilliana Solís Díaz  
Coordinadora Nacional ARCAL-Costa Rica

Marzo 2003

## **CONTENIDO**

1. RESUMEN EJECUTIVO
2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL
3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS
4. EXAMEN POR PROYECTO
5. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS
6. COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL

## **7. ANEXOS**

### **Tablas resúmenes:**

1. Proyectos en los que el país participó.
2. Participación en reuniones de coordinación.
3. Participación en cursos regionales de capacitación.
4. Participación en cursos nacionales de capacitación.
5. Participación en talleres regionales.
6. Participación en reuniones de expertos.
7. Becas y visitas científicas recibidas.
8. Becas y visitas científicas ofrecidas.
9. Expertos recibidos.
10. Expertos enviados.
11. Equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos.
12. Equipos, piezas de equipo y repuestos ofrecidos.
13. Contratos de investigación asociados.
14. Recursos recibidos por el país.
15. Aportes del país al programa ARCAL.
16. Propuestas de Proyectos ARCAL de interés de Costa Rica para el 2005-2006.

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

Costa Rica participó en un total de 11 proyectos ARCAL y aportó recursos nacionales por un monto estimado de 61.000 dólares que incluyen el costo: a) pago de pasaje del Coordinador Nacional y del delegado ante el ORA, b) Horas / hombre destinadas a las actividades de la Coordinación Nacional y del delegado ante el ORA, c) las respectivas horas / hombre de los coordinadores de los proyectos y de especialistas nacionales, d) la organización de un curso nacional, e) infraestructura, materiales y apoyo logístico en cada actividad y proyecto ejecutado. Además, se estima haber recibido recursos provenientes del OIEA para pago de viáticos, pasajes para la asistencia de los Coordinadores de Proyecto, profesionales y especialistas a las actividades de capacitación (talleres, cursos, entrenamiento), reuniones de coordinación, etc por un total \$56.600 dólares (9 participantes en eventos regionales y 7 participantes en reuniones de coordinación. Por otra parte el OIEA apoyó con la compra de equipos y materiales por un monto de \$33.670,94 dólares.

Es decir que nuestro país invirtió 61.000 dólares y recibió recursos por medio de pago de asistencia a eventos regionales y equipos por un total de 90.270.94 dólares para ejecutar las actividades de los proyectos ARCAL para un total estimado de \$ 151.270,94 dólares durante el 2003.

Por otra parte, es de destacar el apoyo de la Comisión de Energía Atómica, para el financiamiento del pasaje y la participación de la Coordinadora Nacional de ARCAL, M.Sc Lilliana Solís Díaz, en la IV Reunión del OCTA, celebrada en La Habana, Cuba del 23 al 27 de junio del 2003, la cual se logró llevar a cabo con el soporte organizativo y financiero del Gobierno Cubano. La M.Sc Patricia Mora, Presidente de la Comisión de Energía Atómica, participó en su calidad de delegada alterna ante la IV Reunión del Órgano de Representantes ante ARCAL (ORA), para ello se contó con el apoyo económico de la Comisión para financiar el pago del pasaje y viáticos.

En el marco del Proyecto ARCAL LV, Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía, se organizó el Curso Nacional de capacitación para Médicos Radiólogos, llevado a cabo el 14 de junio del 2003, en el cual participaron veinticinco funcionarios nacionales, la mayoría médicos y técnicos radiólogos. El curso contó con la participación del Dr. José Miguel Paliza, Médico radiólogo y experto de nacionalidad dominicana, quien impartió el curso destacando la necesidad de la aplicación del protocolo de mamografía y compartió con los nacionales su enfoque para mejorar la practica de los exámenes mamográficos.

Los funcionarios nacionales responsables de la Coordinación de los proyectos ARCAL participaron en un total de 7 reuniones de coordinación técnica. Nueve fueron los participantes en eventos regionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento).

Se colaboró con el Programa ARCAL enviando a tres distinguidas profesionales para participar en la Reunión de Expertos, celebrada en Panamá del 25 al 30 de agosto, cuyo objetivo consistió en consolidar y elaborar los documentos de las propuestas de proyectos a considerar para conformar el programa regional ARCAL para el bienio 2005-2006. Las áreas analizadas, evaluadas y consideradas con la participación de las costarricenses fueron:

Área. Industria y Medio Ambiente: Propuesta consolidada: "Desarrollo de herramientas para el manejo integrado de Acuíferos costeros".

Área. Agricultura y Alimentación: Propuesta consolidada: “Degradación acelerada y residuos de plaguicidas en la Agricultura del trópico de América Latina empleando técnicas nucleares.

Área. Estudios de Medio Ambiente relacionados con la nutrición y la salud: a) Prevención y control de la obesidad y sus consecuencias metabólicas en Latinoamérica. b) “Evaluación de la biodisponibilidad de diferentes compuestos de hierro en alimentos de programas nacionales de países de América Latina.”

Costa Rica estuvo a cargo, con el apoyo de Chile, de la coordinación de la formulación de la propuesta “Desarrollo de herramientas para el manejo integrado de Acuíferos costeros” y envió el documento debidamente completado antes de la fecha límite en diciembre del 2003.

En nuestro país los proyectos que recibieron equipos fueron: El ARCAL LV Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía, el ARCAL LXXIV Mejoramiento del Tratamiento Radiante del Cáncer de Cuello Uterino considerando los aspectos Físicos, Radiológicos y Médicos, y el proyecto ARCAL LXXVI Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en los Laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas Nucleares y Complementarias, por un valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos de \$33.670,94 dólares.

Resumen del impacto de la ejecución de las actividades de ARCAL, a nivel general y desde el punto de vista de la Coordinación Nacional se impactó en el país por medio de la difusión de la convocatoria nacional realizada durante el 2003 para la presentación y aprobación del proceso nacional del Programa Nacional de Cooperación Técnica a ser considerado por el OIEA para el 2005-2006, por ello se logró la activa participación de al menos 10 instituciones nacionales idóneas para ejecutar proyectos regionales ARCAL y el apoyo de éstas en 11 de las propuestas de proyectos preliminarmente aprobadas.

Por otra parte, el evidente apoyo brindado a los Coordinadores de Proyectos, por medio de la Reunión General para el día 26 de febrero 2003, a cargo del Sistema de Bibliotecas Documentación e Información (SIBDI), de la Universidad de Costa Rica, del Sistema de Información Nuclear (SIN) y del International Nuclear System (INIS), para que dispongan de la información actualizada que les facilite la ejecución y formulación de proyectos.

Se destaca el interés de las instituciones nacionales y el potencial desarrollo de las siguientes áreas: Control Radiológico en Alimentos, Industria y Medio Ambiente, Agricultura y Alimentación, Instrumentación Nuclear y Electrónica, Física Nuclear, Física Médica, Estudios de Medio Ambiente relacionados con la nutrición y la salud.

## **2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL**

Durante el período la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica continuó apoyando la participación de la M.Sc Lilliana Solís Díaz, en su calidad de Coordinadora Nacional de ARCAL, en el marco de sus funciones asistió a la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, celebrada en La Habana Cuba, del 23 al 27 de junio del 2003.

Participaron en dicha reunión los Coordinadores Nacionales de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Haití, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. Se contó además con la distinguida participación de la Sra Ana María Cetto, Directora General Adjunta y Jefe del Departamento de Cooperación Técnica, acompañada del Jefe de la Sección de América Latina y de la Coordinadora Regional encargada de la Secretaria de ARCAL en el OIEA, entre otros.

La M.Sc Solís Díaz preparó y remitió oportunamente, el Informe Anual de ARCAL 2002 Costa Rica, a la Secretaria del Programa en el OIEA, presentó ante la Junta Directiva de la Comisión de Energía Atómica, el día 9 de abril del 2003, una amplia explicación sobre las actividades del Programa en el 2002 y entregó copia del mismo a los diferentes representantes de las instituciones nacionales que participan en la Junta Directiva, asimismo se remitió un informe al Ministro de Ciencia y Tecnología.

Posteriormente a la celebración de la IV Reunión del OCTA, la Coordinadora Nacional presentó ante la Junta Directiva en sesión del 9 de julio del 2003 un informe detallado sobre las conclusiones acordadas en la misma y se destacó entre ellas: a) la participación de 3 expertos costarricenses para que asistan a una Reunión técnica de evaluación de las propuestas preliminarmente consideradas por el OCTA, en los temas de Manejo integrado de recursos hídricos, Uso de Trazadores para determinar el comportamiento de plaguicidas y control de calidad, Estudios de medio ambiente relacionados con la nutrición y salud; se indicó que la reunión se realizaría en Panamá del 25 al 30 de agosto, la cual fue efectivamente ejecutada. B) Se informó sobre la programación de la próxima Reunión del OCTA a llevarse a cabo en Guatemala del 25 al 29 de mayo del 2004, gracias al ofrecimiento del Gobierno de Guatemala, se acordó además que Bolivia será la primera sede alterna y Ecuador la segunda.

El período comprendido entre enero a diciembre del 2003, se caracterizó por la ejecución de actividades en : a) la fase de inicio de los proyectos ARCAL aprobados para el 2003, Costa Rica dio inicio a la ejecución de 6 proyectos ARCAL, los cuales se presentan en Cuadro Anexo; b) la fase de formulación de los nuevos proyectos ARCAL a ser considerados por el OCTA, el ORA y el OIEA, cuya ejecución se llevaría a cabo en el bienio 2005-2006.

Por ello la Coordinadora Nacional comunicó, en el mes de enero 2003, a las instituciones nacionales y a los respectivos Coordinadores de Proyecto el inicio de la ejecución de los proyectos ARCAL 2003-2004. Por otra parte, estuvo a cargo de la convocatoria nacional realizada (desde febrero a diciembre 2003) para la presentación y aprobación del proceso nacional del Programa Nacional de Cooperación Técnica a ser considerado por el OIEA para el 2005-2006. En esta oportunidad la Sección de América Latina solicitó incorporar en un solo proceso la lista y los documentos preliminares de posibles perfiles de proyectos nacionales y regionales, a fin de analizar la conveniencia

de su ubicación ya sea nacional o regional. Para ello, el OIEA y ARCAL solicitó realizar dicho análisis en el marco de la IV Reunión de del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, celebrada en La Habana Cuba, del 23 al 27 de junio del 2003.

