



**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 2005**

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

ABRIL 2006

## ÍNDICE ESTRUCTURA DEL INFORME ANUAL

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL.....	5
3. EXAMEN POR PROYECTO.....	8
4. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS.....	29
5. ANEXOS.....	30
6. ANEXO 1: Tablas resúmenes.....	31
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	
6. OTROS ANEXOS: ANEXO 2: Proyectos ARCAL de interés de Costa Rica. ANEXO 3: VARIOS. ANEXO 4. VARIOS Regional Concep Project. ANEXO 5. VARIOS Impacto de actividades de ARCAL.	

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

El año 2005 se caracterizó principalmente por: a) período de aprobación de ideas de proyecto y preparación de los documentos de propuestas de proyectos regionales ARCAL para consideración del OIEA en el bienio 2007-2008. b) período de inicio de la ejecución de los proyectos regionales ARCAL aprobados para iniciar en el 2005-2006.

En relación a las actividades ejecutadas por la Coordinación Nacional de ARCAL en Costa Rica para la aprobación de ideas de proyecto y preparación de los documentos de propuestas de proyectos regionales ARCAL para consideración del OIEA en el bienio 2007-2008, se destaca la labor de divulgación, coordinación nacional y enlace con los países líderes en la formulación y preparación de las ideas de ARCAL. Se recibieron y tramitaron alrededor de 200 ideas de proyectos, finalmente fueron 29 las ideas de interés de nuestro país y de ellas 5 fueron formuladas por Costa Rica. Se incluye en Anexo 2. Cuadro Resumen ideas de interés presentadas y confirmadas en la Reunión del OCTA 2005.

Respecto a las actividades relacionadas con el inicio de la ejecución de los proyectos ARCAL para el bienio 2005-2006, es relevante acotar que a partir del 2005 se inicia la V Fase del Programa ARCAL y Costa Rica destaca el apoyo brindado para la ejecución de los proyectos regionales de las siguientes áreas: Instrumentación Nuclear, Control Radiológico en Alimentos, Medicina Nuclear, Radioterapia, Fortalecimiento de la Física Médica, Estudios relacionados con la reducción de mal nutrición en infantes y prevención y control de deficiencia del hierro y de la anemia, Salud (diagnóstico de helicobacter pylori, niveles orientativos en radiología), Contaminación Atmosférica. Ver Anexo I. Proyectos en los que el país participó en el 2005.

Es de destacar que al concluir el 2005, se finaliza el primer año de ejecución de los proyectos ARCAL aprobados para el bienio 2005-2006, 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.

Costa Rica participó en un total de 10 proyectos ARCAL y aportó recursos nacionales por un monto estimado de 172.335,40 US dólares que incluye el costo de los siguientes:

- a) Aportes en la ejecución de cada proyecto: Tiempo del Coordinador del proyecto y del equipo técnico y profesional que apoya la ejecución del proyecto, aportes en infraestructura, materiales, apoyo logístico en cada actividad y otros equipos, costos de desaduanaje, etc.
- b) Pago de pasaje del Coordinador Nacional a la reunión del OCTA en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia y del delegado ante el ORA, en reunión celebrada en Viena Austria.
- b) Aporte en Horas / hombre destinadas a las actividades de la Coordinación Nacional y del delegado ante el ORA,
- c) Apoyo en servicios: secretarial, telecomunicaciones, transporte interno de la CEA para la coordinación nacional de ARCAL.
- d) La organización de reuniones nacionales.

Se realizaron 8 reuniones de coordinación de proyectos, de las cuales hubo una efectiva participación de nuestro país en 6 de ellas. Ver Anexo I. Cuadro 2. Participación en reuniones de coordinación. Se estima haber recibido recursos provenientes del OIEA para pago de viáticos,

pasajes para la asistencia de los Coordinadores de Proyecto por un monto estimado de \$ 13.500 US dólares.

Se logró la participación de 13 profesionales y especialistas en los 8 Cursos Regionales organizados e incluidos en el plan de actividades de los diferentes proyectos en ejecución, el OIEA aportó el financiamiento de la asistencia de los 13 profesionales costarricenses, se estima que el monto aportado el cual incluye pago de pasajes y viáticos correspondió en nuestro caso a \$27.500 US dólares. Ver Anexo I. Cuadro 3. Participación en cursos regionales de capacitación.

Por otra parte en el marco del proyecto ARCAL LIV, RLA/6/054, Fase II, Diagnóstico Precoz de la infección por Helicobacter Pylori mediante el uso de las técnicas nucleares, se llevó a cabo una reunión de un grupo de expertos en Lima Perú del 10 al 12 de octubre, participaron por nuestro país el Dr. Francisco Hevia y Juan Francisco Porras, ambos funcionarios del Servicio de Gastroenterología del Hospital San Juan de Dios, se estima que el aporte realizado por el OIEA en pasaje y viáticos de ambos funcionarios correspondió a \$ 4.000,00 US dólares.

En el marco del proyecto ARCAL LXXXIV, RLA/6/052, Evaluación de programas de intervención para la reducción de la mal nutrición en la infancia, se obtuvieron 2 becas o visitas científicas las cuales se celebraron una en el mes de setiembre y la otra en el mes de noviembre y diciembre, se estima el costo de las 2 becas en \$ 5.500,00 US dólares. Ver Anexo I Cuadro 7. Becas y Visitas Científicas recibidas.

El OIEA apoyó con la compra de equipos y materiales a los proyectos ARCAL por un monto de \$ 48.878,32 dólares, (Ver Anexo I. Cuadro 11 Equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos) los cuales fueron recibidos específicamente en los proyectos ARCAL:

ARCAL LXXIX. RLA/5/048. Armonización Regional de los requisitos técnicos y específicos para la vigilancia de la contaminación radiactiva de alimentos.

ARCAL LXXXIV. RLA/6/052. Evaluación de programas de intervención para la reducción de la mal nutrición en la infancia.

ARCAL LXXX. RLA/7/011. Evaluación de la Contaminación Atmosférica por partículas.

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

En resumen, nuestro país por medio de sus instituciones nacionales y ejecutoras del Programa ARCAL invirtió y aportó recursos nacionales a los 10 proyectos ARCAL en ejecución, así como por la labor de la coordinación nacional de ARCAL, un monto estimado de **\$ 172.335,40 dólares.**

Costa Rica recibió un total de recursos del OIEA por un monto de **\$ 99.852,32 US dólares**, desglosados de la siguiente forma:

- a) Pago de asistencia a reuniones de coordinación de proyectos, por un monto de \$ 13.500,00.
- b) Pago de participantes a cursos y talleres regionales por un monto de \$ 27.500,00
- c) Pago de 2 becas o visitas científicas en el marco del proyecto ARCAL LXXXIV. RLA/6/052 por un monto de \$ 5.500,00
- d) Pago de participación de 2 expertos nacionales en reunión en el marco del proyecto ARCAL LIV. RLA/6/054 por un monto estimado de \$ 4.000,00.
- c) Pago de equipos y materiales para los proyectos regionales: ARCAL LXXIX. RLA/5/048; ARCAL LXXXIV. RLA/6/052; ARCAL LXXX. RLA/7/011; y ARCAL LXXV. RLA/9/048, por un total de \$ 48.878,32 US dólares para ejecutar las actividades de los proyectos ARCAL.

En gran total que incluye lo aportado por nuestro país, así como lo aportado por el OIEA para los proyectos ARCAL ejecutados en el 2005 se estima en **\$ 271.713,72 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 la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra, del 23 al 27 de mayo del 2005, cuya ejecución se realizó con el auspicio del Gobierno de la República de Bolivia. La Sra Lydia Peralta, Embajadora de Costa Rica en Viena y Representante ante el participó en su calidad de delegada alterna ante la V Reunión del Órgano de Representantes ante ARCAL (ORA), realizada en setiembre 2005.

Finalmente, la participación de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica como instancia a cargo de la Coordinación Nacional del Programa ARCAL ha llevado a cabo una amplia divulgación y difusión de los resultados que se han obtenido en los proyectos ejecutados en el 2005. Al respecto, se destaca la labor de divulgación de la Coordinadora Nacional de ARCAL y de los proyectos ARCAL en ejecución, realizada durante el *“Encuentro Tecnológico para sectores productivos de la Zona de los Santos y Zona Norte de Cartago”*, celebrado la sede del Instituto Tecnológico de Costa Rica, en el mes de octubre del 2005.

## **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 VI Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, celebrada en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, celebrada del 23 al 27 de mayo del 2005.

Participaron en dicha reunión los Coordinadores Nacionales de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Haití, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Uruguay. Se excusaron de participar los Coordinadores Nacionales de Guatemala, Nicaragua y República Dominicana.

Por parte del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) se contó la participación del Señor Slimane Cherif, Director de Desarrollo y Evaluación del Desempeño de programas del OIEA y de la Señora María Zednik, Encargada de la Secretaria para ARCAL en el OIEA.

La M.Sc Solís Díaz preparó y remitió oportunamente (15 de marzo del 2005) el Informe Anual de ARCAL 2005 Costa Rica, a la Secretaria del Programa en el OIEA, presentó ante la Junta Directiva de la Comisión de Energía Atómica, sesión 03-05, del día 30 de marzo del 2005, una amplia explicación sobre las actividades del Programa en el 2005 y entregó copia del mismo a los diferentes representantes de las instituciones nacionales que participan en la Junta Directiva, así como a la Sra. Circe Villanueva, Representante de Costa Rica ante el ORA.

Desde el mes de enero y hasta diciembre del 2005, la labor de la Coordinadora Nacional se orientó a dirigir, asesorar, evaluar y retroalimentar el proceso de presentación y formulación de los proyectos regionales ARCAL para el 2007-2008. Por ello se estableció paralelamente al cronograma de presentación de proyectos ARCAL, un proceso nacional con el fin de conciliar fechas de presentación, requisitos y documentación a presentar ante las instancias de ARCAL. Para el mes de mayo se contaba con la información de las contrapartes nacionales interesadas y referida a las ideas de proyectos ARCAL de interés de Costa Rica, las cuales serían evaluadas durante la VI Reunión del OCTA. Todo el proceso nacional requirió de gran dedicación y recursos por parte de la Comisión de Energía Atómica y de la Coordinadora Nacional de ARCAL.

Por otra parte el año 2005 corresponde al primer año de ejecución de los proyectos regionales ARCAL aprobados por parte de las instancias de ARCAL y con el auspicio del OIEA, por tal razón a partir del mes de diciembre del 2004 y enero del 2005, la Coordinadora Nacional de ARCAL comunico a las contrapartes nacionales el inicio formal y la aprobación oficial del respectivo proyecto, para el bienio 2005-2006 se aprobaron los 10 proyectos de interés de Costa Rica, cuyo resumen se encuentra en el Anexo I. y cuyos detalles se abordaran en el apartado Examen por proyecto.

Durante la celebración de la VI Reunión del OCTA, celebrada en Santa Cruz de la Sierra (23 al 27 de mayo del 2005), la Coordinadora Nacional de ARCAL de Costa Rica, participó activamente en la misma y posteriormente presentó ante la Junta Directiva en sesión 07-05, del 15 de junio del 2005, un informe detallado sobre las conclusiones y recomendaciones tomadas en la reunión y se destacó entre ellas:

- a) La participación de la Coordinadora Nacional de ARCAL de Costa Rica en el grupo de trabajo 2. Ajustes al Plan de Actividades del Programa ARCAL 2005.
- b) Participación de dicha representante en el grupo de trabajo denominado Grupo 3, al cual le correspondió la revisión de las propuestas de proyectos que integrarán la cartera de proyectos para ejecutar en el 2007-2008 y la elaboración de recomendaciones sobre las ideas de proyectos enviadas por los países. Específicamente en el Grupo 3C. al cual le correspondió analizar las ideas referentes a los sectores de Industria y Medio Ambiente, Agricultura y Alimentación.
- c) Asimismo participó en las reuniones de trabajo del Grupo 4. el cual estuvo a cargo de la revisión del documento Pan y Alianza Estratégica de ARCAL.
- d) Se indicó sobre la programación de la próxima VII Reunión del OCTA a llevarse a cabo en Cartagena, Colombia a llevarse a cabo del 29 de mayo al 2 de junio del 2006, gracias al ofrecimiento del Gobierno de Colombia, se acordó además el ofrecimiento de Ecuador y Venezuela como sedes alternas respectivamente.
- e) Se participó en las sesiones plenarias y en la última de ellas se completó, revisó y aprobó el respectivo Informe de la VI Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, del 23 al 27 de mayo del 2005, documento OCTA 2005-12, mayo 2005.

Con fecha 23 de agosto del 2005, en mensaje del Sr Azad Belfort, Coordinador de ARCAL de Haití, se comunicó que su país ha ratificado el Acuerdo ARCAL mediante la firma por parte del Presidente de la República, con lo cual se confirma la ratificación por parte de 10 países de la región, acción que implica la entrada en vigor del Acuerdo Regional ARCAL. Al respecto la Coordinadora Nacional de ARCAL presentó ante la Junta Directiva de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica dicha comunicación en la sesión del 11-05 de fecha 21 de setiembre del 2005. Lo anterior también fue comunicado a la Sra. Circe Villanueva, Representante ante ARCAL, para lo que corresponda, pues a partir del mes de setiembre del 2005, el Acuerdo ARCAL formalmente y legalmente está vigente. Posteriormente se recibe un ejemplar del documento ORA 2005-07, setiembre 2005<sup>1</sup>, en el cual se presenta en las conclusiones y recomendaciones y en la indicada como 18, se felicita a Haití por el depósito de ratificación del Acuerdo que ha hecho posible su entrada en vigor.

