



**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 2005

**ÍNDICE**  
**ESTRUCTURA DEL INFORME ANUAL**

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. Participación en reuniones de coordinación
2. Participación en cursos regionales de capacitación
3. Participación en cursos nacionales de capacitación
4. Participación en talleres regionales
5. Participación en reuniones de expertos
6. Becas y visitas científicas recibidas
7. Becas y visitas científicas ofrecidas
8. Expertos recibidos
9. Expertos enviados
10. Equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos
11. Equipos, piezas de equipo y repuestos ofrecidos
12. Contratos de investigación asociados
13. Recursos recibidos por el país
14. Aportes del país al programa ARCAL

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

Costa Rica participó en un total de 11 proyectos ARCAL y aportó recursos nacionales por un monto estimado de 241.000 US dólares que incluye el costo de los siguientes:

- 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 reuniones nacionales,
- e) Aportes en la ejecución de cada proyecto: infraestructura, materiales y apoyo logístico en cada actividad y proyecto ejecutado.

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 reuniones de coordinación por un monto de 17.000,00 dólares. Por otra parte, se recibió apoyo financiero para las actividades de capacitación, talleres, cursos, entrenamiento, etc por un total \$ 34.000,00 dólares (8 participantes en cursos regionales de capacitación y 6 participantes en Talleres regionales).

El OIEA apoyó con la compra de equipos y materiales a los proyectos ARCAL por un monto de \$ 18.036,13 dólares, los cuales fueron recibidos específicamente en los proyectos ARCAL LV. Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía; ARCAL LXXV. Determinación de niveles orientativos para radiología convencional e intervencionista; ARCAL LXXVI. Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en los Laboratorios que utilizan técnicas analíticas nucleares y complementarias; ARCAL LXXVII. Estimación de la Reservas Geotérmicas de Temperatura intermedia a baja de Centroamérica y México e identificación de sus aplicaciones.

En resumen, nuestro país por medio de sus instituciones nacionales y ejecutoras del Programa ARCAL invirtió alrededor de \$ 241.000,00 dólares. Recibió recursos del OIEA por medio de pago de asistencia a reuniones de coordinación, cursos y talleres regionales y equipos por un total de \$ 69.036.13 dólares para ejecutar las actividades de los proyectos ARCAL. En gran total que incluye lo aportado por nuestro país y lo aportado por el OIEA para los proyectos ARCAL ejecutados en el 2004 se estima en \$ 310.036.13 US dólares.

Se 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 V Reunión del Órgano de Coordinación Técnica (OCTA), celebrada en Ciudad de Guatemala, Guatemala, del 24 al 28 de mayo del 2004, cuya ejecución se realizó con el auspicio del Gobierno de Guatemala. La M.Sc Patricia Mora, Presidente de la Comisión de Energía Atómica, participó en su calidad de delegada alterna ante la V Reunión del Órgano de Representantes ante ARCAL (ORA), realizada en setiembre 2004, para ello se contó con el apoyo económico de la Comisión para financiar el pago del pasaje y viáticos.

Los funcionarios nacionales responsables de la Coordinación de los proyectos ARCAL participaron en un total de 6 reuniones de coordinación técnica y sobre temas relacionados con la gerencia del programa se participó en 2 reuniones. Ocho fueron los participantes en cursos regionales de capacitación y seis los participantes nacionales en Talleres realizados a nivel regional.

Se colaboró con el Programa ARCAL por medio de la participación de:

- a) La Coordinadora Nacional de ARCAL en la Reunión de Trabajo del Grupo Directivo, llevada a cabo en La Habana, Cuba, del 22 al 26 de marzo, en dicha reunión se colaboró con el análisis de la encuesta para la elaboración del Programa de cooperación regional y se apoyó en la preparación de los documentos a presentar en la V Reunión del OCTA a llevarse a cabo en Guatemala.
- b) La Dra Jenny Reynolds, en representación de 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 se evacuaron consultas en el período de evaluación realizado por el OIEA.

La participación de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica como instancia a cargo de la Coordinación Nacional del Programa ARCAL ha redundado en una amplia divulgación y difusión de los resultados que se han obtenido en los proyectos ejecutados en el último año. Al respecto, se destaca la divulgación de la labor de la Coordinadora Nacional de ARCAL y de los proyectos ARCAL en ejecución durante el Encuentro Tecnológico con productores de Turrialba y Jiménez, cantones de la provincia de Cartago, el cual se llevó a cabo en el mes de noviembre del 2004.

Por otra parte, es de destacar que al concluir el 2004 se finaliza la ejecución de los proyectos ARCAL aprobados para el bienio 2003-2004, los resultados inmediatos se plasman en el mejoramiento de la infraestructura, la capacitación de los profesionales a cargo de los proyectos, el entrenamiento de profesionales y técnicos de apoyo en las instituciones nacionales, la incorporación de normas, procedimientos, metodologías y técnicas en las labores de rutina establecidas en los diferentes servicios, laboratorios e instituciones participantes. Además se logró establecer trabajos conjuntos con diferentes instituciones nacionales con el fin de apoyar a los proyectos ARCAL ejecutados y que continuarán brindando servicios al país.

Al concluir en el 2004, la IV Fase de ARCAL se destaca la ejecución de proyectos regionales en las siguientes áreas: Radiofarmacia, Instrumentación Nuclear, Salud Humana, Industria, Control de Calidad utilizando técnicas analíticas nucleares, Geotermia.

A partir del 2005 se inicia la V Fase del Programa ARCAL y Costa Rica destaca el apoyo brindado en la formulación de proyectos regionales 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. Ver Anexo 7.

## **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 V Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, celebrada en Ciudad de Guatemala, Guatemala, del 24 al 28 de mayo del 2004.

Participaron en dicha reunión los Coordinadores Nacionales de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Se excusaron de participar por razones de fuerza mayor los Coordinadores Nacionales de Colombia, Jamaica, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. Se contó además con la distinguida participación del Señor Byung-Foo Kim, Director de la División para Europa, América Latina y Asia Occidental; del Señor Germán Piderit, Jefe de la Sección de América Latina y de la Señora María Zednik, Encargada de la Secretaria para ARCAL en el OIEA, entre otros.