La Coordinadora Nacional y Oficial Nacional de Enlace de Cooperación Técnica, llevó a cabo un Taller Nacional el 11 de marzo del 2003, participó por parte del OIEA el Sr. Edmundo García Agudo quien amplió sobre el tema de la cooperación técnica y la directriz de la Sección de América Latina para la presentación de perfiles de proyectos nacionales y regionales. Al concluir el proceso en diciembre del 2003, se identificó que las instituciones nacionales interesadas en las propuestas de proyectos que finalmente continúan con el proceso de formulación y presentación son la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional, Ver Cuadro Anexo. Se destaca el interés en las siguientes áreas: Control Radiológico en Alimentos, Industria y Medio Ambiente, Agricultura y Alimentación, Instrumentación Nuclear y Electrónica, Física Nuclear, Física Médica, Estudios de Medio Ambiente relacionados con la nutrición y la salud. En este marco, a Costa Rica le correspondió compartir la coordinación de la formulación de una propuesta regional en el campo de la Industria y Medio Ambiente denominada Desarrollo de herramientas para el manejo integrado de Acuíferos costeros, para ello la Dra. Jenny Reynolds participó activamente en esta tarea y contó con el apoyo de la Coordinadora Nacional de ARCAL de Costa Rica.

La Coordinadora Nacional apoyó la celebración de una Reunión General para el día 26 de febrero 2003, a cargo del Sistema de Bibliotecas Documentación e Información (SIBDI), de la Universidad de Costa Rica, con el fin de presentar las diversas opciones que se presentan en el Sistema de Información Nuclear (SIN) y en el International Nuclear System (INIS) para apoyar a los Coordinadores de Proyectos ARCAL en la ejecución de los proyectos que se inician en este período. Se puso a disposición de los participantes el sitio web: [www.sibdi.bldt.ucr.ac/cea](http://www.sibdi.bldt.ucr.ac/cea).

En el último trimestre del 2003, la Coordinadora Nacional de ARCAL analizó en conjunto con la Junta Directiva de la CEA, el estado de avance de las propuestas regionales de interés de Costa Rica, las cuales se incluyen en el cuadro 16. Propuestas de Proyectos ARCAL de interés de Costa Rica para el 2005-2006; lo cual permitió comunicar formalmente ante la Secretaria de ARCAL la confirmación del interés de Costa Rica en las propuestas mencionadas de dicho cuadro.

### **3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS**

Entre otros impactos a mencionar además de los indicados en el resumen ejecutivo se pueden mencionar los siguientes:

Se ha motivado a los médicos y especialistas sobre el uso de a) técnicas de inmunocentellografía b) protocolo de radio fármacos para el diagnóstico y eventualmente de tratamiento de los pacientes con patologías oncológicas.

Se destacan los entrenamientos y talleres en que los Coordinadores y especialistas participaron sobre el tema de Marco lógico lo cual ha redundado en una mayor comprensión y conocimiento sobre el diseño, formulación y ejecución de proyectos regionales.

El fortalecimiento de las capacidades del Laboratorio Nacional de Instrumentación Nuclear, dirigido a satisfacer las necesidades de mantenimiento preventivo, correctivo y la calibración de equipos electrónicos, lo cual ha permitido brindar el servicio de reparación y mantenimiento a las instituciones nacionales involucradas en el proyecto.

La concientización de 25 Médicos Radiólogos sobre la Implementación de los Programas de aseguramiento y Control de Calidad y el establecimiento de una alianza estratégica entre la Compañía Siemens y la Universidad de Costa Rica (CICANUM) para brindar los cursos de capacitación al personal médico, técnico y de mantenimiento.

El establecimiento del Laboratorio del Hospital San Juan de Dios como centro de referencia nacional para efectuar pruebas de carga viral y PCR en pacientes con Hepatitis de la CCSS, lo cual ha permitido la realización de las pruebas de PCR y carga viral en los pacientes con Hepatitis C.

En el marco del proyecto de mejoramiento del tratamiento del cáncer de cuello uterino, a nivel local, se avanzó en el desarrollo de protecciones personalizadas, y tratamientos con los soportes de cabeza y cuello, lo cual está redundando en el tratamiento adecuado de los pacientes con cáncer y de las técnicas de la radioterapia.

Finalmente, la disposición oportuna de información sobre las reservas geotérmicas de temperatura intermedia y baja de Centroamérica está siendo dirigida a corto plazo a brindar oportunidades de desarrollo en las zonas rurales por medio de la capacitación y transferencia de tecnología.

Los anteriores son algunos de los resultados o impactos que se han identificado a un año de ejecución de algunos proyectos y en el caso de unos pocos, lo identificado al concluir el proyecto respectivo en el marco de ARCAL.

#### **4. EXAMEN POR PROYECTO**

##### **PROYECTO RLA/0/022. ARCAL LI. Reuniones para la formulación de proyectos y promoción de TCDC.**

Se destaca la participación de 3 funcionarios costarricenses en la Reunión del Grupo de Países que propusieron proyectos en cada uno de los temas aprobados en la reunión del OCTA y Taller de Marco Lógico, celebrada en Panamá, Ciudad de Panamá del 25 al 30 de agosto del 2003.

La Dra Jenny Reynolds de la Universidad Nacional participó en el grupo que evaluó el tema de Manejo integrado de recursos hídricos. La Dra Elizabeth Carazo del Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) de la Universidad de Costa Rica, apoyó al grupo que evaluó el tema Uso de Trazadores para determinar el comportamiento de plaguicidas y control de calidad. Finalmente, la Dra Pilar Salas, del Instituto Nacional de Investigación en Salud (INISA) Universidad de Costa Rica, participó en el grupo que analizó el tema de Estudios de medio ambiente relacionados con la nutrición y salud.

##### **PROYECTO RLA/2/010. ARCAL LII. Preparación, Control de Calidad y Validación de Radiofármacos basado en Anticuerpos Monoclonales (Proyecto Modelo).**

El coordinador del proyecto es el Licdo Martín Jiménez Cordero, funcionario del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios, quien es apoyado por la Licda Patricia Zeledón, farmacéutica del mismo servicio y el Dr. Carlos Fonseca Z, Jefe de Clínica del Servicio. Desde el inicio del proyecto, nuestro país mostró un gran interés en tener la participación activa, ya que la inmunocentellografía viene a dar una nueva alternativa de diagnóstico y eventualmente de tratamiento. La técnica se utiliza con éxito de manera rutinaria en centros avanzados por lo que se prevé que su extensión y aceptación continúe creciendo.

El Coordinador del proyecto por nuestro país participó en la Reunión del Proyecto llevada a cabo en Panamá del 9 al 13 de junio del 2003, en la cual se discutió la ampliación del proyecto por dos años más y se establecieron las actividades del bienio.

Por otra parte, respecto a la invitación a participar en dos actividades: Becas de capacitación grupal para médicos en inmunocentellografía, programada para el mes de noviembre y la actividad denominada Taller Regional para la preparación de juegos de reactivos liofilizados de Anticuerpos Monoclonales y marcación con TC-99m, de acuerdo a BPM y BPL, llevado a cabo en La Habana, Cuba en diciembre 2003; el Coordinador del Proyecto indicó que debido que la información de ambas actividades se recibió 4 días antes de la fecha de cierre de recepción de candidaturas en la Secretaria, no fue posible realizar las gestiones administrativas ante las autoridades hospitalarias para presentar un candidato costarricense.

Se informó que la actividad 5. denominada Taller regional de preparación, marcación y control de peptidos marcados con Tc 99m, programada para noviembre, fue trasladada para el mes de febrero del 2004 en Argentina.

Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto. Se ha motivado a los diferentes profesionales tanto en el Servicio de Medicina Nuclear como de los servicios usuarios de oncología, sobre la valiosa ayuda de ésta tecnología.

Recursos recibidos para la ejecución del proyecto: Recursos del OIEA, el apoyo para la participación en la Reunión de Coordinadores del Proyecto realizada en Panamá del 9 al 13 de junio 2003, se estima un monto de 1.500 dólares por país participante. Por otra parte se logró el suministro de anticuerpos, materiales de laboratorio, necesarios para llevar a cabo las actividades de laboratorio. No se recibieron los antígenos solicitados.

Entre los recursos aportados por otros países en el marco del proyecto, se refiere a la participación de expertos de la región en apoyo a las publicaciones realizadas y especialmente en la adopción de las medidas recomendadas en el protocolo modelo.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto. A nivel nacional se estima un aporte al proyecto de 2.000 dólares por las actividades de Coordinación del Proyecto y un monto de 1.000 dólares por apoyo en materiales y equipos de laboratorio en el período.

Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos. Los principales beneficiarios han sido los funcionarios del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios por medio de la capacitación y la experiencia con los ensayos realizados en el laboratorio.

Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas. La principal deficiencia del proyecto en nuestro país ha sido la falta de equipamiento necesario para el desarrollo de las actividades que estaban programadas, dificultad que solucionó el Coordinador del Proyecto pidiendo el apoyo a otras instituciones nacionales. Otra dificultad es la puesta en vigencia de un Reglamento referido a la experimentación con uso de humanos, lo que ha limitado el desarrollo de la técnica. Finalmente, no se recibieron los antígenos solicitados al OIEA lo cual impidió completar las prácticas de laboratorio.

Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

Se previó para este año la visita de un experto de la región para trabajar en conjunto y desarrollar un protocolo modelo, por otra parte aprovechar la oportunidad para que un funcionario se capacitara y luego continuara su capacitación durante la visita del experto mencionado, sin embargo por problemas internos referidos a la disponibilidad de un generador de Mo/Tc base de todo el trabajo a realizar no fue posible coordinar la visita del experto.

Se considera que dado que en el año 2003 se presentaron varias dificultades unas ajenas a la coordinación tales como el suministro de materiales, tramites oportunos de becas y participación en talleres, se espera mejorar la gestión en año siguiente. Sin embargo la participación en las actividades mencionadas en el presente informe fueron de gran beneficio para la continuación de las actividades del proyecto.