El 23 de agosto del 2005, la Sra María Zednik comunica por correo electrónico que el CIEMAT ha concretado el ofrecimiento de 10.000 euros en efectivo para la ejecución del proyecto “Desarrollo de Herramientas para el manejo integrado de acuíferos costeros”, al respecto y debido

---

<sup>1</sup> Informe de la VI Reunión de Representantes de los Estados Miembros de ARCAL realizada durante la 49 Sesión de la Conferencia General del OIEA. 26 de setiembre del 2005, Viena Austria. Documento ORA 2005-07. Setiembre 2005.

a que la contraparte que ha participado en la gestión del proyecto es el Laboratorio de Hidrología Ambiental de la Universidad Nacional, la Coordinadora Nacional de ARCAL remitió copia del mensaje recibido a dicha contraparte para poder enviar al OIEA y al coordinador de ARCAL en Argentina (país coordinador de la formulación) los documentos de interés y el formulario regional concept form.

El 12 de setiembre del 2005, la Coordinadora Nacional de ARCAL comunica a la Sra. Circe Villanueva Monge, Representante ante ARCAL por nuestro país, lo relacionado a su participación en la VI Reunión del Órgano de Representantes de ARCAL (ORA) la cual se llevaría a cabo el lunes 26 de setiembre del 2005.

El 22 de setiembre del 2005, la Coordinadora Nacional de ARCAL remite nota a la Sra. María Zednik, Secretaria de ARCAL en OIEA, en la que se le confirma y ratifica el interés de Costa Rica en 11 propuestas de proyectos nuevos a ejecutar en el 2007-2008. la lista confirmada se incluye en el Anexo 2. del presente informe.

En ocasión de la VI Reunión de Representantes ante el ORA, llevada a cabo el día 26 de setiembre del 2005, de la 3:00 a las 6:00 pm, la Coordinadora Nacional de ARCAL remitió el día 22 de setiembre, un informe sobre los asuntos incluidos en la agenda previamente enviada a los países y que se analizarían en dicha reunión. El informe fue remitido a la Sra Lydia Peralta, Embajadora de Costa Rica en Viena y acreditada como delegada alterna del Representante ante ARCAL de nuestro país, lo anterior debido a que la Sra Villanueva Monge no pudo asistir a dicha reunión.

La Coordinadora Nacional organizó y celebró varias reuniones de coordinación y de gestión, con los respectivos coordinadores de proyectos, en la sede de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica, éstas reuniones se realizaron al menos 2 veces al mes durante el año 2005, con el fin de dar seguimiento y evaluar la ejecución de los proyectos Regionales ARCAL. El período comprendido entre enero a diciembre del 2005, también se caracterizó por la ejecución del plan de actividades de los 10 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 2007-2008.

En el último trimestre del 2005, la Coordinadora Nacional de ARCAL analizó en conjunto con la Junta Directiva de la CEA, el avance de la formulación y aprobación de las 11 propuestas regionales de interés de Costa Rica, las cuales se incluyen en el cuadro Anexo. 2. Propuestas de Proyectos ARCAL de interés de Costa Rica para el 2007-2008.

Asimismo de destaca la labor de divulgación de la Coordinadora Nacional de ARCAL y de los proyectos ARCAL en ejecución, realizada durante el *“Encuentro Tecnológico para sectores productivos de la Zona de los Santos y Zona Norte de Cartago”*, celebrado la sede del Instituto Tecnológico de Costa Rica, en el mes de octubre del 2005.

En el mes (17) de noviembre del 2005, la Coordinadora Nacional de ARCAL solicitó a los respectivos coordinadores de proyecto el informe anual 2005, con el fin de que completaran lo correspondiente a la ejecución de los proyectos.

### **3. EXAMEN POR PROYECTO**

#### **ARCAL LXXXI. RLA/4/019. Mejora de los laboratorios de Instrumentación Nuclear. CICANUM-UCR.**

El Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas y Moleculares de la Universidad de Costa Rica (CICANUM), es el responsable de la coordinación y ejecución del Proyecto ARCAL LXXXI, para ello ha designado como responsable del mismo al Ing Marvin Segura, quien tiene amplia experiencia en el tema de la instrumentación nuclear. El proyecto pretende alcanzar los objetivos orientados a la modernización de equipos y la automatización de laboratorios. Como parte de las actividades iniciales del proyecto en nuestro país, se ha implementado la automatización de la fuente de Cesio, instalada en el Laboratorio de Referencia. Este sistema permite al usuario operar la fuente mencionada desde una computadora, para ello se utiliza el software LabView, con el cual se logra abrir y cerrar la fuente de Cesio, sin riesgo de irradiación del operario o del investigador que la utilice. Asimismo se ha programado la automatización del riel que permitirá el desplazamiento de muestras o equipos con el fin de obtener diferentes dosis, de acuerdo a la relación distancia – fuente y equipo o fuente a calibrar.

Se ha continuado con el fortalecimiento del Laboratorio Nacional de Instrumentación Nuclear (LANIN) en lo que corresponde a mantenimiento correctivo–preventivo, calibración y control de calidad en equipos electrónicos que utilizan técnicas nucleares, el servicio se brinda a las diferentes instituciones estatales y privadas en el país. Se participó en cursos de capacitación para brindar un mejor servicio en el mantenimiento y reparación de equipo electrónico en el Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas Nucleares y Moleculares (CICANUM), Ministerio de Salud y la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS).

Internamente se presentó y aprobó por parte de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica el Proyecto “Modernización y Automatización de los Laboratorios de Referencia y Espectrometría del CICANUM”, el objetivo de esta iniciativa es contar con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica en el desarrollo y ejecución del Proyecto ARCAL LXXXI.

#### **Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y regional.**

Tal como está enunciado en el programa de actividades y en el mismo orden, se logró ejecutar las siguientes:

1. Participación en la primera reunión del proyecto, llevada a cabo en La Habana Cuba, del 6 al 10 de diciembre del 2004, aprovechando la reunión final del proyecto anterior denominado RLA/4/017. ARCAL LIII. Control de Calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en Medicina Nuclear.

2. Cursos Regionales de Capacitación en Grupo: Participación del Ing, Allan Campos Gallo del CICANUM, Universidad de Costa Rica, en el Curso Regional Aplicaciones de las normas ISO 9000 y 17025 en los Laboratorios de Instrumentación, Río de Janeiro, Brasil, del 30 de mayo al 3 de junio del 2005.

Participación en el Curso Regional “Capacitación basado en herramientas básicas de la tecnología informática para el mantenimiento de instrumentos nucleares”. IPEN, Lima, Perú, del 25 al 29 de abril del 2005. Asistió el Sr. Juan Carlos Rivera Sánchez del CICANUM, Universidad de Costa Rica.

2. Reunión del Coordinador del Proyecto con personal de la Dirección Mantenimiento de Equipo Médico (DIMEN) de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS):



El coordinador del proyecto se reunió con el Ing. Alexander Somarribas y Gerardo Fuentes de la Dirección Mantenimiento de Equipo Médico de la CCSS (DIMEN) para coordinar el apoyo en cursos nacionales de Capacitación y equipo de control de calidad en equipos de rayos X.

3. Automatización de la apertura de la fuente de Cesio, Laboratorio de Referencia, CICANUM, UCR:

Se realizó la automatización del Laboratorio de Referencia utilizando el software LabView. Participaron en esta actividad los señores Sergio Achí Pradro y Marvin Segura del CICANUM.

4. Revisión de protocolos del Laboratorio de Referencia, CICANUM en la calibración y reparación de cámaras de ionización:

Revisión y utilización de protocolos del Laboratorio de Referencia, CICANUM en la calibración y reparación de cámaras de ionización. Participaron en esta actividad: MSc Manuel Ramos experto brasileño, MSc Patricia Mora, Esteban Picado, Sergio Achi e Ing. Marvin Segura S.

5. Mantenimiento y reparación de equipos de otras instituciones:

Se continuó brindando el servicio de mantenimiento de equipo electrónico del CICANUM, Ministerio de Salud, SENARA, (A y A) y de otras instituciones que lo han solicitado. Participaron en esta actividad: Marco Antonio Sancho Rueda y Ing. Marvin Segura S.

### **Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.**

Por medio de este proyecto regional el CICANUM ha iniciado la automatización y modernización de dos laboratorios de Investigación. Durante este primer año se ha trabajado en la automatización de la apertura y cierre de la fuente de cesio, instalada en el Laboratorio de Referencia. Anteriormente se requería que el operario accionara la fuente manualmente, estando él en el mismo sitio donde se localiza la fuente. Este nuevo sistema permite su manejo por medio de un software (LabView) diseñado e instalado en una computadora. El operador acciona la fuente externamente. Se ha continuado ofreciendo el mantenimiento preventivo – correctivo y calibración de equipo electrónico.

### **Recursos obtenidos para la ejecución del proyecto.**

Recursos obtenidos de parte del OIEA: Se obtuvieron dos cursos de capacitación regionales. No se contó con aportes de recursos de otros países, ni de otras fuentes externas.

### **Recursos aportados para la ejecución del proyecto**

El Centro de Investigaciones de Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares, (CICANUM) y el Centro de Informática de la Universidad de Costa Rica aportaron al proyecto: Infraestructura, personal de profesional, de apoyo y técnico, papelería, expositor de cursos nacionales y tiempo del coordinador del proyecto por un monto estimado de \$3.500 US dólares, para la ejecución del Proyecto. Asimismo se logró dar el mantenimiento y reparación de equipos: infraestructura, personal profesional y de apoyo, repuestos, por un monto de \$4.500 US dólares. En total el aporte de CICANUM al proyecto ARCAL LXXXI correspondió a \$ 8.000, 00 US dólares. Ver tabla resumen.

### **Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos**

Los beneficiarios directos de este proyecto han sido: el Centro de Investigaciones en Ciencias Nucleares y Atómicas (CICANUM), la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), el Ministerio de Salud.

En Laboratorio de Referencia del CICANUM, se ha implementado la modernización y automatización de laboratorios, utilizando el software LabView, que permite a los respectivos Laboratorios de Investigación una mayor eficiencia y seguridad en la obtención de resultados.

Es importante destacar que el Laboratorio Nacional de Instrumentación Nuclear (LANIN) brinda al CICANUM, CCSS y el Ministerio de Salud, el mantenimiento de sus equipos de instrumentación para que funcionen en buen estado.

## **Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades.**

Las deficiencias y dificultades encontradas son las siguientes:

Falta de infraestructura y equipo mínimo necesario para realizar las pruebas de control de calidad en equipos de rayos X en nuestro país.

Falta de apoyo de la administración de personal y de ejecución de presupuestos, lo cual limita realizar una mejor labor en este campo.

Limitaciones en la divulgación de las capacidades del Laboratorio de Instrumentación Nuclear (LANIN) para brindar el servicio de mantenimiento de equipo nuclear y de control de calidad en equipos de rayos X

## **Evaluación de la ejecución del proyecto**

Nuestro país ha realizado actividades orientadas a la modernización y automatización de laboratorios que se benefician con el desarrollo tecnológico y la eficiencia de los mismos.

## **Impacto de las actividades del proyecto: A nivel nacional**

1. Fortalecimiento del Laboratorio Nacional de Instrumentación Nuclear (LANIN). Se ha logrado prestar servicios de Mantenimiento correctivo – preventivo, calibración y control de calidad en equipos de rayos X. Lo que ha permitido la sostenibilidad en el servicio de mantenimiento y reparación de equipos electrónicos. Las instituciones beneficiarias son Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas Nucleares y Moleculares CICANUM, Ministerio de salud, SENARE, Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS)

2. Servicio de control de calidad en equipos de rayos X, dentales y mamografías. Se brindo el servicio a diferentes instituciones estatales y privadas en el país. Cuenta con personal y equipamiento para brindar el servicio de verificación y calibración de equipos de rayos X, el cual cuenta con equipo de prueba para realizarlo. Las instituciones beneficiarias son CICANUM, Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica, Ministerio de Salud, Departamento de Radiaciones ionizantes.

3. Fortalecimiento en el mantenimiento de lectores de TLD Harshaw. Recuperación de 3 lectores de TLD. Mantenimiento de lectores de TLD Harshaw, modelos 4000, 4500 y 5500. 1. Se brinda el servicio de mantenimiento y reparación de lectores de TLD. 2. Fortalecimiento del servicio de dosimetría personal a empresas públicas y privadas del país. Las instituciones directamente beneficiadas son CICANUM, Ministerio de Salud.

4. Capacitación de personal técnico. 2 profesionales en cursos regionales y uno en entrenamiento dirigido. Personal capacitado para brindar un mejor servicio en el mantenimiento y reparación de equipo electrónico y el control de calidad en equipos de rayos X. El Sr Marco Antonio Sancho Rueda funcionario del CICANUM y dicho centro de investigación son los directamente beneficiados.

## **A nivel regional.**

Se aportó mediante el Mantenimiento en lectoras de TLD, los servicios del laboratorio, por cuanto se cuenta con un profesional capacitado en el mantenimiento de lectores de TLD Harshaw modelos 4000, 4500 y 5500

## **Cooperación con otros países en el marco ARCAL.**

Se brindo asistencia técnica en la obtención de manuales de servicio y consulta técnica al coordinador del proyecto de Guatemala, por medio de Base de Datos del Proyecto ARCAL LIII. En esta actividad se contó además con la cooperación de los Coordinadores de Perú, Brasil, Argentina y México.

## **ARCAL LXXIX. RLA/5/048. Armonización Regional de los requisitos técnicos y específicos para la vigilancia de la contaminación radiactiva de alimentos CICANUM-UCR.**

El proyecto Armonización regional de los requisitos técnicos y específicos de calidad para el control de la contaminación radiactiva de alimentos, ha permitido la elaboración a nivel latinoamericano un Manual de Procedimientos Técnicos Armonizados para la determinación de la Contaminación Radiactiva en Alimentos. Manual que ya se encuentra en su etapa de revisión por parte de los expertos de AIEA, como por parte de los coordinadores de proyecto.

A su vez se ha logrado iniciar la medición de alimentos de consumo humano, para establecer finalmente los niveles mediante los cuales se permitirá el libre comercio de estos. El aporte económico del IAEA para el proyecto es bajo, pero permite adquirir insumos o reparar equipos, que sin ese apoyo no fuese posible alcanzar las metas.

El Lic Luis Guillermo Loría, funcionario del Centro de Investigaciones Científicas, Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM) y coordinador del Proyecto asistió a la primera Reunión de Coordinación, celebrada en la Habana, Cuba entre el 9 y 13 de Mayo del 2005.