La M.Sc Solís Díaz preparó y remitió oportunamente, el Informe Anual de ARCAL 2003 Costa Rica, a la Secretaria del Programa en el OIEA, presentó ante la Junta Directiva de la Comisión de Energía Atómica, sesión 03-04, del día 17 de marzo del 2004, una amplia explicación sobre las actividades del Programa en el 2003 y entregó copia del mismo a los diferentes representantes de las instituciones nacionales que participan en la Junta Directiva.

Antes de la celebración de la V Reunión del OCTA a celebrarse en Guatemala, la Coordinadora Nacional de ARCAL participó en:

En la Reunión de Trabajo del Grupo Directivo, llevada a cabo en La Habana, Cuba, del 22 al 26 de marzo, en dicha reunión se colaboró con el análisis de la encuesta para la elaboración del Programa de cooperación regional y se apoyó en la preparación de los documentos a presentar en la V Reunión del OCTA a llevarse a cabo en Guatemala. Se abocó a recopilar y preparar material, documentación, afiches y carteles, a fin de participar en la EXPOARCAL 20 años, atendiendo a la recomendación realizada por el Grupo Directivo y en conmemoración de los 20 años de vida del Programa ARCAL.

Durante la celebración de la V Reunión del OCTA, la Coordinadora Nacional de ARCAL de Costa Rica, participó activamente en dicha reunión y posteriormente presentó ante la Junta Directiva en sesión 06-04, del 16 de junio del 2004, un informe detallado sobre las conclusiones acordadas en la misma y se destacó entre ellas:

- a) La participación de Costa Rica en el grupo de trabajo 2. Ajustes al Plan de Actividades del Programa ARCAL 2004.
- b) La revisión de las propuestas de proyectos que integrarán la cartera de proyectos para ejecutar en el 2005-2006, de los cuales se recomendó la aprobación de 13 propuestas.

- c) Se informó sobre lo acordado respecto a la programación de la próxima VI Reunión del OCTA a llevarse a cabo en La Paz, Bolivia del 23 al 27 de mayo del 2005, gracias al ofrecimiento del Gobierno de Bolivia, se acordó además el ofrecimiento de Ecuador y Venezuela como sedes alternas respectivamente y sujeto a ratificación de los países.
- d) Se informó que se participó y entregó a la Coordinadora Nacional de Costa Rica un certificado de reconocimiento por la contribución realizada en la EXPOARCAL 20 años, en ocasión de la celebración de 20 años de vida del Programa ARCAL.

En ocasión de la V Reunión de Representantes ante el ORA, llevada a cabo el día 20 de setiembre del 2004, la Coordinadora Nacional remitió el afiche solicitado a los países con motivo de poder presentar una exposición en la sede del OIEA y aprovechando la presencia de los representantes de los países.

El período comprendido entre enero a diciembre del 2004, se caracterizó por la ejecución del plan de actividades de los 11 proyectos en ejecución, así mismo por participar activamente en la fase final de la formulación y evaluación de las propuestas de proyectos regionales que integran el Programa Regional para el 2005-2006.

La Coordinadora Nacional organizó y celebró una Reunión General, en la sede de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica, el día 23 de noviembre de 2004, con el fin de dar seguimiento y evaluar la ejecución de los proyectos Regionales ARCAL.

En el último trimestre del 2004, la Coordinadora Nacional de ARCAL analizó en conjunto con la Junta Directiva de la CEA, el avance de la aprobación de las propuestas regionales de interés de Costa Rica, las cuales se incluyen en el cuadro Anexo. Propuestas de Proyectos ARCAL de interés de Costa Rica para el 2005-2006.

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

Los aportes del ACUERDO ARCAL mediante los proyectos ARCAL ejecutados durante el bienio 2003-2004 en nuestro país han sido:

#### **ARCAL XXX. Mejoramiento de la Garantía de Calidad en dosimetría clínica en radioterapia.**

Mejoras en la infraestructura, equipamiento, servicio y desempeño de la radioterapia en sus aspectos físicos y clínicos de los servicios de radioterapia del Hospital San Juan de Dios y Hospital México.

Aplicación y consolidación del Programa de Control de Calidad en los aspectos físicos en los servicios de radioterapia del Hospital San Juan de Dios y Hospital México.

Planificación, Registro y control de manera sistemática de los tratamientos realizados.

Establecimiento de dos departamentos de física médica que contribuyan a la aplicación de las normas y manuales para los aspectos físicos de la garantía de calidad de los servicios de radioterapia del Hospital San Juan de Dios y Hospital México.

### **ARCAL LII. Preparación, control de calidad y validación de radiofarmacos basados en anticuerpos monoclonales.**

Remodelación y mejoramiento del laboratorio de radiofarmacia del Hospital San Juan de Dios.

Incorporación de la metodología de anticuerpos monoclonales y péptidos marcados en la rutina del laboratorio de Radiofarmacia y en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios.

Apoyo de la metodología de anticuerpos monoclonales y el servicio que brinda la radiofarmacia a los sectores de infectología y oncología para lograr un diagnóstico efectivo de las diferentes patologías.

Aplicación del protocolo armonizado sobre el manejo de los anticuerpos monoclonales en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios.

Convenio de cooperación entre la Facultad de Farmacia de la Universidad de Costa Rica y el Servicio de Radiofarmacia de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios.

### **ARCAL LIII. Control de calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en medicina nuclear.**

Aumento en la capacidad del Laboratorio de Instrumentación Nuclear (LANIN) de la Universidad de Costa Rica, para brindar el servicio de control de calidad en los equipos de rayos X convencionales, dentales, mamógrafos.

Difusión a nivel nacional de los servicios que ofrece el Laboratorio de Instrumentación Nuclear (LANIN) para el mantenimiento correctivo, preventivo, calibración y control de calidad en equipos electrónicos que utilizan técnicas nucleares.

Soporte continuo al Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM).

### **ARCAL LIV. Diagnóstico Precoz de la infección por Helicobacter Pylori mediante la utilización de técnicas nucleares.**

Detección oportuna de la bacteria para lograr una disminución de la incidencia del cáncer en la población costarricense atendida en el servicio de gastroenterología del Hospital San Juan de Dios.