Impacto de las actividades del proyecto. Por el momento no se indica expresamente el impacto, si se puede destacar que la experiencia adquirida por los funcionarios del Servicio de Medicina Nuclear en el marco de este proyecto, ha permitido atender mejor al paciente que requiere los servicios de radiofarmacos de Tc-99m basados en anticuerpos monoclonales, así como brindar un servicio de calidad a las unidades oncológicas del Hospital San Juan de Dios.

### **PROYECTO RLA/4/017, ARCAL LIII. Control de Calidad en la Reparación y mantenimiento de la Instrumentación Utilizada en Medicina Nuclear.**

El Ingeniero Marvin Segura Salazar, coordinador del proyecto y responsable del Laboratorio Nacional de Instrumentación Nuclear (LANIN), fue apoyado por el Sr Elian Conejo Rodríguez y la M.Sc Patricia Mora Rodríguez, funcionarios del Centro de Investigaciones de Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM) de la Universidad de Costa Rica.

Durante el año se continuó con el fortalecimiento de las capacidades del Laboratorio para brindar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos electrónicos. Se participó en el diseño, producción y envío de dieciséis alineadores para el Haz del tubo de Rayos X a cada uno de los países participantes de éste proyecto. Se recibieron cuatro prototipos de equipos de medicina nuclear.

Se realizó a nivel nacional un convenio de colaboración entre el Centro de Investigaciones de Ciencia Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM) y el Departamento de Radiaciones Ionizantes del Ministerio de Salud, entre los cuales, el LANIN les brindará los servicios de reparación y calibración a los equipos del Ministerio de Salud.

Entre las actividades realizadas de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional, se encuentran las siguientes:

- 1.La capacitación en grupo en Centros Regionales, por medio de un Curso Regional sobre Mantenimiento de Instrumentos de Prueba con Control de Calidad, del 5 al 23 de mayo y la capacitación en grupo en el centro regional sobre aplicaciones con LabView, utilizando puerto USB, del 27 de octubre al 7 de noviembre, ambas actividades llevada a cabo en el ININ, México, Salazar.
- 2.La actualización de la base de datos de manuales de servicio y reparación. Para ello se envió a los países miembros del Proyecto un mensaje electrónico solicitando la información actualizada de los equipos y manuales de servicio de los equipos existentes en el respectivo país.
- 3.La participación en el diseño, producción y envío de dieciséis alineadores para el Haz del tubo de rayos X a los países participantes del proyecto.
4. Para la construcción de instrumentos y herramientas de trabajo, se recibieron cuatro instrumentos: Un simulador de pulsos de GM para monitores (Argentina), Una jaula de Farady (Brasil), Un densitometro (El Salvador), Un detector de forma de onda, generadores Rayos X (México).

5. En relación al Servicio de partes de repuesto, se solicitó la tarjeta de temperatura del TLD, marca Harshaw, modelo 4000, el cual se preve recibir en enero del 2004.

6. A nivel nacional se realizó el Convenio de Cooperación entre el CICANUM y el Departamento de Radiaciones Ionizantes del Ministerio de Salud, por medio del cual el Laboratorio Nacional brindará los servicios de reparación y calibración a los equipos del Ministerio de Salud.

7. Se ejecutó con éxito la visita científica del Ing Marvin Segura Salazar a Thermo Electron Corporation en Wermelskirchen, Alemania, del 1 al 5 de diciembre del 2003, se obtuvo con ella la capacitación para la reparación y calibración de TLD Harshaw modelos 4500 y 5500, esta visita fue financiada con recursos del proyecto RLA/9/044, que actualmente se ejecuta bajo la Gerencia Regional del Sr Paulo Ferruz.

Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto. Se destaca el fortalecimiento de las capacidades en el mantenimiento preventivo, correctivo y la calibración de equipos electrónicos, por otra parte se está brindando un servicio de reparación y mantenimiento a las instituciones nacionales involucradas en el proyecto. Finalmente un resultado a resaltar ha sido la calidad de la capacitación obtenida en el marco del proyecto para la reparación de los equipos actualmente en uso por los diversos usuarios de la tecnología nuclear, vale la pena hacer énfasis en el apoyo obtenido por el proyecto RLA/9/044 que permitió la reparación de las lectoras de termoluminiscencia (TLD marca Harshaw).

Recursos recibidos para la ejecución del proyecto: Recursos del OIEA por medio del aporte de la visita científica el Ing. Marvin Segura Salazar a Thermo Corporation en Alemania, esta visita fue financiada con recursos del Proyecto Regional Modelo RLA/9/044, con el fin de apoyar en el desarrollo y envío de la herramienta para la alineación del haz del tubo de rayos X, se recibió un aporte de \$4.000 dólares por parte del Organismo.

Entre los recursos aportados para la ejecución del proyecto por parte del CICANUM, sede del laboratorio (LANIN), se encuentran infraestructura, papelería, transporte, servicios profesionales y coordinación del proyecto por un monto estimado en \$6.000 dólares.

Entre los principales beneficiarios del proyecto se encuentran los Servicios de Medicina Nuclear de los tres hospitales nacionales (Hospital San Juan de Dios, Calderón Guardia y México), así como el Programa de Radiaciones Ionizantes del Ministerio de Salud, el Servicio de Dosimetría del CICANUM y demás unidades que lo conforman. Se puede mencionar algunos beneficios concretos, tales como la calidad de la formación y actualización de los funcionarios del CICANUM y el aporte concreto de equipo y herramientas que han facilitado el servicio de reparación de la instrumentación nacional.

Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades del proyecto. Es necesario un mayor apoyo de las autoridades del sector hospitalario para el fortalecimiento de su personal técnico en las labores de mantenimiento preventivo-correctivo en el campo de la instrumentación. Para la ejecución de las diferentes actividades, se requiere de personal capacitado en el control de calidad de los equipos de rayos X utilizando instrumentos y herramientas de prueba para su comprobación.

Evaluación e impacto de la ejecución del proyecto. La instrumentación nuclear en nuestro país se ha fortalecido con los resultados obtenidos en las diferentes áreas donde se han requerido sus servicios. Por ello se espera, en el marco del convenio firmado con el Ministerio de Salud, continuar con las actividades de cooperación en el mantenimiento, calibración y reparación de sus equipos. La capacitación en el mantenimiento de lectoras de termoluminiscencia (TLD), fortalecerá los servicios continuos de la dosimetría personal utilizado en centros hospitalarios, industrias y clínicas dentales.

### **PROYECTO RLA/6/041. ARCAL L. Maestría en Física Médica.**

La M.Sc Patricia Mora es la coordinadora del proyecto, durante el período 2003, no se tramitaron solicitudes de beca, sin embargo se trabajó en la motivación a las autoridades del Ministerio de Salud y del Instituto Costarricense contra El Cáncer para que se apoye la formación de físicos médicos en el país, se consideraron varias propuestas de becas a fin de identificar las opciones de financiamiento y los lugares recomendados.

### **PROYECTO RLA/6/042. ARCAL LIV Diagnóstico Precoz de la Infección por Helicobacter Pylori mediante la utilización de técnicas nucleares.**

El Dr Francisco J. Hevia Urrutia, coordinador del proyecto y funcionario del Servicio de Gastroenterología del Hospital San Juan de Dios, informó brevemente sobre los avances del proyecto en ejecución.

El país coordinador del proyecto es Argentina y nuestro país es uno de los 13 países que participan en el mismo. Durante el 2003, el país recibió el material necesario de C13 y los tubos especiales que permitirían hacer la prueba en el Hospital San Juan de Dios, específicamente en los Servicios de Gastroenterología y Medicina Nuclear. Posteriormente se recibió la especificación para realizar la prueba en forma detallada y en noviembre del 2003 dos técnicos participaron en el Curso de Capacitación sobre la Aplicación experimental de las técnicas del C13-UBT y C14-UBT en la detección del HP, en el cual recibieron el adiestramiento y detalles para realizar la prueba. Se establece un protocolo de trabajo para Costa Rica para luego enviar las muestras tomadas de aire expedido a México para ser leídas en una máquina especial.

Dentro del Plan de Actividades durante el año 2003, además del proceso de traslado del Carbono 13 y los tubos específicos, se informó del proceso y reunión a realizar en México a dos técnicos participantes del Proyecto, cuyos nombres son Martín Jiménez Cordero y David Elizondo Vargas. Existió durante esta reunión un proceso de análisis detallado de la técnica, estableciendo posteriormente en cada país, la muestra más beneficiosa para el mismo que mantenga el proceso originalmente planteado.

El beneficio del proyecto será para la población costarricense con alta incidencia de Cáncer Gástrico comparando la presencia del Helicobacter en las poblaciones de alto y bajo riesgo. También se verá el beneficio comparativo entre el Carbono 13 y 14 en la detección del Helicobacter, ya que se dispone y se realizará la prueba C14 en forma rutinaria.

Dentro de las deficiencias o dificultades encontradas, se encuentran problemas de comunicación por parte del Programa de Naciones Unidas en San José con el Coordinador del Proyecto, específicamente en el recibo de las ordenes de traslado de las muestras necesarias y sus envases o tubos. Esto se arregló después de múltiples trámites, considerando que el error se originó por el hecho de que la persona a cargo de las gestiones en el PNUD era nueva y fue reemplazada por otra que si conocía las gestiones a realizar.

La cooperación con otros países se ha visto, en el envío de muestras o tubos con aliento que contenga C13 a México, siendo el país que se ha ofrecido a procesar las muestras ya que disponen de la máquina que se utiliza para dar lectura a las mismas.

Recursos recibidos para la ejecución del proyecto, por parte del OIEA los tubos especiales y C13. Por parte de la contraparte el apoyo en h/h del coordinador y dos especialistas por un monto estimado de \$ 1.000 dólares.

### **PROYECTO RLA/6/043. ARCAL LV Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía.**

La M.Sc Patricia Mora es la coordinadora del proyecto y funcionaria de la institución de contraparte Centro de Investigaciones de Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM) de la Universidad de Costa Rica, entre las actividades ejecutadas bajo su coordinación se encuentran:

- a) La organización de un Curso Nacional para Médicos Radiólogos sobre la Implementación de los Programas de aseguramiento y Control de Calidad, llevada a cabo el 14 de julio del 2003 en las instalaciones del Colegio de Médicos y Cirujanos. Se logró la participación de 25 participantes nacionales.
- b) La participación de la Coordinadora del Proyecto en la Reunión de Coordinadores celebrada en Lima, Perú del 5 al 8 de noviembre y posteriormente del 9 al 13 de noviembre en el IV Congreso Regional sobre Seguridad Radiológica y Nuclear en esa misma ciudad.
- c) La participación de al M.Sc Patricia Mora Rodríguez en las consultas de expertos para el análisis de la versión revisada y aprobada del Protocolo de Control de Calidad.

Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto. Se ha logrado crear conciencia para establecer una alianza estratégica entre la Compañía Siemens y la Universidad de Costa Rica (CICANUM) pues se obtuvo como donación un mamógrafo MAMMOMAT 1000 y una procesadora de placas radiográficas, las cuales permitirán durante el año siguiente contar con equipo para brindar los cursos de capacitación al personal médico, técnico y de mantenimiento de una manera más fluida y didáctica.

Recursos recibidos para la ejecución del proyecto: Se recibió por parte del OIEA el apoyo de un monto de \$2.000 dólares para viáticos más \$1.000 dólares de pasaje, para que la Coordinadora del Proyecto participara en la Reunión de Coordinadores realizada en Lima, Perú y la excelente oportunidad de participar en la semana siguiente del VI Congreso Regional sobre Seguridad Radiológica y Nuclear, organizado por la Sociedad Peruana de Radioprotección (SPR) el Instituto Peruano de Energía Nuclear y las Sociedades de Protección Radiológica y contó con el apoyo del OIEA. Además, se recibió

equipo especializado enviado por el OIEA por un monto de \$13.484 dólares y un experto médico radiólogo de la región para impartir el curso nacional a los médicos.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto. La institución de contraparte CICANUM aportó un monto estimado de \$3.000 dólares por concepto de infraestructura, organización de la actividad nacional y coordinación del proyecto.

Los principales beneficiarios por la ejecución del proyecto han sido los 25 Médicos Radiólogos que participaron en la actividad de capacitación nacional. Las clínicas privadas y servicios de mamografía de la Caja Costarricense del Seguro Social donde se está aplicando parcialmente el Protocolo de Control de Calidad.

Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades del proyecto. El atraso en la aprobación del texto del Protocolo imposibilitó dar toda la capacitación en el ámbito nacional sobre las pruebas, lo mismo que la implantación del protocolo por parte de los servicios interesados. Por otra parte, hubo preocupación entre los países participantes pues el OIEA dispuso enviar un mes antes de la reunión de evaluación, la versión homogenizada de ambos protocolos. El interés de los Coordinadores era contar con más tiempo para su estudio y esto no fue posible por el atraso en el envío de la cuarta versión del documento.

Evaluación e impacto de la ejecución del proyecto en el país. Durante este año se procedió a visitar 10 mamógrafos, tanto de la Empresa Privada como del Sistema de Seguridad Social, se logró evaluar la calidad de la imagen final y la dosis glandular promedio. Ambos parámetros son indicadores globales de la calidad total del servicio y permiten realizar rápidamente una impresión de las condiciones generales del centro de salud. La actividad programada para promover el control de calidad a nivel gerencial y médico fue un éxito pues participaron más de 25 médicos radiólogos, los cuales recibieron por parte del Dr. José Miguel Paliza, capacitación sobre la importancia de poner en práctica un programa de control de calidad para mejorar la imagen radiológica, disminuir las dosis y los costos económicos. Así mismo, se les capacitó en la importancia del sistema de puntuación de la imagen de maniquí.

La Región de América Latina cuenta finalmente con un protocolo unificado que abarca de manera comprensiva todas las pruebas de control de calidad que deben realizarse a un mamógrafo, así como conocimiento de la frecuencia de las pruebas y la identificación del personal responsable de su realización.

### **PROYECTO RLA/6/044. ARCAL LVI. Aplicaciones de la Biología Molecular al Diagnóstico de Enfermedades Infecciosas.**

La Dra. María de los Ángeles San Román, Coordinadora del Proyecto contó con el apoyo del equipo del Laboratorio Clínico del Hospital San Juan de Dios, integrado por la Dra. Elizabeth Rojas, jefe del Laboratorio de Biología Molecular Diagnóstica, la Dra. Laura Lezama, Laboratorio Clínico y el Dr. Marcos Fallas Mora Sub Jefe del Laboratorio Clínico.

Actividades realizadas en el país. Por medio de las actividades del proyecto se logró llevar a cabo reuniones periódicas de la Asociación Costarricense de Gastroenterología con médicos de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). Además la Gerencia Médica de la institución aprobó la compra de reactivos para hepatitis C, PCR y carga viral para todo el país. A nivel regional solamente se efectuó la reunión

final de los coordinadores del Proyecto en La Habana, Cuba del 26 al 30 de mayo del 2003, en dicha reunión cada uno de los países participantes presentó el Informe Final del trabajo realizado, por Costa Rica participó la Dra. San Román Coordinadora del Proyecto.

El resultado más importante alcanzado por la ejecución del proyecto ha sido el establecimiento del Laboratorio del Hospital San Juan de Dios como centro de referencia nacional para efectuar pruebas de carga viral y PCR en pacientes con Hepatitis de la CCSS. Otro logro obtenido es la realización de las pruebas de PCR y carga viral en 27 sueros de pacientes con Hepatitis C y genotipaje en 7 muestras.

Por otra parte, se capacitó a los profesionales en microbiología, especialistas en inmunología e inmunohematología en la técnica de PCR. Se estandarizó con el protocolo las técnicas de biología molecular y se difundió los conocimientos adquiridos en los diferentes cursos y talleres entre 22 estudiantes de microbiología que rotan en el Hospital.

Durante este último año se recibió del OIEA el pago de viáticos y pasaje para la asistencia de la Coordinadora del Proyecto a la Última Reunión de Coordinación celebrada en La Habana Cuba del 26 al 30 de mayo del 2003, lo cual se estima en un monto de 2.500 dólares. El país por medio de la actividad del Laboratorio Clínico y del recién establecido Laboratorio de Biología Molecular Diagnóstica del Hospital San Juan de Dios para PCR aportó lo correspondiente a salarios, infraestructura, reactivos y coordinación por un monto estimado a los 7.000 dólares.

Entre los principales beneficiarios por la ejecución del proyecto se encuentran los pacientes con Hepatitis C a nivel nacional, así como los profesionales que recibieron entrenamiento por parte del Laboratorio Clínico

Se mencionan algunas deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades: Problemas en el recibo de reactivos para la ejecución del proyecto, así como en el desalmacenaje de los reactivos. Dificultades de comunicación por el Idioma del Oficial Técnico del OIEA.

Evaluación de la ejecución del proyecto en el país. Desde la perspectiva nacional la ejecución del proyecto fue exitosa y logró la capacitación de al menos 5 profesionales del Laboratorio Clínico del Hospital San Juan de Dios, entre los cursos nacionales y regionales impartidos en el marco del proyecto. Se dotó del equipamiento para establecer el Laboratorio de Biología Molecular Diagnóstica del Hospital San Juan de Dios, se estandarizaron los protocolos, se realizaron las pruebas de PCR y carga viral para hepatitis C. Se logró identificar el Genotipaje de cepas de Hepatitis C en Costa Rica, así como la publicación de los hallazgos encontrados en el artículo: "Análisis of genetic heterogeneity of hepatitis C viruses in Central América reveals a novel genetic lineage" M. San Román, L.Lezama, E.Rojas, R.Colina, L.García, A.Carlos, B.Khann and J.Cristina. Arch Virol(2003) 147:2239-2246.

El impacto de las actividades del proyecto, se concreta en las siguientes acciones:

- a) Se distribuyó y envió los sueros positivos para Hepatitis C de todos los hospitales nacionales, al Laboratorio de Biología Molecular Diagnóstica del Hospital San Juan de Dios para PCR y carga viral, por ello se dispone en los centros más importantes de los materiales para hacer el diagnóstico seguro.
- b) Se logró bajar el costo de un tratamiento innecesario.

- c) Se ha incidido en la disminución del impacto psicológico en el paciente con la enfermedad.
- d) Se presentaron ante la comunidad nacional los logros del proyecto en el marco de la Celebración del Mes de la Ciencia y la Tecnología.

### **PROYECTO RLA/6/048. ARCAL LXXIII. Desarrollo de una Red de Telemedicina Regional.**

El Dr. Ulises Gonzáles Solano, funcionario del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios y coordinador del proyecto participó en la Primera Reunión de Coordinadores llevada a cabo en Cancún México del 26 al 30 de mayo de 2003, en la cual participaron representantes de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, México, Paraguay, República Dominicana, Uruguay, además participaron en calidad de observadores representantes de Panamá y Perú. Se contó con la presencia de los expertos Valentin Fidler y Mario Medved, así como del Señor A-K.Padhy, Jefe de la Sección de Medicina Nuclear del Departamento de Aplicaciones Nucleares y de la Señora María Zednik, de la Secretaria de ARCAL en el OIEA.

Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto. Como consecuencia de la primera reunión se elaboró un informe el cual contenía un cronograma de actividades para el proyecto. Entre ellas se planteaba la selección de un centro periférico o regional por país, debido a que en el caso de Costa Rica los hospitales clase A, están separados por muy pocos kilómetros no se realizó esa designación.

Los recursos recibidos para la ejecución del proyecto por parte del OIEA ha sido el pago de viáticos y pasaje del Coordinador del Proyecto a la Primera Reunión de Coordinación, celebrada en Cancún, México, por un monto estimado a los \$ 2500 dólares en el caso del costarricense.

Algunos recursos aportados por la contraparte nacional para la ejecución del proyecto se refieren a la labor administrativa de la coordinación, una línea de internet, estimados en unos 500 dólares.

Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto. En caso de llevarse a feliz término el proyecto, los beneficiarios serán los que utilicen el sistema de Teletransportación de imágenes y los pacientes atendidos en el centro hospitalario.

Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades del proyecto. De julio a diciembre del presente año, se preveía la compra, instalación e implementación del equipó, así como la actualización para los centros que los requieran, sin embargo hasta la fecha no se ha recibido comunicación por parte de los centros organizadores. Por tal razón la principal deficiencia es la pobre comunicación a pesar de contarse con el recurso de la internet.