El proyecto ha permitido a la fecha disponer de un manual de procedimientos, el cual unifica a nivel latinoamericano los protocolos de medición de la contaminación, mediante la emisión alfa, beta o gamma. La unificación de criterios para la medición de la contaminación permite el reconocimiento mutuo de resultados, lo que en un futuro permitirá el libre comercio de productos de consumo humano.

A su vez el proyecto permitirá conocer si la ingesta de alimentos por parte del costarricense está libre de contaminación antropogénica por material radiactivo. También, permitirá conocer las concentraciones de descendientes de uranio y torio, que corresponde al back ground propio de los alimentos. El disponer de esta última información permitirá establecer en un futuro si nuestros productos pudiesen estar contaminados por los isótopos mencionados.

Es importante recalcar que los límites de dosis para cada producto al menos para Costa Rica, se cuantifican por región, debido a las diferencias en la dieta. Los límites internacionales para el libre comercio de los productos se establecerán en la próxima reunión de coordinadores a celebrarse en Buenos Aires, Argentina, en Mayo del 2006.

Por otro lado, de acuerdo a la información obtenida de las concentraciones de isótopos medidos, se podrá establecer los límites a través de los cuales se podrá comercializar los productos de consumo humanos sin ningún tipo de barrera. Los protocolos de medición estandarizados se están incluyendo dentro del Manual de Calidad del CICANUM, como se exige en los objetivos del proyecto.

**Participación en cursos regionales de capacitación.** El proyecto no prevé cursos regionales de capacitación, para el 2005. **Participación en cursos nacionales de capacitación.** El proyecto no incluye cursos nacionales de capacitación. **Participación en talleres regionales** No se incluye Talleres Nacionales. **Participación en reuniones de expertos** No se incluye reuniones de expertos. **Becas y visitas científicas recibidas** Se solicita para el año 2006 en el mes de julio, dos visitas científicas a la Habana; Cuba. Asistirán: Luis Guillermo Loría Meneses y Mauricio Badilla Figueroa. **Becas y visitas científicas ofrecidas** No se ha solicitado becas. **Expertos recibidos.** No se ha recibido expertos **Expertos enviados** No aplica.

**Equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos:** A) Material de referencia. B) Cristales de Cuarzo. C) Reparación detector de Germanio. Monto estimado \$ 3.526,00 US dólares.

D). Cocktail de nucleidos (en trámite y bajo el proyecto Desarrollo de Recursos Humanos COS/0/004) e. Detector PIPS (en trámite y bajo el proyecto Desarrollo de Recursos Humanos COS/0/004)).

**Equipos, piezas de equipo y repuestos ofrecidos.** No aplica. **Contratos de investigación asociados.** No Aplica. **Recursos recibidos por el país.** Tiquete aéreo, estadía e insumos descritos en este mismo informe que hacen un total de siete mil dólares de Estados Unidos.

**Aportes del país al programa ARCAL**

- 1. Infraestructura y Equipo:** La Universidad de Costa Rica facilita al coordinador de ARCAL, como a sus colaboradores el uso de equipo de medición, el equipo de comunicación y equipo de cómputo para llevar a cabo el proyecto.
- 2. Salarios:** La Universidad de Costa Rica, cancela parte del salario correspondiente al coordinador de proyecto, Luis Guillermo Loría M, del Ing. Mauricio Badilla Figueroa, así como de dos asistentes en química, para la buena marcha del proyecto. Para los dos primeros el aporte es de un cuarto de tiempo para cada uno y 10 horas para los asistentes.
- 3. Manual:** En lo científico como responsabilidad del coordinador del proyecto, se cooperó ampliamente en la elaboración del **Manual de procedimientos Técnicos Armonizados para la determinación de la contaminación radiactiva en alimentos.** Este documento está totalmente finalizado y se encuentra en revisión por expertos de AIEA.
- 4. Mediciones:** Por otro lado, se inició la medición de la contaminación radiactiva de alimentos, tales como leche en polvo, café, azúcar, maíz, frijoles, yuca, papas, plátano verde, etc. El monto total estimado como aporte del CICANUM al proyecto fue por \$ 3.600,00.

#### **ARCAL LXXIII. RLA/6/048. Desarrollo de una red regional de Telemedicina. Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios.**

Se programó concluir el proyecto ARCAL LXXIII en el año 2004, sin embargo por diversas razones y especialmente de carácter financiero no fue posible cumplir con las actividades pendientes en dicho año, por tal razón se aprobó un plan de actividades para el 2005, sin embargo, tampoco fue ejecutado en su totalidad quedando pendiente especialmente la reunión final y el Curso sobre transferencia de imágenes de telemedicina, que fue pospuesto para el 2006.

El Coordinador del proyecto Dr. Ulises Gonzáles Solano, funcionario del Servicio de Medicina Nuclear, contó con el apoyo del Bach Fernando Quesada Silva, técnico de gran experiencia en el Servicio y responsable del manejo de las gamma cámaras, equipo en el que se realizan todo tipo de estudios. El Hospital puso a disposición del Servicio de Medicina Nuclear el acceso a Internet, servicio que se instaló durante el 2005, por medio de una línea de banda ancha para acceso a gran velocidad en la transmisión de datos. Actualmente el servicio de Internet está funcionando adecuadamente.

Por otra parte, se ha instalado el programa Medic View y se está actualizando, se han realizado pruebas de recepción y envío de imágenes y texto en diferentes formatos (Gif, HDR, DCM y AVI) con éxito.

Es importante aclarar que la versión del programa Medic View sigue siendo una versión de prueba y no 100% funcional pues aún quedan varios aspectos que afinar.

Se recibió una computadora con sus accesorios para ser utilizada para el proyecto, situación que afortunadamente se pudo aclarar en el marco de la gestión del proyecto, el valor estimado del equipo es de \$ 5.000,00. El aporte realizado por el Hospital San Juan de Dios es de \$ 1.500,00. El coordinador del proyecto no reporta comentarios respecto al impacto y resultados del proyecto.

## **ARCAL LXXIV RLA/6/049 Mejoramiento del tratamiento radiante de cáncer de cuello uterino Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios.**

De acuerdo al plan de actividades programado para el período 2005, se logró participar en:

a) El Curso Regional sobre Auditoria Integral en Radioterapia, llevado a cabo del 13 al 17 de junio del 2005, en Montevideo, Uruguay. Por nuestro país participaron: el Dr Hugo Recinos Pineda, Jefe del Servicio de Radioterapia del Hospital San Juan de Dios; el Sr Marvin F. Rodríguez González, Físico Médico del Servicio de Radioterapia del Hospital San Juan de Dios. El Sr Alfonso Varela Meléndez, físico del Servicio de Radioterapia del Hospital México.

b) El Curso Regional de Capacitación del OIEA sobre Auditoria Integral en Radioterapia, llevado a cabo del 14 al 18 de noviembre del 2005, en Ciudad de Panamá, Panamá. Debido a la importancia que la actividad tiene para nuestro país, la Coordinadora Nacional de ARCAL remitió la invitación a los Servicios de Radioterapia de los dos hospitales nacionales (Hospital México (cuenta con acelerador lineal) y Hospital San Juan de Dios (cuenta con bomba de cobalto)), quienes respondieron remitiendo un total de 5 candidatos. Finalmente el OIEA seleccionó solamente a dos participantes de un solo servicio, es decir del Servicio de Radioterapia del Hospital México, situación que no permitió hacer participar en esta oportunidad a los responsables de la aplicación de radiaciones por medio de bomba de cobalto.

Participaron en el Curso Regional de Capacitación del OIEA sobre Auditoria Integral en Radioterapia, llevado a cabo del 14 al 18 de noviembre del 2005, en Ciudad de Panamá, Panamá: la Sra Kattia Montero Fernández del Hospital México y Sr Mario Marchena Mendoza del Hospital México.

El aporte realizado por los Servicios de Radioterapia de ambos hospitales al proyecto se estima en \$ 3.600,00, correspondiendo al tiempo del coordinador del proyecto y de los miembros del equipo y participantes en ambos cursos regionales.

## **ARCAL LXXXIII. RLA/6/051 Fortalecimiento del desempeño del personal profesional en la Esfera de Física Médica. Servicios de Radioterapia de Hospital México y San Juan de Dios.**

El proyecto ARCAL LXXXIII, tuvo su primera de reunión de coordinación en Santo Domingo, República Dominicana, del 7 al 11 de febrero del 2005, desafortunadamente por motivos de comunicación por parte de la Secretaria de ARCAL en el OIEA, nuestro país no recibió oportunamente la información con la respectiva invitación a la actividad, por tal razón no fue posible participar en dicha reunión, a pesar del gran interés de nuestro país en el proyecto. Esta situación fue expuesta por la Coordinadora Nacional de ARCAL de Costa Rica a la Sra. María Zednik durante la reunión del OCTA celebrada en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, del 23 al 27 de mayo del 2005, asimismo se le entregó copia de dos informes preparados por el físico y coordinador del proyecto Sr Alfonso Varela, funcionario del Hospital México, a fin de que se le entregara al Sr. Pedro Andreo, Oficial Técnico e incorpora dicha documentación en el documento de la reunión de Santo Domingo, República Dominicana.

Posteriormente, se nos informó que en esa primera reunión de coordinación se revisaron los objetivos del proyecto, después de un amplio análisis de la situación de la física médica en los países de América Latina. La conclusión de este análisis fue que *“se constata una considerable escasez de profesionales en física médica en nuestra región. Esto se debe en parte a que ésta es una profesión nueva, a la falta de reconocimiento legal de la profesión en la mayoría de los países por parte de los Ministerios de Salud, al todavía bajo estatus de los físicos médicos en los hospitales y al no reconocimiento en muchos centros de nuestra región de la importancia del trabajo multidisciplinario para el buen desempeño de la aplicación de las tecnologías modernas en*

*la atención de los pacientes.”* Vista esta realidad, se propusieron los siguientes objetivos generales:

- Lograr un estándar armónico para la educación de los físicos médicos, que sea base sustentable para el diagnóstico de calidad y tratamiento seguro de los pacientes.
- Elevar el estatus profesional de los físicos médicos en América latina incluyendo el reconocimiento legal y social de la profesión.
- Aumentar el número de físicos médicos calificados en la región.
- Disponer de un documento técnico que dé orientaciones y recomendaciones a las autoridades sanitarias, regulatorias y universidades sobre la formación, entrenamiento, requerimientos y acreditación de los físicos médicos.

En relación al programa de actividades del año 2005 y como parte de las actividades establecidas, se elaboró una hoja de cálculo tipo EXCEL para estimar, en cada uno de los países participantes, la cantidad de físicos médicos que deberían estar trabajando en el área de radioterapia.

Posteriormente, se pretendía elaborar 2 hojas de cálculo, una para el área de medicina nuclear y otra para los servicios de radiología (rayos X, tomografía, mamografía, fluoroscopia, resonancia magnética y ultrasonido). De éstas, únicamente se dispone de la correspondiente a Medicina Nuclear y se espera obtener la hoja para radiología.

El fin de las hojas de cálculo es poder contar con una herramienta que permita la determinación del número aproximado de físicos médicos que se requieren en cada uno de éstos servicios.

En el caso de la hoja de cálculo para Radioterapia se basó en el documento *“Medios humanos y materiales en la Unidad de Radio física para la garantía de calidad en radioterapia.”*. Este documento fu publicado por la Sociedad Española de Física Médica en abril del 2000 y fue modificado por un panel de expertos en la citada reunión de Santo Domingo, para ser utilizado por los países participantes en el proyecto ARCAL.

La hoja Excel para radioterapia fue aplicada en los servicios de Radioterapia de los hospitales San Juan de Dios y México. Esta hoja de cálculo toma en cuenta, para determinar el personal mínimo en física médica de los servicios de radioterapia, factores tales como:

Rango de servicios que proporciona.

Número y complejidad de los equipos y procedimientos usados.

Número de pacientes tratados y la complejidad de los tratamientos.

La carga de trabajo en formación y entrenamiento.

El ámbito de responsabilidad organizativa y de gestión que abarque el nivel de participación y desarrollo.

En el caso de Costa Rica, se aplicó el instrumento a los 2 servicios de radioterapia mencionados primero en forma combinada y luego a cada centro por separado.

Análisis de la aplicación. Los 2 servicios de radioterapia con que cuenta la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) necesitan un total de 14 personas para atender la necesidades actuales, de las cuales 6 aproximadamente son o debería ser físicos médicos, mientras que el resto incluye dosimetristas, técnicos radio físicos y personal administrativo. Si se toma en cuenta únicamente las necesidades del Hospital México, entonces se necesitan unas 11 personas en total, de las cuales 4 como mínimo deben ser físicos médicos. En la medida en que se introduzca más equipo, sistemas de planificación en 3D, o tratamientos más sofisticados, el número de físicos médicos irá en aumento.

Los requerimientos de personal mencionados se refieren a personal de tiempo completo, y son los niveles mínimos recomendados para el trabajo clínico en radioterapia. Es de resaltar que la hoja

de cálculo utilizada no toma en cuenta el componente de investigación, el cual puede y debe desarrollarse paulatinamente.

El proyecto ARCAL LXXXIII, pretende abarcar todas las ramas de la física médica, de manera que con la elaboración de las 2 hojas de cálculo ya mencionadas (una para Radiología y otra para Medicina Nuclear) los países participantes dispongan de un estimado de la cantidad de físicos médicos con que debe contar para ofrecer un servicio de calidad a los pacientes.