Aplicación del método Test del Aliento por medio del Carbono 13 y Carbono 14 en el servicio de Gastroenterología del Hospital San Juan de Dios, para estudios epidemiológicos dirigidos a todo tipo de pacientes.

### **ARCAL LV. Aseguramiento y control de la calidad en mamografía.**

Difusión a nivel nacional del programa de aseguramiento y control de calidad en mamografía.

Concientización y capacitación de 30 médicos radiólogos, técnicos y otros especialistas en la importancia de ejecutar un programa de control de calidad para mejorar la imagen radiológica, disminuir las dosis, los costos económicos y el uso del sistema de puntuación de la imagen del maniquí.

Aplicación del protocolo de aseguramiento y control de calidad en mamografía en los Hospitales Nacionales: Hospital México y Calderón Guardia.

Establecimiento de un laboratorio de Mamografía en el CICANUM-UCR destinado a docencia en los temas de control de calidad en mamografía.

**ARCAL LV. Mejoramiento de la calidad en radioterapia.**

Aplicación del conocimiento teórico-práctico del recurso humano que participó en las actividades de capacitación en radiobiología y braquiterapia con alta tasa de dosis en cáncer de cuello uterino y de próstata.

Mejoramiento en la dosimetría, los diagnósticos y tratamientos de pacientes con cáncer.

**ARCAL LXI. Transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico.**

Disponibilidad de la tecnología de radiotrazadores, gamma scanning y galgas neutrónicas para el diagnóstico de problemas en el área industrial.

Fortalecimiento del laboratorio de diagnóstico industrial en el Instituto Tecnológico de Costa Rica que brinda servicios a la industria y que apoya la capacitación de profesionales y técnicos.

**ARCAL LXXIII. Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina Nuclear.**

Ampliación de criterio médico para el diagnóstico y tratamiento de pacientes referidos al Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios.

Intercambio de ideas, estudios y opiniones a través de una red entre los servicios de medicina nuclear de los Hospitales participantes.

**ARCAL LXXIV Mejoramiento de tratamiento radiante de Cáncer de cuello uterino.**

Mejoramiento de los controles y aseguramiento de la calidad en los tratamientos para mejorar la sobrevivencia de los pacientes con cáncer atendidos en el Servicio de Radioterapia del Hospital San Juan de Dios.

Aplicación de protecciones personalizadas y tratamientos con los soportes de cabeza y cuello.

**ARCAL LXXVI. Sostenibilidad de los Sistemas de calidad en los laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas Nucleares y Complementarias.**

La acreditación de las técnicas analíticas de espectroscopia gamma, dosimetría personal han mejorado los servicios que presta el CICANUM y permite emitir certificados de calidad acorde con los requerimientos nacionales e internacionales.

**ARCAL LXXVII. Estimación de las Reservas Geotérmicas de Temperatura Intermedia a Baja de Centroamérica y México e identificación de sus Aplicaciones.**

Fortalecimiento del Laboratorio de Geoquímica del Centro de Recursos Geotérmicos.

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

**RLA/2/010. ARCAL LII. Preparación, Control de Calidad y Validación de Radio fármacos de Tc-99m basados en anticuerpos monoclonales.**

**Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense del Seguro Social.**

**Lic Martín Jiménez, Dra. Patricia Zeledón, Coordinadores del Proyecto.**

La participación de nuestro país en el proyecto ARCAL LII, ha sido de gran importancia para el futuro de los servicios de medicina nuclear, los avances actuales y las tendencias van encaminadas a fortalecer las técnicas de diagnóstico por medio de anticuerpos y péptidos, debido a la gran especificidad que demuestran. Lo anterior ha permitido identificar que uno de los grandes aportes de la radiofarmacia es el uso de la técnica mencionada como complemento y apoyo de la técnica de radioterapia metabólica utilizada actualmente en los Servicios de Medicina Nuclear.

El esfuerzo de los diferentes países participantes en el proyecto se dirigen a acondicionar adecuadamente la infraestructura de sus laboratorios dedicados a la radiofarmacia, así como a preparar al recursos humano disponible para desarrollar esta nueva etapa. Costa Rica no se ha quedado atrás y durante el año 2004 se ha logrado hacer conciencia en las autoridades de la institución para que se apruebe la remodelación, acondicionamiento y dotación de la infraestructura necesaria para apoyar el desarrollo de la metodología de marcación de anticuerpos y pépticos. Esta remodelación se encuentra en proceso y se espera concluir en los primeros meses de 2005.

Un logro adicional ha sido la obtención de apoyo y colaboración de la Facultad de Radio farmacia de la Universidad de Costa Rica, institución que cuenta con instalaciones, equipo necesario para desarrollar algunas pruebas las cuales serían de suma utilidad para el logro del objetivo del proyecto.

La participación del Licdo Martín Jiménez y la Licda Patricia Zeledón en el Curso Regional de Capacitación sobre métodos para la evaluación de radio fármacos biológicamente específicos, el cual se celebró en Montevideo, Uruguay en octubre del 2004, ha permitido obtener la capacitación del recurso humano a cargo del Laboratorio de Radiofarmacia, del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios, adicionalmente a la capacitación recibida se espera que en el momento en que se cuente con las condiciones de infraestructura necesarias, ésta metodología pase a formar parte de los procedimientos de rutina del Servicio de Medicina Nuclear a fin de brindar un diagnóstico preciso, gracias al desarrollo de algunas pruebas realizadas en el laboratorio sobre todo en la preparación, marcación y control de calidad de algunos radio fármacos basados en anticuerpos monoclonales y péptidos marcados.

Se ha podido identificar un impacto positivo en la aplicación de la nueva tecnología, especialmente en las áreas de la infectología y oncología, en las cuales se ha visto grandes beneficios para la población de pacientes y en el diagnóstico efectivo de diferentes patologías.

**RLA/2/011. ARCAL LXXVI. Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en los laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas y Complementarias.  
Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM).  
Lic Guillermo Loría Meneses, Coordinador del Proyecto.**

Con la sostenibilidad de los sistemas de calidad en los laboratorios que utilizan técnicas analíticas nucleares y complementarias se pretende acreditar las técnicas que se utilizan en los países de América Latina. En el caso particular de Costa Rica se espera lograr la acreditación principalmente de la técnica de Espectroscopía Gamma, así como la técnica de Dosimetría Personal, esta última ha sido incorporada posteriormente por el CICANUM.