Evaluación de la ejecución del proyecto en el país. Se espera que el OIEA se comunique informando sobre la adquisición e implementación de equipos para el centro coordinador y poder enlazar con los demás centros del área.

## **PROYECTO RLA/6/049. ARCAL LXXIV. Mejoramiento del tratamiento radiante de cáncer uterino.**

El coordinador del proyecto ARCAL RLA 6-049 para Costa Rica es el Dr. Hugo G Recinos Pineda. Oncólogo radioterapeuta. Jefe de clínica de radioterapia, Servicio de Oncología Hospital San Juan De Dios.

En el marco de proyectos de cooperación técnica para América Latina Costa Rica ha tenido participación, específicamente en el área de radioterapia con el ARCAL XXIV C7-RLA029-003 mejoramiento de la calidad en la práctica de la radioterapia, mediante el cual se obtuvieron los cortadores para la confección de bloques, así como también cursos de capacitación en garantía de calidad. Otro proyecto que ha dado gran aporte para incrementar la calidad y garantía de los tratamientos en radioterapia oncológica, en Costa Rica ha sido, el ARCAL XXX C7-RLA-6032. Este ha contribuido con la elaboración de manuales que proponen normalizar los aspectos físicos de la garantía de calidad en los establecimientos hospitalarios. Dotó a nuestros departamentos de física médica con los instrumentos de medición para tal propósito, incluyendo la visita de expertos y auditores del programa. También está en desarrollo el programa de dosimetría en vivo. Actualmente estamos desarrollando el ARCAL LXXIV RLA6-049 " Mejoramiento del Tratamiento Radiante del Cáncer del Cuello Uterino." el cual se inició con la primera reunión de coordinadores en Montevideo, Uruguay del 24 al 28 de Marzo, 2003. El impacto de estos programas ha sido positivo en nuestros pacientes mejorando el control y aseguramiento de la calidad en los tratamientos y por lo consiguiente mejorar las tasas de curación de los mismos.

Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional. Hasta la fecha, durante el primer año de ejecución y de acuerdo a las necesidades detectadas en la región, como prioritarias, están los aspectos relacionados a la inmovilización de los pacientes con el objetivo de mejorar la calidad de los tratamientos. Para esta necesidades ya se han recibido dos set completos de inmovilizadores de cabeza y cuello de la marca MED –TEC con todos los accesorios, incluyendo máscaras de material termo deformable con su respectiva bandeja calentadora de agua, para la confección de las mismas ( Water Bath). También esta en vías de desalmacenaje un set de tablas para posicionamiento e inmovilización en los tratamientos de mamas.

Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto. Capacitación del equipo participante en el proyecto, 5 profesionales y técnicos así como del coordinador del proyecto. Utilización de equipos para la inmovilización de los pacientes con el objetivo de mejorar la calidad de los tratamientos. Aplicación del protocolo y manuales para mejorar los aspectos físicos de la garantía de calidad en los establecimientos hospitalarios.

Recursos recibidos para la ejecución del proyecto: El OIEA ha asistido satisfactoriamente al proyecto. Y capacitó a los coordinadores de los países miembros, en un curso gerencial, celebrado en Santo Domingo, Republica Dominicana, del 21 al 25 de julio llamado Curso Regional De Gerencia Basada en Resultados, en el cual el tema principal fue la formulación de los nuevos proyectos bajo " el marco lógico " .

Recursos aportados para la ejecución del proyecto por parte de la contraparte se estima en un monto aproximado a los \$2.000 dólares por actividades de coordinación.

Los principales beneficiarios de estos programas son los usuarios de la institución. (Pacientes de la CCSS). Y los beneficios en concreto son una mejor calidad de los tratamientos que nos llevarán a mejorar las tasas de supervivencia.

Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución. La única deficiencia considerada, mayor fue la de no contar con los inmovilizadores para las prácticas en el curso de entrenamiento para cuarto de moldes e inmovilizadores el cual se realizó en Sao Paulo Brasil del 6 al 10 de octubre en el Hospital A.C. Camargo. Esta inconsistencia debilitó los resultados esperados del curso, puesto que a la fecha ya hemos recibido estos accesorios y hay muchas dudas para su uso. Otros aspectos a mencionar como deficiencias menores son las siguientes a) En la reunión de coordinadores se presentó el programa de Enseñanza a Distancia en ciencias aplicadas a la Radioterapia Oncológica, que el OIEA está desarrollando, pero hasta este momento no hemos sido informados de los avances al respecto, ni de las futuras proyecciones para poner en marcha este plan. b) No ha habido comunicación por parte del OIEA a cerca del entrenamiento de auditores que recibieron los coordinadores de los países asignados para realizar las auditorias.

Evaluación de la ejecución del proyecto. En lo referente a la evaluación del proyecto. A nivel local, se están desarrollando protecciones personalizadas, y tratamientos con los soportes de cabeza y cuello. A nivel regional se ha cumplido con los cursos de entrenamiento, y con la compra de equipo. Esto de conformidad al plan de actividades aprobado. Se presentaron 3 nominaciones para el curso regional sobre confección de moldes, inmovilizadores y planeamiento del tratamiento. Sao Paulo, Brasil. Siendo 2 técnicas en dosimetría, y un oncólogo radioterapeuta. Los tres fueron aceptados. Para el curso de radioterapia basada en evidencia. México DF. Se enviaron 2 postulaciones y ambas fueron aceptadas, pero únicamente la Dra. Lorena Gallegos asistió, ya que el Dr. David Gómez presentó justificación de su ausencia por motivos personales, los cuales conoce en detalle la Coordinadora Nacional de ARCAL Costa Rica y el OIEA. La cooperación de del Hospital de Cáncer A.C Camargo. Sao Paulo Brasil como Institución organizadora en el curso regional de cuartos de moldes, inmovilizadores y planeamiento del tratamiento fue considerada por los participantes muy valiosa. También el Instituto Nacional de Cancerología. México DF. En la parte organizativa, y profesores del Hospital Princes Margate Toronto, Notario Canadá. Aportados por el ISRO.

### **PROYECTO RLA/8/028. ARCAL LXI. Transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico.**

El Ing Jorge Muñoz Araya es el coordinador del proyecto y fue asistido en su gestión por los funcionarios del Departamento de Metalurgia del Instituto Tecnológico de Costa Rica. La participación del coordinador durante este tercer año ha consistido principalmente en la selección de candidatos para los cursos, prácticas con el equipo recibido el año anterior.

Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional. Adicionalmente, se han realizado labores de divulgación sobre las técnicas y el alcance de las mismas en el ámbito industrial. Se mantiene como campo de acción

del proyecto la industria petroquímica y de generación energético nacional. Se coordinó con los homólogos de proyectos y coordinadores de ARCAL para la realización de los compromisos establecidos a nivel regional en la primera reunión de coordinadores. Se participó en la implementación y desarrollo de los procedimientos necesarios para las buenas prácticas en el campo de la tecnología de Trazadores, Radiografía Industrial, perfilaje gamma y SCN. Así mismo se realizaron las gestiones necesarias para el cumplimiento de las normas establecidas por el Ministerio de Salud, para el personal profesionalmente expuesto, equipos y laboratorios. Finalmente el Coordinador del Proyecto participó en la Reunión Final llevada a cabo en La Habana Cuba, del 1 al 5 de diciembre 2003.

Costa Rica no pudo participar en la Capacitación en Grupo sobre aplicaciones de la Industria Cementera, Lima, Perú debido a que los documentos enviados con la candidatura no llegaron en tiempo al OIEA.

Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto. Se mantiene la cooperación horizontal con otros países de la región que se desempeñan en este campo, lo cual posibilita la realización de actividades conjuntas y de intercambio de información. Se ha logrado la implementación de prácticas con el equipo para pruebas de perfilaje gamma y la elaboración y aprobación de los procedimientos para las practicas de tecnología de radiaciones implementadas en la Escuela de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

No se recibieron los equipos o fuentes radiactivas solicitadas. Entre los recursos aportados para la ejecución del proyecto se encuentran las actividades de coordinación y la infraestructura disponible, se estima que el monto aportado se encuentra en unos \$2.000 dólares.

Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto. La Escuela de Ciencias e Ingeniería de Materiales y la Industria Nacional se han beneficiado directamente del proyecto, se cuenta con una herramienta para la realización de prácticas de perfilaje gamma para el diagnóstico industrial. También la Escuela de Electromecánica. Seguridad Ocupacional y Química del Instituto Tecnológico de Costa Rica se vieron beneficiados al poner en practica laboratorios con la tecnología de perfilaje gamma los cursos y prácticas que se imparten a nivel de licenciatura.

Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades del proyecto. Costa Rica no recibió el equipo ni las fuentes radiactivas, programado durante la primera reunión de coordinación.

Evaluación de la ejecución del proyecto en el país. El proyecto presentó dificultades de comunicación entre el Coordinador del Proyecto y el Oficial Técnico del OIEA, por otra parte no se avanzó en algunas actividades debido a que no se recibieron las fuentes radiactivas ofrecidas, esto por cuanto la institución tenía los tramites pendientes para la obtención del permiso de funcionamiento y la licencia de operación, todo lo anterior afectó la ejecución del mismo.

## **PROYECTO RLA/2/011. ARCAL LXXVI. Sostenibilidad de los sistemas de calidad en laboratorios usando técnicas nucleares analíticas y complementarias.**

El Licdo Guillermo Loría M, en su calidad de coordinador del proyecto informó sobre los alcances del mismo para los países participantes Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, los cuales se comprometen a apoyar el aseguramiento de la calidad y la diseminación de los resultados que se obtengan con la ejecución del proyecto. El proyecto pretende certificar bajo la norma ISO 17025, a los laboratorios participantes y que utilizan las técnicas nucleares analíticas y complementarias.

A la fecha de la primera reunión celebrada en La Habana, Cuba en enero del 2003, se contaba con países que disponían de manuales de calidad y en su mayoría listos para recibir a los auditores y por ende la certificación mencionada. Sin embargo otros cinco países requieren avanzar sobre los manuales de calidad y en el caso particular de Costa Rica sobre el manual de calidad para Espectroscopia Gamma de Bajo Nivel.