En el marco de gestión del proyecto ARCAL LXXXIII, se nombró al iniciar la ejecución del proyecto en Costa Rica al Sr. Alfonso Varela físico y funcionario del Servicio de Radioterapia del Hospital México, como coordinador del mismo, quien estaría apoyado por 3 físicos de dicho servicio, sin embargo en el mes de agosto del 2005, por motivos de estudios superiores fuera del país, el Sr. Varela renunció a la coordinación del proyecto y se nombró al Sr. Jorge Rojas Rivas en esa función. Posteriormente, en el mes de noviembre de ese mismo año se procede a sustituir al Sr. Rojas Rivas y se nombra al Sr. Marvin Rodríguez, Físico Médico, quien continúa con la coordinación del proyecto ARCAL LXXXIII. En nuestro caso y a pesar de los cambios presentados en la coordinación del proyecto, las hojas electrónicas y otra serie de información solicitada por el Oficial Técnico fue enviada oportunamente al OIEA. El Servicio de Radioterapia del Hospital México realizó un aporte en tiempo de coordinador y apoyo logístico al proyecto ARCAL por un monto estimado a los \$ 3.600,00. Por parte del OIEA no se recibió ningún recurso en equipos ni materiales y tampoco se participó en la Primera Reunión de Coordinación del proyecto por las razones apuntadas al inicio del informe.

#### **ARCAL LXXXIV. RLA/6/052. Desarrollo y Evaluación de programas de intervención para la reducción de la mal nutrición infantil en Latinoamérica. INISA-UCR.**

El proyecto ARCAL LXXXIV, cuenta con el apoyo de la Universidad de Costa Rica, para ello el Instituto de Investigaciones en Salud (INISA) instancia coordinadora nacional, inscribió el proyecto No. 742-A5-318 de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, con el fin de incorporar los esfuerzos de dicho proyecto regional en un proyecto institucional. Se designó como coordinadora del Proyecto a la Dra. Adriana Laclé Murray INISA-Universidad de Costa Rica (UCR), Especialista en Medicina Interna, Profesor Asociado. Además se cuenta con el apoyo de los siguientes Investigadores Asociados: Xinia Elena Fernández Rojas, Phd. en Nutrición, INISA-UCR; Pilar Suárez Moreno Master en Nutrición. Escuela de Nutrición UCR; Juan Diego Zamora Salas Bachiller en Educación Física, Estudiante de la Maestría Humana de la Escuela de Nutrición- UCR.

El Objetivo General del proyecto regional ARCAL LXXXIV, permitirá validar indicadores de obesidad y gasto energético con técnicas isotópicas para su uso en la evaluación de una intervención nutricional y de actividad física en escolares, con el fin de ayudar a establecer políticas y programas válidos para la prevención y control de esta patología en la población infantil de Costa Rica. Asimismo entre sus objetivos específicos se encuentran: Mejorar las herramientas para hacer un perfil diagnóstico y evaluación de intervenciones relacionadas al sobrepeso y obesidad en la población escolar de 6 a 9 años costarricense. Para este objetivo se plantearon como Metas a alcanzar las siguientes:

1. Indicadores antropométricos validados con técnicas isotópicas: IMC, circunferencia cintura, y peso/talla en 200 escolares de 6 a 9 años.
2. Métodos epidemiológicos validados para composición corporal, patrones de actividad física y gasto energético diario de la población infantil
3. Una ecuación de predicción para cada uno de los indicadores de composición corporal: IMC y circunferencia de cintura, según sexo y grupo de edad (6-9 años).
4. Un perfil de patrones alimentarios y de actividad física de 200 escolares de 6-9 años

El segundo objetivo consiste en Diseñar un programa de intervención nutricional y de actividad física a nivel escolar, relacionado con el sobrepeso y obesidad en población infantil costarricense. El programa de intervención se desarrollará bajo la dirección de la Escuela de Nutrición en el Proyecto de investigación N° 450-A4-332 de la Vicerrectoría de Investigación de la U.C.R.

Finalmente el tercer objetivo pretende Transferir experiencia entre países para el diseño/mejoramiento de programas de intervención nutricional en la población escolar.

Resumen de las actividades realizadas en el año 2005. Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.

Todo el proyecto sufrió un atraso de cuatro meses para su inicio, ya que se terminó de planificar la metodología hasta en abril 2005 en la primera reunión de Coordinadores en Santiago de Chile. Fue hasta el mes de mayo 2005 que se iniciaron las actividades programadas según cronograma adjunto. (Ver Anexo 3. Varios. Plan de trabajo y cronograma original regional)

Se ilustra en el cuadro No 1, Ver Anexo 3. Varios, las actividades realizadas completas con un XX, con una X parcialmente realizadas, y con una P, cuando habían sido programadas en el cronograma original. El retraso es de aproximadamente 6 meses en general, por el inicio tardío y el atraso en el envío de equipo y reactivos.

**Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.** 1. Recepción del 90 % de los equipos solicitados a la OIEA. 2. Asistencia a la Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto en Santiago de Chile, en abril 2005 de la Coordinadora del Proyecto. Lamentablemente por la muerte de la madre de la Coordinadora, solo se participó un día de la reunión/taller. 3. Definición del tamaño de la muestra para cada tipo de intervención de cada país participante (Tabla No. 2) y del de Costa Rica en particular: (Tabla No. 3) Ver Anexo 3. Varios.

Otros resultados son: 4. Selección de la muestra en tres escuelas de dos cantones del Área Metropolitana para la muestra de composición corporal. (100 escolares en el cantón de la Unión y 100 escolares del cantón de Alajuelita) Consentimiento Informado aprobado por 35 padres del cantón de Alajuelita, en donde se inició el trabajo.

5. Composición corporal. Se inició el trabajo de campo en antropometría, medición con agua deuterada y bioimpedancia en 30 niños en el mes de noviembre. El atraso del inicio de debió a la llegada tardía de los equipos.

6. Patrones de alimentación y actividad Física. Se confeccionaron los instrumentos a utilizar, y se pasaron tanto a madres (padre o encargado) como a los 30 niños en que se les midió la composición corporal. (se Adjuntan formularios)

7. Actividad Física. El trabajo de campo no se ha iniciado, por cuanto no ha llegado el Treadmill, para la parte de consumo energético. Este se iniciará en el primer semestre 2006.

8. Visita Científica. La Master Pilar Suarez, realizó una visita Científica al INTA, Santiago Chile en el mes de setiembre, 2005 n( ver anexo) en donde pudo intercambiar experiencia tanto en la parte de medición de composición corporal, como en la intervención a realizar en escolares el próximo año del Proyecto que ya está en ejecución en Chile..

9. Beca-Pasantía Se obtuvo una beca para una pasantía en el Grupo PROPIA de la Universidad de La Plata, Argentina para el estudiante de la Maestría Humana de la U.C.R. Esta se está llevando acabo del 20 de noviembre al 21 de diciembre 2005.



**Recursos aportados para la ejecución del proyecto:** Los recursos nacionales han sido dados por la Universidad de Costa Rica bajo el proyecto de la Vicerrectoría de Investigación No 742-A5-064: El monto total aportado por la contraparte al proyecto corresponde a \$ 42.880 los cuales se detallan en la tabla resumen No. 4, incluida en el Anexo 8. Varios.

Salarios: 1.1 Profesionales: Medio tiempo desglosado de la siguiente manera: Coordinador 1/4 T y 1/8T para cada Investigador asistente. El Bach Zamora Salas ha trabajado ad-honorem. 1.2 Horas Estudiante.

Apoyo administrativo del INISA: Personal: Asistente Administrativa, recepcionista, técnico en computación, técnicos de laboratorio, técnico de lavado.

Infraestructura: Teléfono, luz, uso de congelador Redvco a -40 grados.

Equipo y reactivos:

Compra de equipo para medición de gasto energético: Boquillas Pneumotach preVent Low Flow marca MedGraphics, cod. 750050-003 (\$360). y Mascarillas para intercambio de gases marca MedGraphics, cod. 67009-001 (\$180)

Material y reactivos para pruebas de deuterio y bioimpedancia: algodón, jeringas, agua destilada, botellas polietileno. Viales de polietileno de 7 cc con tapa doble rosca. (estas últimas, debido a que las que enviaron de la OIEA, eran de vidrio con tapón snap, que no se podían usar )

Desalmacenaje de los equipos: \$1200

**Recursos aportados por el OIEA.** En la tabla 5 incluida en Anexo 3. Varios, se detalla el aporte realizado por el OIEA en equipos y otros por un valor de \$37.163,42

### **Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos.**

Valoración del estado nutricional de los escolares de primer a tercer grado de 2 escuelas del Cantón de la Unión y de la Escuela Sedes Don Bosco en el cantón de Alajuelita. (Requisito para seleccionar la muestra)

Beca a un estudiante de la Maestría de Nutrición sobre Actividad Física en niños.

Obtención de equipo de alta calidad para la medición de composición corporal y actividad física para la investigación para la UCR.

### **Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas al proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.**

Atraso en el envío del equipo por casi seis meses.

Atrasó el cronograma de actividades, solo realizándose composición corporal en 30 niños este año, cuando la meta era mínimo 80 %, ya que el año escolar en Costa Rica termina en noviembre, dejando los de 6 años para el inicio del curso lectivo 2007.

Las actividades de Actividad física no se pudieron iniciar al unísono con la composición corporal, por el atraso de los equipos, y el faltante del Treadmill.

Mala comunicación con la OIEA, específicamente con la encargada de la compra del equipo.

Correos enviados equivocadamente a otra persona en Costa Rica. Por tres meses tuvimos el problema que no corregían el correo de la coordinadora, llegando los Purchase order a otras instancias, con el peligro que alguno no haya llegado a nuestras manos y los atrasos. Se coordinó con la directora de la sede de Costa Rica de los proyectos ARCAL, y por fin se solucionó en septiembre del 2005.

Equivocación de la GUIA para desalmacenaje del equipo Bodyscan de parte de Vienna, OIEA, con el consecuente atraso en sacarlo de la aduana, que obligó a la UCR al pago de 350,000 colones (\$700), que no estaban presupuestados. La Coordinadora Nacional de ARCAL de Costa Rica, solicitó la posibilidad de que se nos reembolse este gasto importante para nosotros a la OIEA, pero todavía no hemos recibido contestación.)

Problemas con la Bioimedancia en niños muy pequeños y delgados. Se ha documentado en 4 niños delgados lecturas incongruentes de la bioimedancia con el Quadscan 4000. Se estará comunicando con el representante del equipo en Costa Rica, para ver cuales podrían ser las causas del problema encontrado.

### **ARCAL LXXXV. RLA/6/053. Prevención y Control de la deficiencia de hierro y de la Anemia. INISA-UCR.**

El proyecto regional RLA/6/053-ARCAL-“Prevención y control de la anemia por deficiencia de hierro” financiado parcialmente por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), el cual es desarrollado en forma conjunta por la Universidad de Costa Rica, el Ministerio de Salud de Panamá, la Universidad de Sao Paulo, Brasil, la Universidad de Ribeiro Preto, Brasil, el Instituto de Nutrición e Higiene de Alimentos de Cuba, la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires y el Centro de Investigaciones en Nutrición de la Universidad de Carabobo y el Ministerio de Salud y Desarrollo Social de Venezuela.

En el caso de Costa Rica la coordinadora del proyecto es M.Sc. María del Pilar Salas Chaves, funcionaria del Instituto de Investigaciones en Salud (INISA), participa además la M.Sc. Marisol Ureña y M.Sc. Emilce Ulate, Escuela de Nutrición de la Universidad de Costa Rica, responsables del proyecto a nivel nacional y del componente nutricional M.Sc. Eugenia Quintana, Departamento de Análisis Clínicos, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

El proyecto pretende determinar el impacto que han tenido las estrategias de enriquecimiento y fortificación de alimentos con micronutrientes (hierro) en la prevalencia de anemia ferropriva y reservas bajas de hierro en niños preescolares de las Comunidades Centinela (San Antonio de Nicoya y Damas de Desamparados) que fueron estudiadas por el Ministerio de Salud en el año 2000. Los datos del estudio realizado por el Ministerio de Salud en el 2000 servirán de base para establecer los cambios ocurridos durante los últimos cinco años. Además se formarán tres grupos de niños: a) Niños con anemia b) niños con reservas bajas de hierro pero sin anemia y c) Niños sin anemia y con reservas adecuadas de hierro con el fin de identificar las diferencias en las características nutricionales, dietéticas y bioquímicas entre los tres grupos, con el propósito de identificar los posibles factores asociados a la aparición de este tipo de anemia en niños preescolares que permitan establecer programas de prevención.

Entre los objetivos generales planteados para el caso de Costa Rica se encuentran:  
Establecer la situación alimentaria y nutricional según el status de hierro de niños pre-escolares de dos comunidades Centinela seleccionadas por el Ministerio de Salud.  
Comparar la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y de los niños pre-escolares con reservas bajas de hierro actuales de las comunidades Centinela y la reportada en el año 2000 por el Ministerio de Salud.

Asimismo se indicó como objetivos específicos, los siguientes:

Determinar la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y de los niños pre-escolares de las Comunidades Centinela del Ministerio de Salud.  
Evaluar la dieta de los niños pre-escolares de las Comunidades Centinela del Ministerio de Salud.  
Evaluar el estado nutricional de niños pre-escolares utilizando indicadores antropométricos.  
Establecer la relación entre alimentación y status de hierro de niños pre-escolares de las Comunidades Centinela.  
Establecer las diferencias entre la dieta y el status de hierro entre los niños con anemia (hemoglobina baja), niños con reservas bajas de hierro (hemoglobina normal y ferritina baja) y niños sin anemia (hemoglobina y ferritina normales).  
Comparar la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro actual con la reportada en el año 2000 por el Ministerio de Salud.