Además del valioso aporte de ARCAL y del OIEA al proyecto, en nuestro país, el CICANUM ha invertido gran cantidad de recursos para el pago de personal dedicado a la acreditación, del pago del gerente de calidad y la adquisición de insumos de laboratorio.

Las técnicas de Espectrometría Gamma y Dosimetría Personal, actualmente en proceso de acreditación, vienen a llenar una necesidad en el ámbito nacional, en razón de que las empresas que utilizan los servicios del CICANUM han recibido con beneplácito que los certificados que se emitirán a futuro indiquen que la técnica utilizada es confiable y segura. Actualmente, el CICANUM utiliza para el servicio al cliente los documentos oficiales, tanto en espectroscopia gamma como en dosimetría personal, a su vez internamente todos los registros que se utilizan están basados en la norma ISO 17025. La acreditación de las técnicas permitirá mantener al CICANUM a la vanguardia en la calidad de las mediciones de las radiaciones que recibe el usuario y mostrar la calidad de los productos nacionales de consumo humano.

Uno de los logros del proyecto a nivel regional y nacional durante este período, ha sido poner a disposición del público, empresas, especialistas y laboratorios de la Región Latinoamericana, la página web, en la cual se encuentran los laboratorios participantes del proyecto, las respectivas técnicas en proceso de acreditación o acreditadas, para ello la Universidad de Costa Rica apoya con el pago de un funcionario que da soporte para mantener actualizada la información que envía cada país, la pagina se ingresa con la siguiente dirección: [www.fisica.ucr.ac.cr](http://www.fisica.ucr.ac.cr)

Como resultado del proyecto a nivel de Costa Rica se espera que una vez ambas técnicas completen su proceso de acreditación permitirá una mayor confianza de los resultados, tanto para el sector industrial, como para la investigación que se desarrolla en el CICANUM.

Durante el período se logró la participación del Ing Mauricio Badilla Figueroa, en la Capacitación Regional en Grupo sobre Espectrometría Gamma, llevada a cabo del 12 al 16 de enero del 2004. Por otra parte, el Ing Allan Campos Gallo asistió al Taller Regional de Formación de Auditores Líderes, actividad ejecutada del 15 al 19 de noviembre del 2004, en Montevideo, Uruguay. Se obtuvo además la visita del Experto Dr Luis Conti, del Instituto de Radioprotección y Dosimetría de Brasil, quien asesoró a los participantes del proyecto en el CICANUM sobre la técnica de Espectrometría Gamma, dicha visita se realizó del 27 de setiembre al 1 de octubre del 2004. Finalmente, según lo informado por el Lic Guillermo Loría, Coordinador del proyecto, éste se vio beneficiado con la obtención

y suministro de los siguientes equipos: una centrífuga, valorada en 5.000 dólares, un horno de convección de un monto de 5.000 dólares, entre otros.

**RLA/4/017. ARCAL LIII. Control de Calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en Medicina Nuclear.**

**Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM).**

**Ing Marvin Segura Salazar, Coordinador del Proyecto**

Al concluir la ejecución del proyecto ARCAL LIII, Costa Rica logró aumentar la capacidad para brindar el servicio de control de calidad en los equipos de rayos X convencionales, dentales, mamógrafos, entre otros. Con el apoyo obtenido del Programa ARCAL y otros proyectos complementarios se logró equipar el laboratorio y llevar a cabo cursos de capacitación dirigidos a los funcionarios nacionales, con lo que se pretende llevar a la práctica las pruebas de control de calidad que aseguren el buen funcionamiento de los equipos de radiodiagnóstico públicos y privados de nuestro país.

El Laboratorio Nacional de Instrumentación Nuclear (LANIN) se ha visto fortalecido con los proyectos ARCAL, para brindar servicios en mantenimiento correctivo, preventivo, calibración y control de calidad en equipos electrónicos que utilizan técnicas nucleares a las diferentes instituciones estatales y privadas en el país, entre ellas se destacan: el Ministerio de Salud, la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), etc.

Por otra parte, el LANIN le brinda el servicio de mantenimiento, reparación y calibración de los equipos al CICANUM, fortaleciendo áreas como la dosimetría personal, la cual brinda el servicio a las empresas públicas y privadas que lo requieran.

El Ing Marvin Segura, Coordinador del proyecto, comenta que entre otros logros de este período en el marco del proyecto "Control de Calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en Medicina Nuclear", se encuentra la elaboración de una Guía de Uso de Alineador de Haz de Rayos X, el alineador fue construido en nuestro país en el año 2003. La Guía permitirá hacer uso de una herramienta que facilite el control de calidad en equipos de rayos X, el objetivo de la prueba es verificar la alineación del haz de rayos X y la coincidencia del campo de radiación con el campo de luz. Agrega el Ing Segura, que otra de las contribuciones de nuestro país al proyecto ARCAL ha sido la instalación de una base de datos en el servidor de la Universidad de Costa Rica la cual se encuentra disponible para ser consultada por los coordinadores de los respectivos países participantes. La base de datos incluye información técnica, datos de equipos y procedimientos de mantenimiento de equipos, entre otros.

**RLA/6/042. ARCAL LIV. Diagnóstico precoz de la infección por Helicobacter Pylori mediante la utilización de técnicas nucleares.**

**Servicios de Gastroenterología y Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense del Seguro Social.**

**Dr. Francisco J. Hevia Urrutia, Coordinador del Proyecto**

Durante el año 2004, de acuerdo al protocolo establecido se procedió a la toma de muestras por parte del Servicio de Medicina Nuclear de 81 pacientes que asistieron al Servicio de Gastroenterología del Hospital San Juan de Dios, con síntomas digestivos relacionados con enfermedades del estómago. Se procedió a realizarles el estudio de la presencia de Helicobacter Pylori utilizando dos técnicas respiratorias del Carbono 14 y Carbono 13. La ventaja de estas dos técnicas respiratorias es su característica de no ser invasivas, en contraste con la técnica de endoscopia digestiva alta con biopsias de la mucosa astral que requiere mayor tiempo, personal de apoyo y costos, para determinar la presencia de la bacteria. La sensibilidad y especificidad de éstas técnicas respiratorias son mayores al 90% determinando ser de gran valor para el diagnóstico del Helicobacter Pylori.