Se recibió un entrenamiento por medio del curso gerencial, celebrado en Santo Domingo, Republica Dominicana, del 21 al 25 de julio llamado Curso Regional De Gerencia Basada en Resultados, en campo de la gestión de la formulación de los nuevos proyectos. Además se logró que el Ing Mauricio Badilla Figueroa miembro del equipo de trabajo, se capacitara en el Curso sobre Incertidumbres por medio de una beca llevada a cabo en Asunción Paraguay durante el mes de noviembre del 2003.

En cuanto al equipo solicitado el mismo ingresó al país y consta de una centrífuga, un horno y un Nim de alimentación eléctrica, todo con un costo de aproximadamente once mil dólares.

El cronograma de actividades se ha desarrollado normalmente, con excepción de algunos atrasos en cuanto a los cursos, dado que los países en que originalmente se desarrollarían retiraron su compromiso. Costa Rica estuvo a cargo del diseño de la página Web con información del proyecto y la misma se encuentra desde junio del 2003 disponible en [www.efis.ucr.ac.cr](http://www.efis.ucr.ac.cr). Además, en el caso de Costa Rica se encuentra finalizando la elaboración del Manual de Calidad, para Espectroscopia Gamma de bajo nivel y para los servicios de Termoluminiscencia, bajo la supervisión de la Vicerrectoría de Investigación, instancia que aporta personal y bajo otros proyectos se apoya con el pago de un funcionario que colabora con la redacción de documentos. A la fecha no se puede hablar de impacto, dado que el proyecto apenas lleva un año de ejecución.

Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto. En Costa Rica el proyecto ha avanzado satisfactoriamente y al final del primer año de ejecución se ha cumplido en un 95% el manual de calidad para Espectroscopia Gamma de Bajo Nivel, el cual se esperaba cumplir al finalizar el segundo año.

Recursos recibidos para la ejecución del proyecto, por parte del OIEA se recibió 11.000 dólares por concepto de equipo y el apoyo en viáticos y pasajes a 3 eventos de capacitación, aproximadamente 7.000 dólares.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto por parte del CICANUM, se estima en un monto de 4.000 dólares incluye actividades de coordinación, personal para confección de manual de calidad, cambios de infraestructura para atender disposiciones del manual, permiso de funcionarios para capacitación y entrenamiento y aspectos logísticos.

Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto. El principal beneficiario es el Centro de Investigaciones en Ciencia Atómicas Nucleares y Moleculares (CICANUM) de la Universidad de Costa Rica.

Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución. El único atraso que ha tenido el proyecto se debe a que México retiró su candidatura como sede del curso de Incertidumbres y que Chile atrasará los entrenamientos en Espectroscopia Gamma de Bajo Nivel.

Evaluación de la ejecución del proyecto en el país. Las tareas asignadas a Costa Rica en cada una de las actividades del proyecto han sido cumplidas y como se mencionó anteriormente ha quedado satisfecho el objetivo que se propuso, especialmente para los países que ingresaron en esta oportunidad, sin participación previa como lo fue el caso de los países que ya habían tenido experiencia. El disponer de un manual de calidad, que en un futuro permitirá la certificación de las técnicas analíticas y el servicio de termoluminiscencia, así como el apoyo para obtener el equipamiento solicitado son los mayores logros del proyecto a la fecha.

### **PROYECTO RLA/8/037. ARCAL LXXVII. Exploración geotérmica de baja y media temperatura e identificación de sus aplicaciones.**

El Centro de Servicios de Recursos Geotérmicos del Instituto Costarricense de Electricidad, ubicado en la provincia de Guanacaste, participa en el proyecto y ha propuesto la responsabilidad de la Coordinación al Dr Alfredo Mainieri Protti, quien cuenta con la colaboración del Licdo Antonio Yock Fung funcionario de dicho Centro.

México, Centroamérica y Panamá propusieron la ejecución del proyecto con el fin de evaluar las reservas geotérmicas de temperaturas intermedias a bajas, para su ejecución en el 2003-2004 y 2005. El proyecto fue propuesto como una respuesta necesaria a la constatación que los recursos energéticos locales utilizables varían en los países de la región. En todos ellos los recursos hidráulicos son importantes y tienen un alto grado de aprovechamiento. Otro recurso energético importante es el geotérmico. En general los recursos geotérmicos de alta temperatura, apropiados para la generación de energía eléctrica han sido explorados y parcialmente evaluados en la región. Estos recursos en sus formas de alta temperatura idóneos para la producción de electricidad, están siendo explotados desde hace varias décadas en diversos grados en Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Guatemala y México. Sin embargo, los recursos geotérmicos de menores temperaturas, adecuados para aplicaciones directas de calor, no han sido por lo general evaluados en la región y están subutilizados.

Entre las actividades realizadas en el marco del proyecto se encuentran: del 3 al 6 de febrero se celebró en Cuernavaca, México la primera reunión de coordinadores del proyecto, participaron los representantes de Costa Rica, México, Nicaragua y Panamá. El Coordinador de Guatemala se excusó de no poder asistir a esta reunión por razones

inherentes a su trabajo. La Sra María Zednik, Oficial de Proyectos Regionales y el Sr Pradeep Aggarwal, Jefe de la Sección de Hidrología Isotópica, asistieron a la reunión en representación del OIEA.

Como resultado de ésta reunión se preparó el programa de trabajo para el período 2003-2005 en el cual se incluyó una lista de los equipos que serían adquiridos dentro del marco del proyecto para ser usados en las etapas sucesivas en los trabajos de campo y para la recolección de muestras de agua y de gases para ser analizadas y obtener la información oportuna para las etapas sucesivas orientadas a la evaluación de los recursos geotérmicos de media y baja temperatura y sus diferentes áreas de utilización y el programa de capacitación y transferencia de tecnología.

Recursos recibidos para la ejecución del proyecto, por parte del OIEA, el pago de pasajes y viáticos del Coordinador del Proyecto a la Primera Reunión llevada a cabo en Cuernavaca, México del 3 al 6 de febrero 2003, se estima un monto aproximado a los \$2.500 dólares por participante. Recursos aportados para la ejecución del proyecto por parte de la contraparte se estima en \$2.000 dólares.

Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto. Este proyecto pretende beneficiar a las áreas rurales mediante la utilización de recursos locales de energía. Por otra parte beneficiará la promoción de la cooperación técnica entre países por cuanto se podrá compartir información geográfica, alternativas de solución, bases de datos etc.

Principales deficiencias o dificultades detectadas. Por el momento y a pesar del interés existente en los países de la región para completar la estimación de las reservas geotérmicas de media y baja temperatura, por razones fuera del control de los países que participan en este proyecto, se dio una suspensión de lo programado durante la reunión de México, que ha determinado que hasta la fecha no se haya podido avanzar según el programa de trabajo aprobado por los participantes.

Evaluación de la ejecución del proyecto. Actualmente el aprovechamiento de los recursos geotérmicos en la región se concentra mayormente en la generación eléctrica y en mucho menor medida, en aplicaciones directas, con excepción de Panamá, en donde solamente se han identificado fuentes geotermales de temperatura intermedia y baja. Esta información aparece en detalle en el Informe de la Primera Reunión en el cual se resumen las capacidades instaladas de los aprovechamientos geotérmicos de la región.

Los recursos geotérmicos de temperatura intermedia a baja son ordenes de magnitud más abundantes que los de alta temperatura. Por ello, se han estimado que los recursos geotérmicos de la región apropiados para usos directos son del orden de 12,000 a 12,000 MWt. Comparando éstas cifras con el total de capacidad instalada para aplicaciones directa, resalta el hecho que existe un enorme potencial para la utilización de éstos recursos en la región.

Con relación a la importancia económica de los recursos geotérmicos de baja y media temperatura cabe hacer notar que la potencia térmica esperada de estos recursos es del orden de magnitud de la capacidad eléctrica instalada en la región. Esta comparación indica el importantísimo potencial económico de los recursos geotérmicos de temperaturas intermedias a bajas en la misma.

## **PROYECTO RLA/9/048. ARCAL LXXV. Determinación para niveles de radiación para radiología intervencional y convencionalista.**

Las actividades del proyecto no se han iniciado y no se tiene una respuesta sobre posible fecha de inicio. Se mantiene el interés en el proyecto por parte de Costa Rica y la Coordinadora es la M.Sc Patricia Mora Rodríguez, física médica, en calidad de funcionaria del Centro de Investigaciones de Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM) de la Universidad de Costa Rica.

### **5. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS**

El Dr. Edgardo Moreno Director del Centro de Diagnóstico de Enfermedades Infecciosas (EMV-PIET) de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, informó que durante el periodo no se reportó la utilización del Centro Designado por ARCAL, por parte de los países de la Región ni por el OIEA.

El Centro Designado por ARCAL brinda los servicios de diagnóstico en enfermedades infecciosas y centro de referencia para la taxonomía, en el campo de enfermedades animales. La experiencia acumulada por muchos años le ha permitido al PIET el aislamiento e identificación de 174 patógenos animales así como el diagnóstico y vigilancia permanente de enfermedades transmisibles reconocidas y emergente de animales y zoonóticas.

El trabajo de investigación y servicio que ejecuta el PIET le ha permitido desarrollar excelentes relaciones de colaboración con el Laboratorio de Palo Alto en México, la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNAM, México, así como los Ministerios de Agricultura y Ganadería de Colombia, Chile y Argentina y con otros laboratorios regionales y de diagnóstico en enfermedades infecciosas del área Centroamericana. Además, participa en proyectos de investigación con el Instituto Karolinska en Suecia, el CIML en Francia, la Universidad de Navarra en España y la Universidad de Berkely en Estados Unidos.

### **6. COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL**

Las actividades de cooperación con otros países se mencionaron en el examen por proyecto.