#### **Actividades realizadas por el país en el año 2005-2006.**

Reunión en la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica el 9 de mayo del 2005  
Una vez conformado y definido el grupo responsable del proyecto, se han realizado dos reuniones en la Escuela de Nutrición. Una de las reuniones se celebró el 15 de noviembre del 2005 y otra el 19 de enero del 2006. Dichas reuniones y minutas fueron un compromiso adquirido en la reunión efectuada en la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica el 9 de mayo del 2005. El grupo de investigadoras de este proyecto está conformado por Marisol Ureña y Emilce Ulate de la Escuela de Nutrición, Eugenia Quintana de la Facultad de Microbiología y Pilar Salas del Instituto de Investigaciones en Salud (INISA)  
Inscripción del proyecto de investigación en la Comisión de Investigación de la Escuela de Nutrición y posterior trámite en la Vicerrectoría de Investigación.  
Gestión de financiamiento ante el CONICIT. Ante la aprobación del presupuesto a finales del año pasado, la señora rectora, Dra. Yamileth González firmó el contrato de incentivos.  
Gestión ante la Oficina de Administración Financiera según el formato de las partidas que maneja dicha oficina.  
Búsqueda del compromiso escrito de atención para las áreas de salud de Desamparados y Nicoya para los niños que resulten diagnosticados con anemia y posterior trámite ante el Consejo Etico-Científico según lo indicado en el oficio VI-6476-2005.  
Gira a San Antonio de Nicoya y Corralillo en Guanacaste para revisar fichas domiciliarias para determinar la cantidad de niños pre-escolares en cada zona.  
Recepción e inventario del equipo antropométrico recibido ( 5 balanzas solares, 5 balanzas para pesar alimentos, 5 adipómetros y 5 tallímetros). Dicho equipo ya fue calibrado y dispone de placa de la Universidad de Costa Rica y se encuentra localizado en la Escuela de Nutrición.  
Estandarización en la toma de medidas antropométricas a los estudiantes del Seminario de Graduación.

**Actividades regionales según plan 2005.** De acuerdo al plan de actividades que se definió en la primera reunión de coordinación en Santiago de Chile, se cumplieron con todas las actividades propuestas, con excepción de la visita científica a Chile por parte de las nutricionistas del proyecto, ya que por decisión de la asesora técnica del proyecto en Viena, se decidió dejarla para el año 2006. Participación en reuniones de coordinación I Reunión de coordinación entre el 19 al 21 de abril del 2005 en Santiago de Chile, Chile. Participante: María del Pilar Salas Chaves.

Curso Regional sobre Evaluación Optimizada del Estado de Nutrición de Hierro, Valencia, Venezuela, 25-29 de julio del 2005. Participantes: Mainor Soto Carranza, Diplomado Asistente del Departamento de Análisis Clínicos, Facultad de Microbiología. María del Pilar Salas Chaves, Profesora Asociada, Instituto de Investigaciones en Salud (INISA), Universidad de Costa Rica.

#### **Resultados alcanzados durante el primer año de estudio**

Se conformó un equipo de trabajo entre profesionales de la Escuela de Nutrición, el Instituto de Investigaciones en Salud (INISA), y la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica, para llevar a cabo el proyecto en los aspectos de antropometría y dietética así como bioquímica. El equipo de investigación está conformado de la siguiente manera:

M.Sc. Marisol Ureña y M.Sc. Emilce Ulate, Escuela de Nutrición de la Universidad de Costa Rica, responsables del proyecto a nivel nacional y del componente nutricional. También tendrán a cargo el Seminario de Graduación.

M.Sc. Eugenia Quintana, Departamento de Análisis Clínicos, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica. Será la responsable de la determinación de los indicadores de hierro como son hemograma, proteína C reactiva, receptor de transferrina.

M.Sc. Pilar Salas Chaves, Instituto de Investigaciones en Salud (INISA), Universidad de Costa Rica, responsable de los indicadores del metabolismo de hierro que usen técnicas isotópicas, en este caso la determinación de ferritina. Además será responsable de los resultados de los parásitos por medio de exámenes de heces de los niños. Es el contacto con la Comisión de Energía Atómica y responsable de la coordinación regional.

Colaboradores: M.Sc. Melanie Ascencio, Licda. Eduviges Sancho, Dr. Luis Tacsan, Departamento de Vigilancia Nutricional, Ministerio de Salud, San José, Costa Rica.

El proyecto se llevará a cabo en dos sitios centinela (Damas y Nicoya) en colaboración con el Ministerio de Salud, mediante un Seminario de Graduación compuesto por 5 estudiantes, además se espera contar con la colaboración del Área de Vigilancia Nutricional del Ministerio de Salud, quien dispondría de personal técnico en Nutrición para apoyar en la recolecta de los datos.

Además se obtuvo el aval del Comité Ético-Científico de la Vicerrectoría de Investigación. El proyecto se encuentra inscrito en la Escuela de Nutrición y la responsable del mismo es la M.Sc. Marisol Ureña.

Actualmente estamos negociando con las autoridades de la CCSS, específicamente con el comité de Bioética del CENDEISS, los permisos para poder coordinar con los EBAIS y los hospitales el acceso a los niños de estas comunidades. Esto se decidió como producto de una visita que hicimos a Nicoya, para conversar con las autoridades de las áreas de salud, el 2 y 3 de febrero del año en curso.

#### **Recursos del OIEA. Financiamiento del OIEA: \$67.000**

Se ha recibido apoyo económico (pasajes y viáticos) de parte del OIEA para la reunión de coordinación, para el curso en Venezuela y para los equipos y reactivos.

**Recursos aportados para la ejecución del proyecto:** Universidad de Costa Rica. Servicios Personales: La Universidad de Costa Rica paga  $\frac{1}{4}$  de tiempo de 3 profesoras asociadas y una profesora instructora por 24 meses lo que corresponde a 10.560.000 colones y 20 horas asistente por 24 meses lo que representa 2.280.000 colones para un monto total de 12.840.000 colones.

**Servicios no personales:** Pago de viáticos para 4 encuestadores, un chofer y un investigador en Nicoya durante los 2 meses que dura la recolección de los datos. Detalle del gasto para una persona diario: 10.500 lunes, martes, miércoles, y jueves 11.900 cada día y viernes 6.100, asumiendo que se traslada de San José a Nicoya el día lunes y regresa el día viernes. Se necesita además 255.000 para cubrir las cargas sociales y las horas extras del chofer. Esto nos da un gran total de 2.765.400.00 colones.

**Materiales y suministros:** La Universidad aporta 350.000 colones para la compra de materiales de oficina como papelería, tintas de impresoras, fotocopias, folders para expedientes, etiquetas y disquetes. Se solicita al CONICIT un monto de 500.000 colones para la compra de 500 folletos para el registro de consumo de alimentos, cuyo costo unitario es de 1000 colones.

**Aporte del CONICIT.** El CONICIT aprobó un monto de 3.265.400 colones.

En resumen la Universidad de Costa Rica aportará un 13.190.000 colones el CONICIT 3.265.400 colones para un total de **16.455.400.00 colones.**

#### **Equipo recibido por parte del OIEA:**

1 hematofluorómetro para realizar las pruebas de zinc-protoporfirina, controles, calibradores y portaobjetos a un costo de \$5.924. Este equipo se encuentra en el Departamento de Análisis Clínicos de la Facultad de Microbiología.

6 kits de reactivos de ferritina a un costo de total de \$933.70.

6 kits de reactivos de receptor de transferrina a un costo de \$2.310.  
5 balanzas solares, 5 adipómetros, 5 tallímetros y 5 balanzas para pesar alimentos que se utilizarán en las comunidades, para pesar y medir a los niños y pesar los alimentos en las viviendas. Este equipo lo desalmacenó la Escuela de Nutrición, y formará parte de los activos de esa Escuela. El costo fue de 2.116.49 euros.

#### **Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos.**

Niños pre-escolares de los sitios centinela de Nicoya en Guanacaste y Damas en Desamparados a los cuales se les hará valoraciones antropométricas, dietéticas y bioquímicas. Se estudiarán alrededor de 115 niños en cada comunidad.

#### **Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional.**

A continuación se describen las actividades que se ejecutaron de acuerdo con el plan de actividades regional y nacional

1. I Reunión de Coordinación, 2005
2. Autorización del Comité Etico-Científico de la Vicerrectoría de Investigación, 2006
3. Compra de equipos y materiales, 2005
4. I Curso Regional, 2005
5. Contactos comunitarios y locales para intervenciones, 2006
6. Informe preliminar, 2006

#### **Impacto de las actividades del proyecto**

Los resultados de esta investigación producirán conocimiento que permitirá evaluar los resultados de las acciones de enriquecimiento de alimentos que se han estado implementando en el país durante los últimos cuatro años para resolver el problema de anemias en niños pre-escolares.

Los alimentos enriquecidos en Costa Rica son la harina de trigo y la leche entre otros. Después de conocer los resultados, se podría pensar en hacer estudios de biodisponibilidad de hierro en estos alimentos con el objeto de verificar la cantidad de hierro biodisponible, pero esa actividad le correspondería al Ministerio de Salud.

#### **Transferencia de resultados**

Los resultados de este estudio serán utilizados por las autoridades del Ministerio de Salud y la Comisión de Micronutrientes para corregir las estrategias de enriquecimiento de alimentos y para formular planes de Educación Nutricional y elaboración de mensajes educativos dirigidos a madres de niños pre-escolares con el propósito de prevenir la aparición de anemia en este grupo de población.

#### **ARCAL LIV. RLA/6/054. Diagnóstico Precoz de la Infección del Helicobacter Pylori mediante el uso de las técnicas nucleares. Fase II. Servicio de Gastroenterología, Hospital San Juan de Dios.**

El Proyecto ARCAL LIV, RLA6-054, fase II, es coordinado por el Dr .Francisco Javier Hevia Urrutia. Participan además el Dr Carlos Fonseca, Martín Jiménez, Patricia Zeledón, Fernando Quesada, Juan Francisco Porras, Laura Lezama L. López, L. Chacón, A. Mora, G. Ramírez. Hospital San Juan de Dios, Servicios de Gastroenterología, Medicina Nuclear, Patología, Laboratorio Clínico y de Biología Molecular, Nutrición.

**Actividades realizadas en el país:** reuniones locales para información de cada departamento participante en el Hospital San Juan de Dios, con respecto al planteamiento hecho en Perú con el proyecto definitivo (realizado en Octubre 2005 en Lima), además de la información recibida en México para la toma de muestras realizada en Agosto del 2005.

**Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:** estos se encuentran pendiente pues aun se está en una etapa inicial de la realización del proyecto.

**Recursos recibidos para la ejecución del proyecto: Recursos del OIEA:** En el caso de los recursos que fueron ofrecidos por el OIEA, se encuentra pendiente de recibir el equipo denominado IR-13 C, valorado en \$ 25.000, es de gran preocupación que a la fecha no se tenga respuesta del OIEA ante la solicitud realizada por Costa Rica desde hace un año. **Recursos de otros países:** si de los países participantes como Costa Rica, Perú, El Salvador y Ecuador. **Recursos aportados para la ejecución del proyecto:** Los locales correspondieron al aporte profesional de gastroenterología, patología, médicos de Medicina Nuclear, técnicos en Medicina nuclear, Microbiología y Nutricionistas por un monto estimado a los \$59.000 US dólares.

**Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:** los pacientes en quienes se encuentre una relación de disposición al cáncer gástrico permitiendo detectarlos a tiempo o seguirlos con un estudio médico cuidadoso.

**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:** se necesita una comunicación más permanente entre los Coordinadores de cada país y el Oficial Técnico en Viena para saber que está ocurriendo con los equipos y materiales solicitados, como ejemplo pongo que no sabemos aun del equipo aprobado y solicitado para la medición de Carbono 13 en Costa Rica, recomendada en reunión plenaria en México con la presencia de todo el grupo de trabajo tanto de países participantes como de OIEA.

**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:** esta parte está aun pendiente, ya que el proyecto no se ha iniciado

México aporta su enseñanza técnica para toma de muestras tanto de Helicobacter como de biopsias gástricas y extracción de DNA, al igual que medición de Carbono 13 para Helicobacter y determina la presencia de Interleukinas en el huésped o paciente.

#### **ARCAL LXXX. RLA/7/011. Evaluación de la Contaminación Atmosférica por partículas CICANUM-UCR.**

El proyecto ARCAL LXXX, RLA/07/011, se encuentra bajo la responsabilidad de la Universidad de Costa Rica y el Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM). El Coordinador Proyecto es el M.Sc. Alfonso Salazar Matarrita. Participan además el investigador asociado José Ralph García Vindas, Investigador del CICANUM de la Universidad de Costa Rica. Asimismo se cuenta con la participación del técnico especializado en muestreo sr Omar Rojas del Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental y de los asistentes de laboratorio: Emiliano Sánchez y Laura Rojas del CICANUM.

En relación a la primera reunión de coordinadores del proyecto, no se participó en la reunión que se realizó en Buenos Aires, Argentina, Marzo del 2005, por cuanto la información llegó en forma tardía. Se envió al país sede de la reunión la información solicitada y referida a la participación de Costa Rica en el proyecto.

Las actividades relacionadas con este ARCAL, en las cuales el coordinador del proyecto ha impulsado de manera personal o por medio de otros miembros del equipo de trabajo, se resumen a los siguientes aspectos: a) Coordinación con los personeros del Ministerio de Salud, para definir los sitios de recolección de muestras y los aportes de dicho Ministerio, b) Coordinación con el técnico en muestreo y los asistentes de laboratorio de Fluorescencia de Rayos-x del CICANUM, para definir acciones específicas, c) Colocación de los equipos de muestreo, d) irradiación de muestras por medio de Fluorescencia de Rayos-x, e) Coordinar la participación del personal en los cursos o talleres organizados por el OIEA, para el proyecto.

Con el fin de implementar la labor de investigación asociada al proyecto ARCAL LXXX, el Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM), presentó ante la Universidad de Costa Rica, el proyecto local denominado: Análisis de partículas aerotransportadas de la zona metropolitana por Fluorescencia de Rayos-X. Por medio de este proyecto se ha colocado como laboratorio asociado al Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental (CICA) y al Ministerio de Salud. Todo el proceso de muestreo se ha coordinado con el Ministerio de Salud, para la definición y seguridad asociada a los sitios de muestreo y con el CICA para la colocación del equipo y el muestreo. En el CICANUM se están realizando las irradiaciones, así como el análisis de los resultados.

El total de los recursos aportados por parte de la Universidad de Costa Rica durante el año 2005, corresponde a US \$11633,00. Otras fuentes que contribuyeron con recursos para el proyecto total de los recursos recibidos por las diversas fuentes son los aportados por el Ministerio de Salud en especie, su equivalente en US\$ 500,00

Tres participantes en dos talleres regionales organizados por el programa ARCAL LXXX.