Se espera realizar la presentación de los resultados finales del uso de las dos técnicas respiratorias para la determinación de la presencia de la bacteria Helicobacter Pylori en el mes de febrero del 2005, en México.

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

**Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares. Universidad de Costa Rica.**

**M.Sc Patricia Mora Rodríguez, Coordinadora del Proyecto.**

El proyecto tiene como finalidad establecer en cada uno de los países participantes de la Región de América Latina, un Programa de Aseguramiento y Control de Calidad en los exámenes de mamografía para mejorar la calidad de la imagen mamográfica y el diagnóstico del respectivo estudio. Por ello el logro más relevante del proyecto ha sido la elaboración de un Protocolo de Aseguramiento y Control de Calidad en mamografía, acorde con las necesidades de la región y al equipo disponible, el cual se espera sea aplicado en todos los países de la Región.

La participación de Costa Rica en el proyecto ha permitido concienciar al personal especialista en radiología en la importancia de ejecutar programas continuos de control de calidad en sus centros médicos ya que son muy pocas las instituciones de salud pública o privadas que realizan algunas de las actividades contempladas dentro de un programa de control de calidad permanente. Por otra parte, se logró iniciar la colaboración con el Departamento de Rayos X del Hospital Max Peralta de Cartago como centro piloto para el establecimiento de un programa de control de calidad.

La concientización, permitió crear una alianza estratégica entre el Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares y Moleculares (CICANUM) y la Compañía Siemens y Kodak, con la cual se logró instalar un equipo mamográfico MAMMOMAT 1000 y una procesadora de placas radiográficas Kodak 2000A donado respectivamente por dichas compañías. El fin principal es contar a nivel nacional con un Laboratorio de Control de

Calidad en Mamografía, con el cual se pretende en el corto plazo, brindar los cursos específicos para el conocimiento de diferentes pruebas incluidas en el Protocolo desarrollado por el proyecto ARCAL y de esta manera realizar de manera efectiva la divulgación del protocolo a nivel nacional así como la incorporación del mismo dentro de los programas de docencia de la Universidad de Costa Rica.

Finalmente, es importante acotar que las inspecciones realizadas en nuestro país en el marco del proyecto, han contribuido a disminuir las dosis de radiación en algunos centros de salud con alta demanda de pacientes.

**RLA/6/048. ARCAL LXXII. Desarrollo de una red de telemedicina nuclear.  
Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense del Seguro Social.  
Dr. Ulises González, Coordinador del Proyecto.**

El proyecto regional ARCAL pretende instalar una red de telemedicina con el propósito de intercambiar estudios gamma gráficos, experiencias e ideas en el tema de las imágenes médicas, mediante el uso de la Internet, para ello se requiere un software especializado que capture éstas imágenes provenientes de los equipos instalados en los diferentes Servicios de Medicina Nuclear de las instituciones participantes, éstos equipos son en su mayoría de diferentes marcas y formatos de imagen como por ejemplo: General Electric, Siemens, Sopa, Elcinst, ADAC, etc.

El Dr. Ulises González, coordinador del proyecto, recibió un disco compacto conteniendo el programa Medic View en una versión de prueba con la cual se pretende practicar su uso con imágenes médicas (centellografías) a fin de oportunamente compartir la experiencia e identificar posibles dificultades. En el caso de nuestro país se tomó como base el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios, por cuanto cuenta con un Servicio bastante completo tanto en su planta física como en su instrumentación, así como del personal médico especializado y técnico. Se destaca la disponibilidad de 4 Gamma cámaras, tres de ellas con capacidad para realizar estudios SPECT,

El proyecto comprende la utilización de una red de telemedicina a nivel de la región latinoamericana e involucra la participación de 14 países del área, por ello se han designado a varios centros regionales coordinadores entre ellos Argentina. Se espera que los principales beneficiarios del proyecto sean los pacientes que podrán contar con una segunda opinión de expertos internacionales, en los casos que amerite; por otra parte se beneficiarán los médicos que contarán con una herramienta de consulta médica y continua actualización en el campo de la medicina nuclear.

**RLA/6/049. ARCAL LXXIV. Mejoramiento del Tratamiento Radiante del Cáncer de Cuello Uterino.  
Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense del Seguro Social.  
Dr. Hugo Recinos Pineda, Coordinador del Proyecto.**

Actualmente el proyecto se encuentra en su segundo año de ejecución, sin embargo se prevé que el impacto del proyecto es muy positivo para los pacientes, mejorando el control y aseguramiento de la calidad de los tratamientos y por ende el mejoramiento de la tasa de curación de los mismos. En este segundo año el proyecto ha contado principalmente con financiamiento para las actividades de capacitación y se obtuvo

material bibliográfico y audiovisual en el área de radiología oncológica tal como el CD Global Summit Consensus Conference on Internacional Breast Health Care: Guidelines for countries with limited resources; el CD of the 45 Annual Meeting of Astro; Booklet Staging Classifications and Clinical practice guidenlines of Gynaecologic Cancer by FIGO.

Los principales beneficiarios han sido los pacientes usuarios de la institución quienes se han visto favorecidos con una mejor calidad de los tratamientos que llevaran a mejorar la tasa de sobrevida. Desde el punto de vista técnico se han desarrollado en nuestro país las protecciones personalizadas y tratamientos con soportes de cabeza y cuello. La participación de dos funcionarios en el Curso Regional de Radiobiología, celebrado en Buenos Aires Argentina, en el mes de setiembre del 2004 y otros dos en el Curso Regional de capacitación sobre braquiterapia con alta tasa de dosis en cáncer de cuello uterino y de próstata, llevado a cabo en Sao Paulo Brasil en noviembre del 2004, redundaran en el logro del objetivo del proyecto y en beneficio de la institución de contraparte.