## **7. ANEXOS**

## 1. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ.

N o	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
	<b>Maestría en Física Médica</b>	<b>ARCAL L RLA/6/041</b>	Comisión de Energía Atómica de Costa Rica	M.Sc Patricia Mora Rodríguez Tel (506) 253-70-17 Fax (506) 253-70-17 Email: <a href="mailto:pورا@cariari.ucr.ac.cr">pورا@cariari.ucr.ac.cr</a>
	<b>Producción de radio fármacos para uso diagnóstico y terapéutico basados en anticuerpos monoclonales y Péptidos.</b>	<b>ARCAL LII. RLA/2/010.</b>	Hospital San Juan de Dios. Servicio de Medicina Nuclear.	Lic Martín Jiménez y/o Dra Patricia Zeledón Tel 221-82-14 Fax 256-69-49 Email: <a href="mailto:pplaze@yahoo.com">pplaze@yahoo.com</a>
	<b>Control de Calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en medicina nuclear.</b>	<b>ARCAL LIII. RLA/4/017</b>	Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares Universidad de Costa Rica	Ing Marvin Segura Salazar Tel (506) 253-70-17 Fax (506) 253-70-17 Email: <a href="mailto:marvins@cariari.ucr.ac.cr">marvins@cariari.ucr.ac.cr</a>
	<b>Diagnóstico Precoz de la infección por Helicobacter Pylori mediante la utilización de técnicas nucleares.</b>	<b>ARCAL LIV RLA/6/042</b>	Hospital San Juan de Dios. Servicio de Gastroenterología.	Dr. Francisco J.Hevia Urrutia Tel (506) 257-62-82 ext 346 o 371 Email: <a href="mailto:heviapor@racsa.co.cr">heviapor@racsa.co.cr</a>
	<b>Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía.</b>	<b>ARCAL LV RLA/6/043</b>	Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares Universidad de Costa Rica	M.Sc Patricia Mora Rodríguez Tel (506) 253-70-17 Fax (506) 253-70-17 Email: <a href="mailto:pورا@cariari.ucr.ac.cr">pورا@cariari.ucr.ac.cr</a>
	<b>Aplicaciones de la Biología Molecular al Diagnóstico de Enfermedades Infecciosas.</b>	<b>ARCAL LVI RLA/6/044</b>	Hospital San Juan de Dios. Laboratorio Clínico.	Dra. María de los Angeles San Román Telfax (506) 257-5994 Email: <a href="mailto:dsanroman@racsa.co.cr">dsanroman@racsa.co.cr</a>
	<b>Transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico.</b>	<b>ARCAL LXI RLA/8/028</b>	Escuela Ciencia de Materiales y Metalurgia. Instituto Tecnológico de Costa Rica.	Ing Jorge Muñoz Araya Tel (506) 550-24-39 Fax (506) 551-32-48 Email: <a href="mailto:jmuñoz@itcr.ac.cr">jmuñoz@itcr.ac.cr</a>
	<b>Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina Nuclear.</b>	<b>ARCAL LXXIII. RLA/6/048.</b>	Hospital San Juan de Dios. Servicio de Medicina Nuclear.	Dr Ulises Gonzáles Solano Tel fax of (506) 279-06-41 Tel hab (506) 278-17-67 Email: <a href="mailto:colibri@medicos.sa.cr">colibri@medicos.sa.cr</a>
	<b>Mejoramiento del Tratamiento Radiante del Cáncer de Cuello Uterino, Considerando los Aspectos Físicos, Radiobiológicos y Médicos.</b>	<b>ARCAL LXXI V. RLA/6/049.</b>	Hospital San Juan de Dios. Servicio de Radioterapia.	Dr Hugo Recinos Pineda. Fax (506) 256-76-03 Tel ofic (506)257-62-82 Tel hab (506)380-86-02 Email: <a href="mailto:recinos@sol.racsa.co.cr">recinos@sol.racsa.co.cr</a>
	<b>Determinación de niveles orientativos para radiología convencional e intervencionista. (pendiente de inicio)</b>	<b>ARCAL LXXV RLA/9/048</b>	Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares Universidad de Costa Rica.	M.Sc Patricia Mora Rodríguez Tel (506) 253-70-17 Fax (506) 253-70-17 Email: <a href="mailto:pورا@cariari.ucr.ac.cr">pورا@cariari.ucr.ac.cr</a>
	<b>Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en los Laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas Nucleares y Complementarias.</b>	<b>ARCAL LXXVI. RLA/2/011.</b>	Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares Universidad de Costa Rica	Lic Luis Guillermo Loría M. Tel fax 253-70-17 Email: <a href="mailto:loria@cariari.ucr.ac.cr">loria@cariari.ucr.ac.cr</a>
	<b>Estimación de las Reservas Geotérmicas de Temperatura Intermedia a Baja de Centroamérica y México e identificación de sus Aplicaciones.</b>	<b>ARCAL LXXVII. RLA/8/037.</b>	Centro de Recursos Geotérmicos. Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)	Dr Alfredo Mainieri Protti Tel (506) 673-01-43 Fax (506) 673-01-32 Email: <a href="mailto:amainieri@icelc.ice.go.cr">amainieri@icelc.ice.go.cr</a>

## 2. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN.

N°	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	IV Reunión del Organo de Coordinación Técnica (OCTA)	General	Cuba, La Habana	23 al 27 de junio de 2003.	M.Sc Lilliana Solís Díaz, Coordinadora Nacional ARCAL	Comisión de Energía Atómica de Costa Rica. (CEA)
	Reunión de Representantes ante ARCAL (ORA)	General	Austria, Viena	Setiembre 2004	M.Sc Patricia Mora Rodríguez Presidente CEA	Comisión de Energía Atómica de Costa Rica. (CEA)
	Reunión de Coordinadores del Proyecto	RLA/2/010, ARCAL LII.	Panamá, Ciudad Panamá.	9 al 13 de junio 2003.	Licdo Martín Jiménez. Coordinador Proyecto.	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios.
	Reunión de Coordinadores del Proyecto	RLA/6/044 ARCAL LVI.	Cuba, La Habana.	26 al 30 de mayo 2003.	Dra. María de los Ángeles San Román. Coordinadora Proyecto.	Laboratorio Clínico. Hospital San Juan de Dios
	Reunión de Coordinadores del Proyecto	RLA/8/028 ARCAL LXI.	Cuba, La Habana.	1 al 5 de diciembre 2003	Ing Jorge Muñoz Araya. Coordinador Proyecto.	Escuela de ciencia e Ingeniería de Materiales. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
	Reunión de Coordinadores del Proyecto	RLA/6/048 ARCAL LXXIII.	México, Cancún.	26 al 30 de mayo 2003	Dr Ulises Gonzáles Solano. Coordinador Proyecto.	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios.
	Reunión de Coordinadores del Proyecto	RLA/6/049 ARCAL LXXIV.	Montevideo, Uruguay.	24 al 28 de marzo 2003	Dr Hugo Recinos Pineda. Coordinador Proyecto.	Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios.
	Reunión de Coordinadores del Proyecto	RLA/2/011 ARCAL LXXVI.	Cuba, La Habana	Enero 2003	Licdo Guillermo Loría M.	Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares Universidad de Costa Rica
	Reunión de Coordinadores del Proyecto	RLA/ 8/037 ARCAL LXXVII.	México, Cuernavaca.	3 al 6 de febrero 2003	Dr. Alfredo Mainieri Protti.	Centro de Recursos Geotérmicos. Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

### 3. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Curso Regional sobre mantenimiento de Instrumentos de Prueba con Control de Calidad.	RLA/4/017, ARCAL LIII.	México, Salazar.	5 al 23 de mayo 2003	Ing Marvin Segura Salazar	Laboratorio Nacional de Instrumentación Nuclear (ININ), Centro de Investigaciones de Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM)
	Curso Regional sobre Aplicaciones con LabView, utilizando puerto USB	RLA/4/017, ARCAL LIII.	México, Salazar	27 de octubre al 7 de noviembre 2003	Elian Conejo Rodríguez	Centro de Investigaciones de Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM)
	Curso de Capacitación Regional sobre la Aplicación experimental de las técnicas del C13-UBT y C14-UBT en la detección del HP.	RLA/6/042, ARCALLIV	México, Hermosillo.	3 al 7 de noviembre 2003.	Martín Jiménez Cordero. David Elizondo V.	Servicio de Medicina Nuclear y Servicio de Gastroenterología, Hospital San Juan de Dios.
	Curso Regional de Cuarto de Moldes, Inmovilizadores, y Planeamiento del tratamiento.	RLA/6/049 ARCAL LXXIV.	Sao Paulo Brasil	06 al 10 Octubre 2003.	Dra. Lorena Gallegos. Laura Badilla. Tec.Dosimet. Nuria Aguilar	Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios.
	Curso Regional Sobre Radioterapia Basada en Evidencia.	RLA/6/049 ARCAL LXXIV.	México DF	24 al 28 Noviembre 2003.	Dra. Lorena Gallegos.	Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios.
	Curso Regional Gerencia Basada en Resultados.	RLA/0/020-9006	República Dominicana, Santo Domingo.	24 al 28 de julio 2003.	Dr Hugo Recinos Pineda. Coordinador Proyecto. Lic Guillermo Loría Meneses. Coordinador Proyecto.	Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios. CICANUM-UCR.
	Curso Regional de validación de métodos de ensayo y cálculo de incertidumbres de las mediciones.	RLA/2/011 ARCAL LXXVI	Paraguay, Asunción.	1 al 5 de diciembre 2003.	Ing Mauricio Badilla Figueroa.	Centro de Investigaciones de Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM)

#### 4. PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
	Curso Nacional de Capacitación para Médicos Radiólogos en Aseguramiento y Control de Calidad.	RLA/6/043	Costa Rica, San José.	Sábado 14 de junio 2003	Ma. Celeste Ramos. Fernando Ramirez Freddy Santos G. Jorge Salvatierra Ana Virginia Solera Irma Aragón William Moreno Marmol Pedro Ruiz B. Francisca Arguedas H. Mario Aguilera E. Sonia Nuñez Carla Enriquez Rosa Solorzano U. Carmen Ponce G. Oscar Sibaja V. Alexandra Zuñiga Marco Aragón B. Gerardo gonzàles P. Oscar Ferraro Dobles Aracelly Hernández Luisa Salazar	CICANUM- Universidad de Costa Rica.

#### 5. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES.

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
	Taller del Marco lógico.	RLA/0/022 ARCAL LI	Panamá, Ciudad de Panamá	25 al 30 de agosto 2003.	Dra Jenny Reynolds V.	Costa Rica. Universidad Nacional.
					Dra. Elizabeth Carazo R.	Costa Rica Universidad de Costa Rica.
					Dra. Pilar Salas	Costa Rica Universidad de Costa Rica.