Se llevaron a cabo tres reuniones, entre los responsables de la cooperación entre el Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM), el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) y el Ministerio de Salud.

Asimismo se realizaron tres reuniones de trabajo entre los grupos del CICANUM y del Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA).

Se recibieron varios equipos provenientes del OIEA, por un monto de US \$12.133,00 (Doce mil ciento treinta y tres dólares)

Resumen del impacto que tuvo en el país la ejecución de las actividades de ARCAL. En esta etapa inicial, se recolectaron muestras de partículas aerotransportadas, por medio de un colector de alto volumen y por el colector "streaker" utilizado para Fluorescencia de Rayos-x. El equipo GENT se recibió hasta mediados de noviembre, y solo se ha colocado en prueba. Se espera la toma de muestras durante el mes de enero. Los primeros resultados del estudio se esperan completar en el mes de febrero del 2006. Dichos resultados serán entregados a las autoridades de salud, para valorar el alcance e impacto de los mismos, situación que no puede valorar en este informe.

**IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS.** No se determina un impacto sustancial del proyecto, por cuanto durante este año se ha realizado la etapa de concertación de los sitios de muestreo y realizado la primera etapa del mismo. En esta etapa inicial, se recolectaron muestras de partículas aerotransportadas, por medio de un colector de alto volumen y por el colector "streaker" utilizado para Fluorescencia de Rayos-x. El equipo GENT se recibió hasta mediados de noviembre, y solo se ha colocado en prueba. Se espera la toma de muestras durante el mes de enero. Los primeros resultados del estudio se esperan completar en el mes de febrero del 2006. Dichos resultados serán entregados a las autoridades de salud, para valorar el alcance e impacto de los mismos, situación que no puede valorar en este informe.

**Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.**

a) Coordinación con los personeros del Ministerio de Salud, para definir los sitios de recolección de muestras y los aportes de dicho Ministerio, b) Coordinación con el técnico en muestreo y los asistentes de laboratorio de Fluorescencia de Rayos-x para definir acciones específicas, c) Colocación de los equipos de muestreo, d) irradiación de muestras por medio de Fluorescencia de Rayos-x, e) Coordinar la participación del personal en los cursos o talleres organizados por el OIEA, para el proyecto

**Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.** Se cuentan con un total de 50 muestras del "streaker" recolectadas y las cuales se encuentran en proceso de irradiación con fluorescencia de rayos-x. También se cuentan con 10 muestras en filtros de alto volumen. Todas recolectadas en el sitio escogido, que corresponde a Zona del Hospital San Juan de Dios. Todavía no se han recolectado muestras con el GENT.

**Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:** Recursos del OIEA: EQUIPO: Balanza analítica, Filtros de membrana, Desecador, Agitador y calentador, Analizador de gases GENT. Monto total US \$12.133,00

TALLERES: Financiamiento de un participante en el Taller del Uruguay, Recolección de muestras de partículas aerotransportadas, por un monto de US \$2.300,00.

Financiamiento para dos participantes en el Curso regional de capacitación sobre evaluación e interpretación de datos analíticos de la contaminación atmosférica por partículas, en Buenos Aires, Argentina, los días 5-9 de diciembre del 2005, por un monto de US \$4600,00

**Recursos aportados para la ejecución del proyecto.** Con el fin de implementar la labor de investigación asociada al proyecto ARCAL LXXX, el Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares, presentó ante la Universidad de Costa Rica, el proyecto local denominado: Análisis de partículas aerotransportadas de la zona metropolitana por Fluorescencia de Rayos-X (915-A5-016). En este proyecto la Universidad de Costa Rica aporta: a). Salario de dos científicos por un monto anual de US \$12 000,00. b). Salario de un técnico y dos asistentes de laboratorio por un monto anual de US \$5 000,00. c). Transporte para realizar muestreo por un monto US \$500,00. d). Uso de laboratorios, para irradiación por Fluorescencia de Rayos-x por un monto anual de US \$300,00. e). Utilización de equipo de muestreo del Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental (CICA), por un monto anual de US \$400,00. f). Material de laboratorio por un monto anual de US \$200,00. El Ministerio de Salud, aporta al proyecto, la infraestructura básica para colocar, dar mantenimiento y dar seguridad a los equipos de recolección de muestras, por un monto anual estimado de US \$ 1200,00

**Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos.** Los habitantes de la ciudad capital de San José, corresponden a los principales beneficiarios del proyecto, luego de que la información aportada por el mismo, permita la toma de conciencia de las autoridades en la materia y procuren medidas que ayuden a mejorar la calidad de vida, reduciendo la contaminación atmosférica por partículas.

**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.** El atraso en la llegada del equipo de muestreo, obligó a la toma de muestras con equipos complementarios al estudio. Esto también produjo atraso en la irradiación y determinación de los componentes elementales de las partículas, así como su valoración.

**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.** En los objetivos del proyecto y en su cronograma, se observa un retraso del 35% de las actividades programadas para este año. Una acción más acelerada a principios del años 2006, permite el cumplimiento total de los objetivos de este año y no introducir atrasos a los objetivos del año 2006.

**Impacto de las actividades del proyecto.** No se determina un impacto sustancial del proyecto, por cuanto durante este año se ha realizado la etapa de concertación de los sitios de muestreo y realizado la primera etapa del muestreo, iniciando el proceso de irradiación al final del mes de noviembre y se encuentra sin concluir.



**Cooperación con otros países en el marco de ARCAL.** Durante el 2005 no ha establecido ninguna cooperación con los otros países en el marco de ARCAL, excepto en la participación de los cursos indicados que se realizaron en Uruguay y Argentina. Se espera solicitar cooperación a los participantes de México

**ARCAL LXXV. RLA/9/048. (Continuación) Determinación de niveles orientativos para radiología convencional e intervencionista. CICANUM-UCR.**

De todas las actividades que involucran 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 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 puede considerarse aceptable con buenas prácticas, 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.

Varios países han realizado algunos estudios previos de mediciones de dosis a pacientes, sin embargo, en la mayoría de los casos estas iniciativas han sido muy localizadas, debido fundamentalmente a que no se ha logrado un involucramiento real de todas las instituciones nacionales con responsabilidades en el tema, especialmente de las Autoridades de Salud.

Con el proyecto ARCAL LXXV. RLA 9/048: Determinación de niveles orientativos para radiología convencional e intervencionista en América Latina, 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 en la necesidad de realizar este tipo de estudios de forma periódica y en combinación con la evaluación de la calidad de las imágenes clínicas.

**Objetivos Específicos:**

- ◆ Elaborar instrumentos regionales para evaluación de la calidad de las imágenes radiográficas tomando como base los criterios establecidos por la Comunidad Europea y adiestrar a los facultativos médicos en su aplicación.
- ◆ Fortalecer las capacidades nacionales para efectuar los controles de calidad y las mediciones dosimétricas en los equipos radiológicos objeto de estudio.
- ◆ Obtener un muestreo regional de los niveles de radiación que se imparten a los pacientes a los que se realizan los exámenes radiológicos incluidos en el estudio, como una primera etapa para establecer niveles orientativos para la región.
- ◆ Comparar los resultados obtenidos con los niveles orientativos de las BSS.
- ◆ Validar la efectividad del método empleado en los servicios para evaluar la calidad de sus imágenes radiográficas.

Con la realización del Proyecto se aplicó por primera vez en América Latina una metodología para el establecimiento de niveles orientativos de dosis en cada país participante y homogéneamente de manera regional. Se involucraron 31 Unidades Médicas con 45 salas de rayos X lo que fue un

éxito de participación respecto al universo planeado. Asimismo fueron estimadas las dosis de 1.259 pacientes de radiología convencional y 870 de mamografía y los grupos médicos analizaron la calidad de la imagen de igual número de placas radiográficas.

Por ser un Proyecto novedoso para la región en la que no se contaba con ninguna experiencia de esta magnitud, se presentaron diferentes circunstancias, algunas de las cuales dieron la oportunidad de identificar necesidades para modificar el alcance del mismo y garantizar con ello, un resultado concreto y real que aportara indicadores objetivos y de impacto en la región. Por ello, se tomó la decisión de incorporar exclusivamente estudios de radiología convencional y mamografía y con ello sentar las bases para abordar prácticas más complejas en un futuro que no debe ser lejano.

Es este justamente el punto más importante logrado a través de este Proyecto que es el contar con los primeros valores regionales de dosis y calidad de imagen para estudios de Tórax AP, Columna Lumbo Sacra AP, Columna Lumbo Sacra LAT, mamografía CC y mamografía MLO, que si bien no pueden ser considerados como niveles orientativos, si proporcionan información valiosa que puede servir de base para la optimización de las dosis en los Hospitales participantes y posiblemente en otros Hospitales que los Coordinadores Nacionales pudieran incorporar a este esfuerzo. En el cuerpo de este informe podremos observar la comparación de estos resultados con los niveles orientativos de las BSS y la Comunidad Europea.

El proyecto también nos mostró la enorme necesidad de sensibilizar a las Instituciones de Salud para realizar este tipo de estudios de forma periódica y en el impacto que tienen en las dosis a pacientes y en la calidad de las imágenes clínicas. Este deberá ser un esfuerzo permanente por parte de los Coordinadores Nacionales.

Para la instrumentación del proyecto, fue necesario capacitar a facultativos médicos sobre los procedimientos, metodología y formatos para evaluación de la calidad de las imágenes radiográficas que tomaron como base los criterios establecidos por la Comunidad Europea. Los resultados fueron muy esperanzadores ya que muchos de ellos se enfrentaron por primera vez ante un protocolo que obligaba a una revisión objetiva de detalles anatómicos y características físicas de la imagen.

Se fortalecieron las capacidades nacionales para efectuar los controles de calidad al dotar el OIEA a la región de 11 juegos completos de control de calidad y el equipamiento necesario para desarrollar acciones encaminadas a la optimización de la dosis en aquellas unidades que lo requieran.

#### **Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.**

ACTIVIDAD # 1/05: Elaboración de formularios, formato de informes y guías

Objetivo de la Actividad: Contar con instrumentos homogéneos para la integración, recolección y reporte de la información de todos los países.

Resultados Esperados: Tener guías homogéneas para ejecución de las actividades de dosimetría y evaluación de calidad de imagen, contar con informes de países de formato uniforme.

ACTIVIDAD # 2/05: Dotación de equipo de medición

Objetivo de la actividad: Contar con los recursos técnicos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Resultados Esperados: Dotar a los países participantes con el equipo necesario para el desarrollo del proyecto.

Grado de ejecución: La compra de equipo por parte del OIEA se realizó a finales del 2004 y los mismos llegaron a los países para principios del 2005. Por lo tanto esta actividad se realizó en un 100%.

ACTIVIDAD # 3/05: Entrenamiento local para conocimiento de metodología y formato de captación de datos.

Objetivos: Capacitación en criterios radiológicos de calidad de imagen asociado con el proceso de definición de niveles orientativos. Capacitación en las metodologías para evaluar dosis en pacientes de radiodiagnóstico. Capacitación en la toma de datos.

Resultados Esperados: Establecer la medición para la toma de datos, la dosimetría de las dosis recibidas y la aplicación de los criterios de calidad.

Grado de ejecución: Esta actividad se realizó en un 100%.

ACTIVIDAD # 4/05: Estimación de dosis y evaluación de las imágenes clínicas (Radiología general y mamografía).

Objetivo de la actividad: Determinar el kerma en aire para los siguientes estudios de radiodiagnóstico: tórax PA y columna lumbar AP y Lateral, y evaluar la calidad de la imagen de los mismos. Durante el tiempo de recolección de los datos se implementará el análisis de la tasa de rechazo.

Resultados Esperados: Obtener el kerma en aire en por lo menos 10 casos por estudio y por hospital que cumplan los criterios de calidad diagnóstica.

Grado de ejecución: En Costa Rica se realizaron 79 pacientes para tórax PA, 43 pacientes para columna lumbar AP, 42 pacientes para columna lumbar LAT, 89 pacientes para mamografía cráneo caudal y 103 pacientes de mamografía medio lateral oblicua. Esta actividad se realizó en más de un 100%.

ACTIVIDAD # 5/05: Análisis del cumplimiento de los criterios de calidad de imagen en mamografía.

Objetivo de la actividad: Realizar un análisis del cumplimiento de los criterios de calidad en mamografía para todos los países de la región participantes.

Resultados Esperados: Conocer el grado de cumplimiento de los criterios de calidad de la comunidad europea para los estudios de mamografía en los países participantes.

Grado de ejecución: Costa Rica analizó un total regional de 366 estudios de mamografía cráneo caudal y de 419 estudios de mamografía medio lateral oblicua. Esta actividad se realizó en un 100%.

ACTIVIDAD # 6/05: Evaluación de dosis a través del método de dosimetría termoluminiscente.

Objetivo de la actividad: Verificar las curvas de rendimiento para los equipos de rayos X diagnósticos y de mamografía.

Resultados Esperados: Verificar la exactitud de las dosis reportadas para los pacientes.

Grado de ejecución: En Costa Rica se verificaron los rendimientos de todos los tubos de rayos X participantes, excepto los del Hospital Monseñor Sanabria, pues en el momento de la irradiación el equipo se encontraba fuera de servicio. Esta actividad se realizó en un 90%.

#### ACTIVIDAD # 7/05: Reunión Final de Coordinadores

Objetivo de la actividad: Verificar el cumplimiento de los objetivos y las actividades programadas para el período del proyecto regional.

Resultados Esperados: Informe Final sobre el ARCAL Niveles Orientativos.

Grado de ejecución: Esta actividad se realizó en un 100%.

**Principales beneficiarios nacionales.** En la siguiente tabla se resumen las instituciones nacionales que participaron en la determinación de los niveles orientativos de dosis para los siguientes estudios radiológicos: tórax PA, columna lumbar AP, columna lumbar LAT, mamografía cráneo caudal y mamografía medio lateral oblicua. Participaron 79 pacientes para tórax PA, 43 pacientes para columna lumbar AP, 42 pacientes para columna lumbar LAT, 89 pacientes para mamografía cráneo caudal y 103 pacientes de mamografía medio lateral oblicua.