**RLA/8/037. ARCAL LXXVII. Estimación de las Reservas Geotérmicas de temperatura intermedia a baja e identificación de sus aplicaciones.**

**Centro de Servicios de Recursos Geotérmicos. Instituto Costarricense de Electricidad.**

**Dr Alfredo Mainieri Protti, Coordinador del Proyecto**

Las actividades realizadas bajo el amparo del proyecto regional durante el 2004 se enfocaron a la obtención de equipo de laboratorio y a la capacitación del recurso humano participante en el proyecto, por ello se recibió equipo básico de laboratorio y participaron el Lic Fernando Molina Zúñiga y el Lic Hedí Sánchez Rivera, en el Curso Regional sobre Técnicas Isotópicas para la Valoración y el Manejo de los Recursos Geotérmicos, llevado a cabo en Ciudad de Panamá, Panamá del 29 de noviembre al 3 de diciembre del 2004.

En la primera reunión de Coordinadores del Proyecto, llevada a cabo en México, se definieron las actividades a ejecutar, sin embargo posteriormente por motivos particulares y de resorte de México país participante en calidad de donante, el apoyo para la ejecución del proyecto fue suspendido quedando pendiente de ejecutar únicamente el Curso Regional sobre Técnicas Isotópicas para la Valoración y el Manejo de los Recursos Geotérmicos, antes mencionado.

**RLA/9/048. ARCAL LXXV. Determinación de niveles orientativos para radiología convencional e intervencionista en América Latina.**

**Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares. Universidad de Costa Rica.**

**M.Sc Patricia Mora Rodríguez, Coordinadora del Proyecto.**

De las actividades que involucran el uso de radiaciones ionizantes, las aplicaciones médicas son las responsables de la mayor contribución a la exposición de la población. Como las aplicaciones médicas están claramente justificadas y normalmente relacionadas a un beneficio directo para el paciente, se ha prestado poca atención a la exposición de las radiaciones en el área médica comparada con otras aplicaciones. Sin embargo, existe un gran potencial para reducir las dosis a los pacientes y consecuentemente a los profesionales de la salud y al público.

Con la publicación de las Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la protección contra las Radiaciones Ionizantes y la Seguridad de las Fuentes (BSS), se establecieron requisitos para asegurar que las exposiciones de pacientes sean las mínimas necesarias para lograr el objetivo diagnóstico, quedando definidos niveles orientativos de dosis para las diferentes aplicaciones médicas. Estos niveles orientativos constituyen una herramienta importante para la optimización, proporcionando una guía de lo que se puede considerar aceptable como buena práctica, aunque hay que tener en cuenta que deben aplicarse con la flexibilidad suficiente para permitir que se sobrepasen estos niveles en algún caso si existe un criterio clínico que lo justifique.

Con la ejecución del proyecto ARCAL LXXV se pretende probar en la práctica las metodologías para el establecimiento de niveles orientativos de dosis en cada país, así como sensibilizar a las instituciones de Salud sobre la necesidad de realizar este tipo de estudios de forma periódica y en combinación con la evaluación de la calidad de las imágenes clínicas.

Las actividades del proyecto han iniciado con la preparación para la ejecución y la celebración de la primera reunión de Coordinadores del Proyecto, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en el mes de mayo de 2004, dicha actividad participaron la M.Sc Patricia Mora Rodríguez, Coordinadora del Proyecto y la Dra. Lineth Fonseca, Jefe del Dpto. de Rayos X del Hospital Max Peralta de Cartago, y se definió el programa de trabajo a seguir tanto en la instancia regional como en el respectivo país para el 2004 y el 2005. El CICANUM llevó a cabo una charla informativa con los médicos residentes del postgrado en Imagenología Diagnóstica, de los hospitales Calderón Guardia, México y San Juan de Dios con el propósito de brindarles la información del proyecto e invitarlos a participar en las actividades del mismo. Adicionalmente, se logró conversar con la Dra. Mónica Guardia del Hospital de Liberia quien se ha mostrado muy anuente a que dicho hospital participe en el proyecto.

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

Especificar las actividades del o los centros designados de su país, en las actividades de ARCAL y de cooperación técnica con el OIEA. Ver en anexo 8 el informe correspondiente al Centro Designado de Costa Rica.

## 6. ANEXOS

## 1. PROYECTOS ARCAL EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ 2004.

Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
Preparación, control de calidad y Validación de radiofarmacos basados en anticuerpos monoclonales.	ARCAL LII RLA/2/010.	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>
Control de Calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en medicina nuclear.	ARCAL LIII RLA/4/017	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>
Diagnóstico Precoz de la infección por Helicobacter Pylori mediante la utilización de técnicas nucleares.	ARCAL LIV RLA/6/042	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@racsaco.cr">heviapor@racsaco.cr</a>
Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía.	ARCAL LV RLA/6/043	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">pora@cariari.ucr.ac.cr</a>
Mejoramiento de la calidad en radioterapia	ARCAL LVIII RLA/6/046	Hospital San Juan de Dios y Hospital México, Servicio de Radioterapia.	Dr. Hugo Recinos Pineda. M.Sc Marvin Rodríguez Fax (506) 256-76-03 Tel ofic (506)257-62-82 Tel hab (506)380-86-02 Email: <a href="mailto:recinos@sol.racsaco.cr">recinos@sol.racsaco.cr</a>
Transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico.	ARCAL LXI RLA/8/028	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>
Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina Nuclear.	ARCAL LXXIII. RLA/6/048	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>
Mejoramiento del Tratamiento Radiante del Cáncer de Cuello Uterino.	ARCAL LXXIV. RLA/6/049	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.racsaco.cr">recinos@sol.racsaco.cr</a>
Determinación de niveles orientativos para radiología convencional e intervencionista.	ARCAL LXXV RLA/9/048	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">pora@cariari.ucr.ac.cr</a>
Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en los Laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas Nucleares y Complementarias.	ARCAL LXXVI. RLA/2/011	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>
Estimación de las Reservas Geotérmicas de Temperatura Intermedia a Baja de Centroamérica y México e identificación de sus Aplicaciones.	ARCAL LXXVII RLA/8/037	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