#### 6. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS.

N°	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres del experto	Institución
	Reunión de Expertos del Proyecto	RLA/6/043, ARCAL LV	Perú, Lima	5-8 noviembre 2003	M.Sc Patricia Mora Rodríguez	CICANUM- Universidad de Costa Rica.
	Reunión de Expertos Formulación de proyectos ARCAL.	RLA/0/022 ARCAL LI	Panamá, Ciudad de Panamá	25 al 30 de agosto 2003.	Dra Jenny Reynolds V.	Costa Rica. Universidad Nacional.
					Dra. Elizabeth Carazo R.	Costa Rica Universidad de Costa Rica.
					Dra. Pilar Salas	Costa Rica Universidad de Costa Rica.

#### 7. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	Institución

## 8. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	País e Institución

## 9. EXPERTOS RECIBIDOS

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Dr José Miguel Paliza, Médico Radiólogo	República Dominicana	RLA/6/043 ARCAL LV	Divulgación de la importancia y puesta en practica de un Programa de Control de Calidad.	14 al 17 de junio 2003	CICANUM- Universidad de Costa Rica.

## 10. EXPERTOS ENVIADOS

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte

## 11. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS

Nombre del equipo	N° de Orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo	Fecha confirmación de recepción
SYS2000D-Mfully Integrated Service/QA System w/mamo 9010RM-S Radiation Monitor	RLA6043-91552H	RLA/6/043 ARCAL LV	RadCal Corporation USA	\$ 11.951	No disponible
Survey Meter with battery FH 40 GL	RLA6043-91552H	RLA/6/043 ARCAL LV	Termo Eberline ESM Germany	\$ 1.263	No disponible
QA measuring set A	RLA6043-91552H	RLA/6/043 ARCAL LV	Termo Eberline ESM Germany	\$ 1653	No disponible
L991078 Screen film contact test tool 18-207	RLA6043-91552H	RLA/6/043 ARCAL LV	Radiation Measurements Incorporated USA	\$ 180	No disponible
18-241 Mammography compression scale	RLA6043-91552H	RLA/6/043 ARCAL LV	Radiation Measurements Incorporated USA	\$ 90	No disponible
Dos juegos para inmovilización de cabeza y cuello, más accesorios.	RLA6049-84426H	RLA/6/049 ARCAL LXXIV	MED-TEC	\$ 7.533,94	18 de noviembre 2003
Centrifuga, Horno de convección, Nim	RLA2011-87929L	RLA/2/011 ARCAL LXXVI	LABSCON	\$11.000	Diciembre 2003

## 12. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS

Nombre del equipo	Código del proyecto	Valor del equipo	País receptor	Fecha de despacho	Fecha confirmación de recepción

## 13. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS

N° del Contrato	Título de la investigación	Título del PCR	Código del Proyecto ARCAL	Nombre del investigador	Institución contraparte	Monto asignado

## 14. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS

Código del proyecto	Recursos recibidos del OIEA concepto	Total recursos recibidos valorados (dólares)
ARCAL L. RLA/6/041	No se recibieron recursos externos.	----
ARCAL LI. RLA/0/022.	3 Participantes en reunión de expertos (viáticos y pasajes).	4.500
ARCAL LII. RLA/2/010.	Reunión de Coordinación (viáticos y pasajes).	1.500
ARCAL LIII. RLA/4/017	2 participantes a Cursos Regionales , 2 semanas (viáticos y pasajes).	6.000
ARCAL LIV. RLA/6/042	2 participantes a Cursos Regionales (viáticos y pasajes).	3.000
ARCAL LV. RLA/6/043	Experto de la región para curso nacional. (viáticos y pasaje).	3.300
	1 Participante en reunión de expertos. (viáticos y pasaje)	3.300
	Equipo por un monto de \$ 15.137 dólares.	15.137
ARCAL LVI. RLA/6/044	Reunión de Coordinación (viáticos y pasajes).	2.500
ARCAL LXI. RLA/8/028	Reunión de Coordinación (viáticos y pasajes).	2.500
ARCAL LXXIII. RLA/6/048.	Reunión de Coordinación (viáticos y pasajes).	2.500
ARCAL LXXIV. RLA/6/049.	Reunión de Coordinación.	3.000
	5 participantes a cursos regionales (viáticos y pasajes).	14.000
	Equipo por un monto de \$ 7.533.94 dólares.	7.533.94
ARCAL LXXV. RLA/9/048	No se ha iniciado la ejecución	----
ARCAL LXXVI. RLA/2/011.	Reunión de Coordinación.	2.500
	Taller regional,	2.500
	2 participantes a cursos regionales.	3.000
	Equipo por un monto de \$ 11.000 dólares	11.000
ARCAL LXXVII. RLA/8/037.	Reunión de Coordinación.	2.500
<b>TOTAL DE RECURSOS RECIBIDOS DEL OIEA</b>		<b>90.270,94</b>

## 15. APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL.

Código del proyecto	Total recursos aportados valorados (en dólares)	Otros aportes
<p style="text-align: center;">Representación ante el ORA.</p> <p>a) Participación en la IV Reunión del ORA, Viena, Austria, 15 set 2003, representación alterna.</p>	3.600	
<p style="text-align: center;">Coordinación Nacional ARCAL.</p> <p>a) Actividades de coordinación en el país.</p> <p>b) Participación ante el OCTA. La Habana, Cuba, del 23 al 27 de junio 2003.</p>	16.000	
<p style="text-align: center;">ARCAL LI RLA/0/022.</p> <p>Reuniones para la formulación de proyectos y promoción de la CTPD.</p>	9.900	
<p style="text-align: center;">ARCAL L. RLA/6/041.</p> <p>Maestría en Física Médica.</p>	1.000	
<p style="text-align: center;">ARCAL LII. RLA/2/010.</p> <p>Producción de radio fármacos para uso diagnóstico y terapéutico basados en anticuerpos monoclonales y Péptidos.</p>	2.000	
<p style="text-align: center;">ARCAL LIII. RLA/4/017.</p> <p>Control de Calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en medicina nuclear.</p>	6.000	
<p style="text-align: center;">ARCAL LIV. RLA/6/042.</p> <p>Diagnóstico Precoz de la infección por Helicobacter Pylori mediante la utilización de técnicas nucleares.</p>	1.000	
<p style="text-align: center;">ARCAL LV. RLA/6/043.</p> <p>Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía.</p>	3.500	
<p style="text-align: center;">ARCAL LVI. RLA/6/044.</p> <p>Aplicaciones de la Biología Molecular al Diagnóstico de Enfermedades</p>	3.500	
<p style="text-align: center;">ARCAL LXI. RLA/8/028</p> <p>Transferencia de tecnología trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico.</p>	2.000	
<p style="text-align: center;">ARCAL LXXIII. RLA/6/048.</p> <p>Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina Nuclear.</p>	2.500	
<p style="text-align: center;">ARCAL LXXIV. RLA/6/049.</p> <p>Mejoramiento del Tratamiento Radiante del Cáncer de Cuello Uterino, Considerando los Aspectos Físicos, Radiobiológicos y Médicos.</p>	3.500	
<p style="text-align: center;">ARCAL LXXV. RLA/9/048.</p> <p>Determinación de niveles orientativos para radiología convencional intervencionista.</p>	-----	
<p style="text-align: center;">ARCAL LXXVI. RLA/2/011.</p> <p>Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en los Laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas Nucleares y Complementarias.</p>	4.000	
<p style="text-align: center;">ARCAL LXXVII. RLA/8/037.</p> <p>Estimación de las Reservas Geotérmicas de Temperatura Intermedia a Baja de Centroamérica y México e identificación de sus Aplicaciones.</p>	2.500	
<b>TOTAL APORTE NACIONAL</b>	<b>61.000</b>	

## 15. PROPUESTAS DE PROYECTOS ARCAL DE INTERES DE COSTA RICA

PARA EL BIENIO 2005-2006

<b>Grupo</b>	<b>Área</b>	<b>Nombre propuesta</b>	<b>Responsable por Costa Rica</b>
2	<b>Control Radiológico en Alimentos</b>	Armonización regional de los requisitos técnicos y específicos de calidad para el control de la contaminación radiactiva de alimentos.	Luis Guillermo Loría Meneses. CICANUM Universidad de Costa Rica
3	<b>Industria y Medio Ambiente</b>	Desarrollo de herramientas para el manejo integrado de Acuíferos costeros.	Jenny Reynolds. Laboratorio de Hidrología Ambiental Universidad Nacional
4	<b>Industria y Medio Ambiente</b>	Evaluación de la Contaminación Atmosférica por partículas y gases en Ciudades Densamente pobladas en América Latina.	Alfonso Salazar Matarrita CICANUM Universidad de Costa Rica
6	<b>Agricultura y Alimentación</b>	Degradación acelerada y residuos de plaguicidas en la Agricultura del trópico de América Latina empleando técnicas nucleares.	E. Carazo R. CICA-UCR Universidad de Costa Rica
7	<b>Instrumentación Nuclear y Electrónica</b>	Modernización de los laboratorios de Instrumentación Nuclear.	Marvin Segura Salazar. CICANUM-UCR Universidad de Costa Rica
8	<b>Física Nuclear</b>	Evolución tectónica de sistemas sedimentarios para la detección de zonas potenciales de hidrocarburos recursos mineros y de riesgo geológico	Ralph García CICANUM-UCR Lolita Campos, Escuela de Geología. Universidad de Costa Rica
10	<b>Física Médica</b>	Fortalecimiento del papel del Físico Médico en los servicios de radioterapia, radiodiagnóstico y medicina nuclear.	Jorge Rojas Rivas Daniel Balmaceda Servicio de Radioterapia, Hospital México
11 A	<b>Estudios de Medio Ambiente relacionados con la nutrición y la salud.</b>	Prevención y control de la obesidad y sus consecuencias metabólicas en Latinoamérica.	Dra. Adriana Laclé M. INISA-UCR Universidad de Costa Rica
11B		Evaluación de la biodisponibilidad de diferentes compuestos de hierro en alimentos de programas nacionales de países de América Latina.	Dra. Pilar Salas INISA-UCR Universidad de Costa Rica