Los hospitales y clínicas participantes fueron: Clínica Bíblica; La California, Max Peralta, Monseñor Sanabria, Cima San José, y participaron en total en los 5 estudios (torax, columna AP, Columna LAT, Mamografía Cráneo Caudal, Mamografía Medio lateral oblicua) 333 pacientes. Asimismo se contó con el apoyo de 6 médicos radiólogos: Marco Aragón, Jordi Pujol, Clara Odio, Pedro Ruiz, José Solera, Lineth Fonseca.

**Principales deficiencias/dificultades.** Las principales deficiencias encontradas durante este año fueron:

El personal del Hospital Cima San José no recolectó datos para el estudio de mamografía.

El equipo de mamografía del Hospital Monseñor Sanabria no participó en el estudio ya que el día de realizar la obtención de la curva de rendimiento el equipo sufrió un desperfecto.

Los resultados de la intercomparación con TLD realizada por Perú no se conocieron hasta llegar a la reunión final de coordinadores en Nicaragua.

**Asistencia recibida del OIEA.** La asistencia recibida por el OIEA se ha concretado a la compra de los equipos de medición especializada y a la participación en la reunión final de coordinadores del proyecto por un monto estimado a los \$ 12.000,00 recibidos por el CICANUM.

**Aporte del país realizado al proyecto.** El aporte realizado por el CICANUM a las actividades del proyecto correspondió a: Capacitación al personal médico y técnico con \$1.000. Generación de las hojas de cálculo que fueron utilizadas por los países de la región al recopilar los datos, por un monto de \$ 500. Análisis de los criterios de calidad en mamografía por \$500. Total aportado por el CICANUM: \$2.000, 00.

**Evaluación de la ejecución del proyecto en el país.** La participación de Costa Rica en este ARCAL ha permitido lo siguiente a nivel nacional:

Contar en el país con el equipamiento necesario para el establecimiento piloto de los niveles orientativos de dosis en radiodiagnóstico (tórax, columna y mamografía).

Contar con el personal capacitado para el establecimiento piloto de los de los niveles orientativos de dosis en radiodiagnóstico (tórax, columna y mamografía).

Verificar el correcto funcionamiento de los equipos de rayos X participantes.

Divulgar entre los médicos radiólogos nacionales cuales son los criterios de calidad establecidos por la Comunidad Europea.

Lograr la utilización de los criterios de calidad en algunos centros hospitalarios del país de manera rutinaria.

Establecer grupos de trabajo de médicos radiólogos para conocer las razones del porqué algunos criterios de calidad son muy difíciles de tener en Costa Rica.

Implementar en al menos un hospital el ejercicio de análisis de la tasa de rechazo durante el transcurso de este proyecto. Se espera que se aplique en un futuro cercano en otras instituciones de salud.

Estimar preliminarmente los niveles orientativos de dosis para Costa Rica de los siguientes estudios: Tórax PA, Columna AP, Columna LAT, mamografía CRANEO CAUDAL y mamografía MEDIO LATERAL.

Verificar que los niveles orientativos de dosis preliminares de Costa Rica están por debajo de los valores recomendados por el OIEA en su publicación BSS.

Contar con un estudio sistemático y serio que las autoridades de salud puedan acceder para dictar políticas nacionales en materia de protección radiológica.

La participación de Costa Rica en este ARCAL ha permitido lo siguiente a nivel internacional: Interactuar con profesionales físicos médicos del área.

Interactuar con profesionales médicos radiólogos del área.

Llegar a un consenso sobre la metodología empleada para establecer los niveles de dosis.

Poder comparar los valores de dosis nacionales dentro de una realidad latinoamericana.

Poder comparar la ejecución de los criterios de calidad en Costa Rica con las realidades de otros países de la región.

Participar en una intercomparación de dosis por medio de cristales termoluminiscentes.

Establecer niveles orientativos de dosis piloto para la región latinoamericana.

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

El Centro designado por ARCAL en nuestro país es el Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET) el cual cuenta con varios laboratorios adscritos los cuales se encuentran en proceso de acreditación bajo la Norma ISO-17025. Durante el período 2005, el Centro designado se abocó a la preparación y formulación de la idea de proyecto ***“Armonización del diagnóstico laboratorial de enfermedades infecciosas en animales y sus productos mediante la transferencia de técnicas moleculares y nucleares en Centro América”***, de interés de Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Brasil, Jamaica, Honduras, Panamá. La idea fue aprobada en mayo del 2005 y pasó a la etapa de formulación del proyecto para lo cual la Dra. Gaby Dolz responsable de la misma continuó con el proceso de consolidación del documento. Ver Anexo 4. Varios. Regional Concept Project.

## **ANEXOS**

## **ANEXO I.**

## 1. PROYECTOS ARCAL EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ 2005.

Código	Nombre	Institución	Responsable
ARCAL LXXXI. RLA/4/019	Mejora de los laboratorios de Instrumentación Nuclear	CICANUM-UCR	Ing Marvin Segura Salazar. CICANUM. 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>
ARCAL LXXIX. RLA/5/048	Armonización Regional de los requisitos técnicos y específicos para la vigilancia de la contaminación radiactiva de alimentos	CICANUM-UCR	Lic Luis Guillermo Loría M. CICANUM. Tel fax 253-70-17 Email: <a href="mailto:loria@cariari.ucr.ac.cr">loria@cariari.ucr.ac.cr</a>
ARCAL LXXIII RLA/6/048	Desarrollo de una red regional de Telemedicina.	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios	Dr. Ulises Gonzáles Solano. Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios. 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>
ARCAL LXXIV RLA/6/049	Mejoramiento del tratamiento radiante de cáncer de cuello uterino	Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios	Dr. Hugo Recinos Pineda. Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios. 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>
ARCAL LXXXIII. RLA/6/051	Fortalecimiento del desempeño del personal profesional en la Esfera de Física Médica	Servicios de Radioterapia de Hospital México y San Juan de Dios.	Sr. Alfonso Varela y Sr Jorge Rojas, Servicio de Radioterapia, Hospital México. Email: <a href="mailto:varelam@costarricense.cr">varelam@costarricense.cr</a> ; M.Sc Marvin Rodríguez, Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios. Email: <a href="mailto:marvinrod@yahoo.com.mx">marvinrod@yahoo.com.mx</a>
ARCAL LXXXIV. RLA/6/052	Evaluación de programas de intervención para la reducción de la mal nutrición en la infancia.	INISA-UCR	Dra. Adriana Laclé. INISA. Tel 224-36-68; 207-31-48; fax: 207-51-30 Email: <a href="mailto:inisa@cariari.ucr.ac.cr">inisa@cariari.ucr.ac.cr</a>
ARCAL LXXXV. RLA/6/053	Prevención y Control de la deficiencia de hierro y de la Anemia.	INISA-UCR	Dra Pilar Salas; M.Sc Marisol Ureña; Tel: Fax: 207-30-44 Escuela de Nutrición, Universidad de Costa Rica. Email: <a href="mailto:msalas@cariari.ucr.ac.cr">msalas@cariari.ucr.ac.cr</a>
ARCAL LIV. RLA/6/054	Diagnóstico Precoz de la Infección del Helicobacter Pylori mediante el uso de las técnicas nucleares. Fase II	Servicio de Gastroenterología, Hospital San Juan de Dios	Dr. Francisco J.Hevia Urrutia, Servicio de Gastroenterología, Hospital San Juan de Dios. Tel (506) 257-62-82 ext 346 o 371 Email: <a href="mailto:heviapor@racsa.co.cr">heviapor@racsa.co.cr</a>
ARCAL LXXX. RLA/7/011	Evaluación de la Contaminación Atmosférica por partículas	CICANUM-UCR	M.Sc Alfonso Salazar M. CICANUM. Tel : 207-32-39; 253-70-17 Email: <a href="mailto:asalazar49@yahoo.com">asalazar49@yahoo.com</a> <a href="mailto:asalazar@cu.ucr.ac.cr">asalazar@cu.ucr.ac.cr</a>
ARCAL LXXV. RLA/9/048 (continuación)	Determinación de niveles orientativos para radiología convencional e intervencionista	CICANUM-UCR	M.Sc Patricia Mora Rodríguez. CICANUM. Tel (506) 253-70-17 Fax (506) 253-70-17 Email: <a href="mailto:poma@cariari.ucr.ac.cr">poma@cariari.ucr.ac.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
Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto	<b>ARCAL LXXXI. RLA/4/019</b>	La Habana, Cuba.	6 al 10 de diciembre 2004	Ing Marvin Segura Salazar.	Universidad de Costa Rica. Centro de Investigaciones Científicas, Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM)
Primera Reunión de Coordinación del Proyecto.	<b>ARCAL LXXXIX. RLA/5/048.</b>	La Habana, Cuba	9 y 13 de Mayo del 2005	Lic Luis Guillermo Loría	Universidad de Costa Rica. Centro de Investigaciones Científicas, Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM)
Reunión Final de Coordinación del Proyecto.	<b>ARCAL LXXXIII RLA/6/048</b>	Bogotá, Colombia	22 al 26 de noviembre 2005	No se ejecutó	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios.
Primera Reunión de Coordinación del Proyecto.	<b>ARCAL LXXXIII. RLA/6/051</b>	Santo Domingo, República Dominicana.	7 al 11 de febrero del 2005	Ninguno. <sup>2</sup>	Servicio de Radioterapia, Hospital México.
Primera reunión de Coordinación del proyecto.	<b>ARCAL LXXXIV RLA/6/052</b>	Santiago, Chile	19 al 21 de Abril del 2005	Adriana Laclé Murray Coordinadora de Proyecto en Costa Rica	Universidad de Costa Rica - INISA
Primera Reunión de Coordinación del proyecto.	<b>ARCAL LXXXV. RLA/6/053</b>	Santiago de Chile	19 y 21 de abril del 2005	M.Sc Pilar Salas Chaves.	Universidad de Costa Rica. Escuela de Nutrición-INISA.
Primera Reunión de Coordinación del proyecto.	<b>ARCAL LIV. RLA/6/054.</b>	Hermosillo, México	31 de enero al 4 de febrero del 2005	Dr Francisco Hevia Urrutia.	Servicio de Gastroenterología, Hospital San Juan de Dios
Primera Reunión de Coordinación del proyecto.	<b>ARCAL LXXX. RLA/7/011</b>	Buenos Aires, Argentina.	7 al 11 de marzo del 2005	Ninguno. <sup>3</sup>	Univ. de Costa Rica Centro de Investigaciones Científicas, Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM)
Reunión Final del proyecto.	<b>ARCAL LXXV RLA/9/048</b>	Managua, Nicaragua	14 al 18 Noviembre del 2005	M.Sc. Patricia Mora, Coordinadora Univ. de Costa Rica Dra. Lineth Fonseca, Jefe del Dep. Rayos X. Hospital Max Peralta, Cartago.	Univ. de Costa Rica. Centro de Investigaciones Científicas, Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM)

<sup>2</sup> Por problemas de comunicación de la Secretaria de ARCAL no se recibió en Costa Rica la invitación para la participación en la reunión por tal razón Costa Rica no asistió.

<sup>3</sup> Por no recibir la comunicación oportunamente pues la misma fue enviada por la Secretaría de ARCAL en el OIEA 15 días antes de la celebración de la actividad, el Coordinador del Proyecto se excusó pues tenía actividades previamente programadas.

### 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 Aplicaciones de las normas ISO 9000 y 17025 en los Laboratorios de Instrumentación.	<b>ARCAL LXXXI RLA /4 /019</b>	IRD, Río de Janeiro, Brasil	30 de mayo al 3 de junio 2005.	Ing, Allan Campos Gallo	CICANM, Universidad de Costa Rica
Curso Regional de Capacitación basado en herramientas básicas de la tecnología informática para el mantenimiento de instrumentos nucleares.	<b>ARCAL LXXXI RLA /4 / 019</b>	IPEN, Lima, Perú	25 al 29 de abril del 2005.	Juan Carlos Rivera Sánchez	CICANM, Universidad de Costa Rica
Curso Regional sobre Auditoria Integral en Radioterapia.	<b>ARCAL LXXIV RLA/6/049</b>	Montevideo, Uruguay.	13 al 17 de junio del 2005	Dr Hugo Recinos Pineda, Jefe del Servicio de Radioterapia del Hospital San Juan de Dios. el Sr Marvin F. Rodríguez González, Físico Médico. Sr. Alfonso Varela Meléndez, físico	Servicio de Radioterapia del Hospital San Juan de Dios. Servicio de Radioterapia del Hospital México.
Curso Regional de Capacitación del OIEA sobre Auditoria Integral en Radioterapia	<b>ARCAL LXXIV RLA/6/049</b>	Ciudad de Panamá, Panamá.	de 14 al 18 de noviembre del 2005	Sra Kattia Montero Fernández y Sr Mario Marchena Mendoza.	Hospital México.
Detección de Helicobacter pylori y determinación de genotipo de muestras de contenido gástrico	<b>ARCAL LIV RLA/6/054</b>	México, Hermosillo.	22 agosto al 26 de agosto 2005	Dra. Laura Lezama.	Laboratorio Clínico. Hospital San Juan de Dios
Curso Regional de capacitación sobre diseño de muestreo, instalación de redes de muestreo, recolección de muestras.	<b>ARCAL LXXX RLA/07/011</b>	Montevideo, Uruguay	4 al 8 de junio 2005	Omar Rojas Bolaños	Universidad de Costa Rica
Curso Regional de Capacitación sobre evaluación e interpretación de datos analíticos de la contaminación atmosférica por partículas.	<b>ARCAL LXXX RLA/07/011</b>	Buenos Aires, Argentina	5 al 9 Diciembre, 2005	José Ralph García y Emiliano Sánchez	Universidad de Costa Rica.
Curso Regional sobre Evaluación Optimizada del Estado de Nutrición de hierro	<b>ARCAL XXXV RLA/6/053</b>	Valencia, Venezuela	25-29 de julio del 2005	Minor Carranza, Diplomado Asistente del Departamento de Análisis Clínicos, Facultad de Microbiología y Maria del Pilar Salas Chaves, Profesora Asociada, INISA, Universidad de Costa Rica.	Universidad de Costa Rica. Escuela de Nutrición-INISA.