Nombre de la reunión	Código de Proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes, año)	Nombre del Participante	Institución
Reunión final de Coordinadores de Proyecto	<b>ARCAL LII. RLA/2/010</b>	Sao Paolo, Brasil	28 de febrero al 4 de marzo del 2005 (*)	Lic Martín Jiménez	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios
Reunión final de Coordinadores de Proyecto	<b>ARCAL LII i RLA/4/017</b>	La Habana, Cuba	6 al 11 de diciembre 2004	Ing. Marvin Segura Salazar	CICANUM
Reunión final de Coordinadores de Proyecto	<b>ARCAL LIV RLA/6/042</b>	Hermosillo, México	31 de enero al 4 de febrero del 2005 (*)	Dr. Francisco Hevia U.	Servicio de Gastroenterología y Medicina Nuclear, CICANUM
Reunión final de Coordinadores de Proyecto	<b>ARCAL LV RLA/6/043</b>	Asunción, Paraguay	4 al 8 de octubre 2004	M.Sc Patricia Mora Rodríguez	CICANUM
Reunión Final de Coordinadores de Proyecto	<b>ARCAL LXXV RLA/9/048</b>	Río de Janeiro, Brasil	10 al 14 de mayo 2004	M.Sc Patricia Mora Rodríguez. Coordinadora  Dra. Lineth Fonseca	CICANUM  Jefe Dpto. Rayos X, Hospital Max Peralta.
Reunión final de Coordinadores de Proyecto	<b>ARCAL LXXVI. RLA/2/011.</b>	Santo Domingo, República Dominicana.	12 al 16 de abril del 2005 (*)	Lic Luis Guillermo Loría M.	CICANUM
V Reunión de Coordinación Técnica	<b>ARCAL GENERAL</b>	Ciudad de Guatemala, Guatemala	24 al 28 de mayo del 2004	M.Sc Lilliana Solís Díaz, Coordinadora Nacional	Comisión de Energía Atómica de Costa Rica.
Reunión de Trabajo del Grupo Directivo	<b>ARCAL GENERAL</b>	La Habana, Cuba	22 al 26 de marzo 2004	M.Sc Lilliana Solís Díaz, Coordinadora Nacional	Comisión de Energía Atómica de Costa Rica.

Nota: (\*) La Reunión Final se esperaba ejecutar en el 2004 y fue reprogramada para primer trimestre del 2005.

### 3. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN

Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
Curso Regional de capacitación sobre métodos para la evaluación de radiofármacos biológicamente específicos.	<b>ARCAL LII. RLA/2/010.</b>	Montevideo, Uruguay.	18 al 29 de octubre 2004	Lic Patricia Zeledón	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios.
Curso Regional Radiobiología	<b>ARCAL LVIII RLA/6/046 ARCAL LXXIV RLA/6/049</b>	Buenos Aires, Argentina	20 al 24 de setiembre 2004	Dr. Alvaro Suárez Arias.  Dr. Hugo Recinos	Servicio de Radioterapia Hospital México Servicio de Radioterapia Hospital San Juan de Dios
Curso Regional de capacitación con alta tasa de dosis en cáncer de cuello uterino y de próstata.	<b>ARCAL LVIII RLA/6/046 ARCAL LXXIV RLA/6/049</b>	Sao Paulo, Brasil	8 al 12 de noviembre 2004	Dra. Katia Montero Fernández. M.Sc Marvín Rodríguez	Servicio de Radioterapia Hospital México Servicio de Radioterapia Hospital San Juan de Dios
Curso Regional de capacitación técnicas isotópicas para la valoración y el manejo de los recursos geotérmicos.	<b>ARCAL LXXVII. RLA/8/037.</b>	Ciudad de Panamá, Panamá	29 de noviembre al 3 de diciembre 2004	Lic Fernando Molina Zúñiga Lic Hedí Sánchez	Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Capacitación Regional en Grupo sobre Espectrometría Gamma.	<b>ARCAL LXXVI RLA/2/011</b>	Santiago, Chile.	12 al 16 de enero de 2004	Ing Mauricio Badilla Figueroa	CICANUM-UCR

### 4. PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN

Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución

Nota: En el caso de nuestro país no se realizaron cursos nacionales de capacitación durante el período.

## 5. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES

Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
Taller Regional de capacitación sobre preparación, marcación y control de péptidos marcados con 99m Tc.	<b>ARCAL LII. RLA/2/010.</b>	Buenos Aires, Argentina.	23 de febrero al 5 de marzo de 2005.	Lic Martín Jiménez	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios.
Seminario Regional sobre Fuentes Selladas aplicadas a la Industria Petroquímica	<b>ARCAL LXI RLA/8/028</b>	Neuquen, Argentina	8 al 12 de marzo 2004	Ing Jorge Muñoz Araya	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Taller Regional de formación de Auditores Líderes	<b>ARCAL LXXVI RLA/2/11</b>	Montevideo, Uruguay	15 al 19 de noviembre 2004	Ing Allan Campos Gallo	CICANUM-UCR
Taller de administradores y usuarios de la red de Telemedicina Nuclear.	<b>ARCAL LXXIII. RLA/6/048.</b>	Mendoza, Argentina	12 al 16 de julio 2004.	Bach. Fernando Quesada Silva. Dr. Ulises González Solano	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios.
Taller Metrológico para la obtención de niveles orientativos.	<b>ARCAL LXXV RLA/9/048</b>	Río de Janeiro, Brasil	11 al 13 de mayo 2004.	M.Sc Patricia Mora Rodríguez	CICANUM-UCR

## 6. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS

Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres del experto	Institución

Nota: En el caso de nuestro país no se realizaron reuniones de expertos durante el período.

## 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

Nota: En el caso de nuestro país no se recibieron becas y visitas científicas durante el período.

## 8. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS

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

Nota: En el caso de nuestro país no se ofrecieron becas y visitas científicas durante el período.

## 8. 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. Luis Fernando Carvalho Conti	Brasil. Instituto de Radioprotección	ARCAL LXXVI. RLA/2/011.	Establecer, revisar y ajustar los componentes electrónicos del sistema de la técnica de espectroscopia gamma. Revisar la existencia de protocolos analíticos y asesorar en su mejoramiento.	27 setiembre 2004 al 1 de octubre 2004	CICANUM-UCR
MS Francisco Aguirre	Universidad de Texas. M.D Anderson Cancer Center	ARCAL XXX RLA/6/032.	Desarrollo de una visita de Auditoria sobre los aspectos físicos del programa aseguramiento de la calidad en radioterapia y verificar la implementación del protocolo de ARCAL XXX (TECDOC 1151)	14 al 17 de mayo 2004	Hospital México Servicio de Radioterapia

## 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

Nota: En el caso de nuestro país no se enviaron expertos durante el período.

## 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
07-609 Screen check lamp assembly	RLA6043-91587H	<b>ARCAL LV RLA/6/043</b>	Elimpex. Medzintechnik	347,00	
18-203 Mammography Phototimer				133,00	
Radcal 10x5-180 ionization chamber			Klimonitors	850,00	
Libro Técnica radiológica en mamografía				150,00	
Precision Photometer Modelo 07-621	RLA9048-90417L	<b>ARCAL LXXV RLA/9/048</b>	Churchin Associates Ltd	664,00	
Film viewing box (for quality control diagnostic radiology) model 77-601				134.50	
Mammography Film viewing box (for quality control mammography) model 2000				175,00	
Kit for quality control of film processing, model 18-445				1.715,00	
Film screen contact test object, model 07-608				157,00	
Centrífuga					<b>ARCAL LXXVI RLA/2/011</b>
Horno de Convección			5.000,00		
Nim			2.000,00		
3 pipetas de volumen ajustable 10-100ul con 3 bolsas de tips de 2-200 ul	RLA8037-84767V	<b>ARCAL LXXVII. RLA/8/037</b>	LABSCO-Laboratory Suplí Company GMBH&Co	424.69	
3 pipetas de volumen ajustable 100-1000 ul con 3 bolsas de tips de 50-1000 ul				426.83	
3 pipetas de volumen ajustable 500-5000 ul con 3 bolsas de tips de 500-5000ul				487.09	
2 termómetros digitales de -50 a +260 C				372.02	
Total					

## 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

Nota: En el caso de nuestro país no se ofrecieron equipos, piezas de equipos y repuestos durante el período.

## 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

Nota: En el caso de nuestro país no se participó en contratos de investigación asociados durante el período.

#### 14. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes
ARCAL XXX RLA/6/032	2.000,00	
ARCAL LII. RLA/2/010.	4.000,00	
ARCAL LIII. RLA/4/017	5.000,00	
ARCAL LIV RLA/6/042	2.500,00	
ARCAL LV RLA/6/043	3.000,00	
ARCAL LVIII RLA/6/046	5.000,00	
ARCAL LXI RLA/8/028	2.500,00	
ARCAL LXXIII RLA/6/048	4.000,00	
ARCAL LXXIV RLA/6/049	5.000,00	
ARCAL LXXVI RLA/2/011	24.000,00	
ARCAL LXXVII. RLA/8/037	5.000,00	
ARCAL LXXV RLA/9/048	7.000,00	
Total	69.000,00	

## 15. APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL.

Código del proyecto	Nombre del Proyecto	Total recursos aportados valorados \$	Otros aportes
ARCAL XXX RLA/6/032	Mejoramiento de la Garantía de Calidad en dosimetría clínica en radioterapia.	1.234,00	
ARCAL LII. RLA/2/010	Preparación, control de calidad y Validación de radiofármacos s basados en anticuerpos monoclonales.	10.500,00	
ARCAL LIII. RLA/4/017	Control de Calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en medicina nuclear.	6.500,00	
ARCAL LIV RLA/6/042	Diagnóstico Precoz de la infección por Helicobacter Pylori mediante la utilización de técnicas nucleares.	22.500,00	
ARCAL LV RLA/6/043	Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía.	104.000,00	
ARCAL LVIII RLA/6/046	Mejoramiento de la calidad en radioterapia	10.000,00	
ARCAL LXI RLA/8/028	Transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico.	1.500,00	
ARCAL LXXIII RLA/6/048	Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina Nuclear.	12.000,00	
ARCAL LXXIV RLA/6/049	Mejoramiento del Tratamiento Radiante del Cáncer de Cuello Uterino.	10.000,00	
ARCAL LXXV RLA/9/048	Determinación de niveles orientativos para radiología convencional e intervencionista.	6.500,00	
ARCAL LXXVI RLA/2/011	Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en los Laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas Nucleares y Complementarias.	43.766,00	
ARCAL LXXVII RLA/8/037	Estimación de las Reservas Geotérmicas de Temperatura Intermedia a Baja de Centroamérica y México e identificación de sus Aplicaciones.	6.000,00	
	Coordinación Nacional de ARCAL. General	6.500,00	
	Total aportado por el país	241.000,00	

**7. ANEXO**  
**PROYECTOS ARCAL DE INTERES DE COSTA RICA**  
**PARA EL BIENIO 2005-2006**

**PROYECTOS ARCAL DE INTERES DE COSTA RICA  
PARA EL BIENIO 2005-2006**

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>	<b>Responsable</b>
ARCAL LIV. RLA/6/054	Afianzamiento y promoción de las técnicas nucleares (13C-UBT y 14C-UBT) aplicadas a la detección del Helicobacter Pylori en Latinoamérica. Fase II	Hospital San Juan de Dios	Dr. Francisco Hevia Urrutia
ARCAL LXXV. RLA/9/048 (continuación)	Determinación de niveles orientativos para radiología intervencional y convencional	CICANUM-UCR	M.Sc Patricia Mora Rodríguez
ARCAL LXXIX. RLA/5/048	Armonización Regional de los requisitos técnicos y específicos de calidad para el control de la contaminación radiactiva de alimentos	CICANUM-UCR	Lic Luis Guillermo Loría
ARCAL LXXX. RLA/7/011	Evaluación de la Contaminación Atmosférica por partículas	CICANUM-UCR	M.Sc Alfonso Salazar M
ARCAL LXXI. RLA/4/019	Modernización de los laboratorios de Instrumentación Nuclear	CICANUM-UCR	Ing Marvin Segura Salazar
ARCAL LXXXIII. RLA/6/051	Fortalecer el desempeño de profesionales en el Área de Física Médica	Hospital México	Sr. Jorge Rojas y Daniel Balmaceda
ARCAL LXXXIV. RLA/6/052	Evaluación de programas de intervención para la reducción de la mal nutrición de la población infantil	INISA-UCR	Dra. Adriana Laclé
ARCAL LXXXV. RLA/6/053	Prevención y Control de la deficiencia de hierro y de la Anemia.	INISA-UCR	Dra Pilar Salas