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

Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
Entrenamiento Toma de datos en condiciones clínicas	ARCAL LXXV. RLA/9/048.	Hospital Max Peralta	25 Mayo 2005 (1 día)	Dra. Clara Odio Tec. Manuel Aguilera Tec. Chris Quesada	CICANUM-UCR
	ARCAL LXXV. RLA/9/048.	Hospital Monseñor Sanabria	9 Junio 2005 (1 día)	Dr. Pedro Ruiz Tec. Gerardo Rojas	CICANUM-UCR
	ARCAL LXXV. RLA/9/048.	Clínica La California	16 Junio 2005 (1 día)	Dr. Jordi Pujol Tec. Antonieta Sáenz Tec. Xenia Segura	CICANUM-UCR
	ARCAL LXXV. RLA/9/048.	Hospital Cima San José	23 Julio 2005 (1 día)	Dr. Jose Solera Tec. Santiago Molina	CICANUM-UCR
	ARCAL LXXV. RLA/9/048.	Hospital Clínica Bíblica	3 Agosto 2005 (1 día)	Dr. Marco Aragón Tec. Jetty Quesada Tec. Carlos Roca	CICANUM-UCR

#### 5. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES

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

#### 6. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS

Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres del experto	Institución
Reunión del grupo de trabajo en Lima Perú	ARCAL LIV RLA/6/054. Fase II.	Lima, Perú	10 de Octubre al 12 de Octubre 2005	Francisco Hevia Urrutia. Juan Francisco Porras Peñaranda	Hospital San Juan de Dios

## 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
Cos/05017V	ARCAL LXXXIV RLA/6/052	Chile, Santiago, INTA	19 al 30 de septiembre de 2005	María del Pilar Suárez de Ronderos	Universidad de Costa Rica- Escuela de Nutrición
Cos/06002R	ARCAL LXXXIV RLA/6/052	Argentina, La Plata, Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Médicas, Grupo PORPIA:	21 nov al 20 dic 2005	Juan Diego Zamora Salas	Estudiante Maestría Nutrición Humana, Univ de Costa Rica.

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.

## 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

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

## 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
Dra. Lineth Fonseca, Jefe del Dep. Rayos X Hospital Max Peralta	Costa Rica	ARCAL LXXV. RLA/9/048 (continuación)	Capacitación sobre Criterios de Calidad Diagnóstica	14 – 18 de Febrero 2005. 1 semana	Servicio de Imagenología Hospital de la Universidad de Chile

## 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
Irish sea water, soil, milk powder	RLA5048-89179K	<b>ARCAL LXXIX. RLA/5/048</b>	IAEA	610	6 de octubre 2005
Simple Repair for Germanium detector GEM 15190-P, S/N 37- TP20944C	RLA5048-86270K		Ametek Advanced Measurement Technology	2.916,00	15 de julio 2005
<b>Sub-total</b>				<b>3.526,00</b>	
Bodystat Quadscan 4000 (BIA)	RLA6052-86042H	<b>ARCAL LXXXIV RLA/6/052</b>	Bodystat Limited PO BOX 50. Douglas-Isle of Man-IM99 British Isles.	8.505,75	Recibido en aduana Costa Rica el 23/7/2005, pero por error de la guía aérea enviada por OIEA- Vienna, no se pudo ubicar y sacar de aduanas hasta el 26 de setiembre 2005
Lange Caliper #2	RLA6052-86041H		LABSCO GmbH & Co.KG	533,19	Recibido en aduana Costa Rica el 8/9/2005
SECA 882 digital Floor Scale -electronic scales P7N 8821321004 # 2	RLA6052-86041H		LABSCO GmbH & Co.KG Laboratory Supply	475,75	recibido en 8/9/2005
Harpندن portable stadiometer P/N 98.603	RLA6052-86041H		LABSCO GmbH & Co.KG	2.256,55	recibido en 8/9/2005
Sample vials 50x21 LABSCO 9499220	RLA6052-86041H		LABSCO GmbH & Co.KG	28,42	recibido en 8/9/2005
Sample vials 50x21 LABSCO 9499235	RLA6052-86041H		LABSCO GmbH & Co.KG	28,42	recibido en 8/9/2005
Deuterium oxide 98.9% 2 liters	RLA6052-86038H		Medical isotopes, Inc.	1.300,00	Recibido el 5 de agosto 2005
Oxygen 18 (10%) 565 g	RLA6052-86038H		Medical isotopes, Inc.	3.900,00	Recibido el 5 de agosto 2005
Actiheart monitors (#6) reader an software	RLA6052-86039H		Mini Mitter Co, Inc	5.500,00	Recibido el 3/11/2005
Polar Heart Rate Monitors S810, #4	RLA6052-86684H		BDSL Biological Diagnostic Supplies Ltd.	795,45	Recibido el 11/8/2005
Boquillas Pnuemotach preVent Low Flow	No 742-A 5-318		360,00	16/11/2005	
Mascarillas intercambio de gases			180,00	16/11/2005	
<b>SUB- TOTAL</b>				<b>23.863,53</b>	

## 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
5 PQ. FILTROS NITRATO CELULOSA	A-7620	<b>ARCAL LXXX RLA/7/011</b>	LABSCO, ALEMANIA	302,55	6/12/2005
1 PQ FILTROS POLICARBONATO	A-7620		LABSCO, ALEMANIA	73,86	6/12/2005
BALANZA ANALITICA	A-7620		LABSCO, ALEMANIA	2.972,60	6/12/2005
DESECADOR	A-7620		LABSCO, ALEMANIA	425,09	6/12/2005
CALENTADOR Y AGITADOR	A-7620		LABSCO, ALEMANIA	941,04	6/12/2005
4 PQ FILTROS DE CUARZO	A-7620		LABSCO, ALEMANIA	821,68	6/12/2005
MUESTREADOR AIRE GENT	D-076-05		CLARKSON UNIVERSITY, USA	4000,00	4/11/2005
<b>SUB- TOTAL</b>				<b>9.536,82</b>	
Sistema dosimétrico para radiología diagnóstica compuesto de dosímetro UNIDOS E, T10008, una cámara de ionización de 1 cm <sup>3</sup>	La Coordinadora del proyecto No lo indicó.	<b>ARCAL LXXV. RLA/9/048 (continuación)</b>	Canberra Packard. UNIDOS E, T10008	8.771,47	2005
DIAVOLT UNIVERSAL para medir kilovoltaje, mAs y tiempo de exposición (incluye cables, conectores y maletines para su guarda)			Canberra Packard. Modelo 43014		
Kit de filtros de aluminio Software. Certificados de calibración			Canberra Packard. Modelo-07-434		
Fotómetro para evaluar negatoscopios			Churchin Associates Ltd. Model 07-621	3.180,50	2005
Test de Leeds para radiología (para evaluar físicamente la calidad de imagen)			Churchin Associates Ltd. Model 07-608		
Juego para control de proceso de revelado con maletín			Churchin Associates Ltd. Model 18-445		
Negatoscopio para radiología convencional			Churchin Associates Ltd. Model 77-601		
Negatoscopio para mamografía			Churchin Associates Ltd. Model M2000		
<b>SUB- TOTAL</b>					
<b>GRAN TOTAL</b>				<b>48.878,32</b>	

## 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	Nombre del proyecto	Total recursos recibidos valorados \$
ARCAL LXXXI RLA/4/019	Modernización de Laboratorios de Instrumentación Nuclear.	7.000,00
ARCAL LXXIX. RLA/5/048	Armonización Regional de los requisitos técnicos y específicos para la vigilancia de la contaminación radiactiva de alimentos.	5.526,00
ARCAL LXXIII RLA/6/048	Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina Nuclear.	5.000,00
ARCAL LXXIV RLA/6/049	Mejoramiento del Tratamiento Radiante del Cáncer de Cuello Uterino.	9.500,00
ARCAL LXXXIII. RLA/6/051	Fortalecimiento del desempeño del personal profesional en la Esfera de Física Médica	(*)
ARCAL LXXXIV. RLA/6/052	Evaluación de programas de intervención para la reducción de la mal nutrición en la infancia.	31.863,53
ARCAL LXXXV. RLA/6/053	Prevención y Control de la deficiencia de hierro y de la Anemia.	6.500,00 (**)
ARCAL LIV RLA/6/054	Diagnóstico Precoz de la infección por Helicobacter Pylori mediante el uso de las e técnicas nucleares. Fase II	8.000,00
ARCAL LXXX RLA/7/011	Evaluación de la Contaminación Atmosférica por partículas	12.036,82
ARCAL LXXV RLA/9/048 (continuación)	Determinación de niveles orientativos para radiología convencional e intervencionista.	14.425,97
<b>Total recibido por el país</b>		<b>99.852,32</b>

Notas:

(\*) No se recibió apoyo para primera reunión, pues no se pudo participar. No se recibió ningún otro ítem.

(\*\*) No se incluye el monto de equipo y material recibido pues la Coordinadora del Proyecto presentó la información de modo general y no completó la tabla respectiva.



## 15. APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL. 2005

<b>Código del proyecto</b>	<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Total recursos aportados valorados \$ (US dólares)</b>	<b>Otros aportes</b>
ARCAL LXXXI RLA/4/019	Modernización de Laboratorios de Instrumentación Nuclear.	8.000,00	
ARCAL LXXIX. RLA/5/048	Armonización Regional de los requisitos técnicos y específicos para la vigilancia de la contaminación radiactiva de alimentos.	3.600,00	
ARCAL LXXIII RLA/6/048	Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina Nuclear.	1.500,00	
ARCAL LXXIV RLA/6/049	Mejoramiento del Tratamiento Radiante del Cáncer de Cuello Uterino.	3.600,00	
ARCAL LXXXIII. RLA/6/051	Fortalecimiento del desempeño del personal profesional en la Esfera de Física Médica	3.600,00	
ARCAL LXXXIV. RLA/6/052	Evaluación de programas de intervención para la reducción de la mal nutrición en la infancia.	42.880,00	
ARCAL LXXXV. RLA/6/053	Prevención y Control de la deficiencia de hierro y de la Anemia.	16.455,40	
ARCAL LIV RLA/6/054	Diagnóstico Precoz de la infección por Helicobacter Pylori mediante el uso de las técnicas nucleares. Fase II	59.000,00	
ARCAL LXXX RLA/7/011	Evaluación de la Contaminación Atmosférica por partículas	18.500,00	
ARCAL LXXV RLA/9/048 (continuación)	Determinación de niveles orientativos para radiología convencional e intervencionista.	2.000,00	
	Coordinación Nacional de ARCAL. General	10.800,00	
	Representante ante el ORA	2.400,00	
	<b>Total aportado por el país</b>	<b>172.335,40</b>	

**ANEXO 2.**

**PROYECTOS ARCAL DE INTERES DE COSTA RICA  
PARA EL BIENIO 2007-2008**

**CUADRO RESUMEN IDEAS DE INTERES PRESENTADAS Y CONFIRMADAS EN LA REUNION DEL OCTA 2005.**

<b>IDEAS DE PROYECTOS ARCAL 2007-2008 DE INTERES DE COSTA RICA</b>			
No	País	Nombre	Respuesta de adhesión
15	Argentina	Applications of tracer and nucleonic control system technologies in industrial unit processes optimisation and environment preservation.	Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de Ciencia e Ingeniería de Materiales. Ing Mario Conejo Solís Ing Oscar Chaverri Quirós.
26	Argentina	Nuevos radio fármacos para diagnóstico y terapéutica en oncología.	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital México Responsable: Dr. Johnny Quesada Abarca.
28	Argentina	Armonización del sistema regional de normalización y certificación de personal y laboratorios de ensayos no destructivos.	Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de Ciencia e Ingeniería de Materiales. Ing Mario Conejo Solís Ing Oscar Chaverri Quirós.
02	Bolivia	Producción de radio fármacos en laboratorios de radio farmacia hospitalaria.	Servicio de Medicina Nuclear. Hospital San Juan de Dios. Responsable: Martín Jiménez Cordero. Colaboradores Dra. Mónica Díaz Quesada, Dra. Patricia Zeledón Fonseca, Dr. Carlos Fonseca Zamora.
04	Brasil	Verificación postal en condiciones de referencia y no referencia para haces de fotones usados en radioterapia.	Servicio de Oncología y Radioterapia, Hospital México. Responsable: Alfonso Varela.
13	Brasil	Armonización de procedimientos de seguridad de fuentes, asistencia en emergencias y control de calidad en servicios de Medicina Nuclear.	Servicio de Medicina Nuclear. Hospital San Juan de Dios. Responsable: Virgilio Vargas Benavides
15	Brasil	Implementación del protocolo para optimización de la optimización ablativa con Yodo 131 para carcinoma diferenciado de tiroides.	Servicio de Medicina Nuclear . Hospital San Juan de Dios. Responsable: Dr. Carlos Fonseca Zamora, Jefe de Clínica. Colaboradores: Dr. Ulises Gonzáles, Dra. Patricia Zeledón y Bach Martín Jiménez
18	Brasil	Patient dosimetry and image quality in paediatric radiology	Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares (CICANUM) Universidad de Costa Rica y Hospital Nacional de Niños. Responsable: M.Sc Patricia Mora Rodríguez.
6	Chile	Implementación y evaluación de programas de intervención para prevenir y controlar la obesidad en la niñez en América Latina.	Instituto Nacional de Investigaciones en Salud. (INISA) Universidad de Costa Rica. Responsable: Dra Adriana Laclé.
7	Chile	Estudio de la exposición médica en tomografía computarizada y radiología intervencionista y mamografía.	Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares (CICANUM) Universidad de Costa Rica. Responsable: M.Sc Patricia Mora Rodríguez.
8	Chile	Dosimetría a pacientes y calidad de imagen radiológica pediátrica.	Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares (CICANUM) Universidad de Costa Rica y Hospital Nacional de Niños. Responsable: M.Sc Patricia Mora Rodríguez.

## IDEAS DE PROYECTOS ARCAL 2007-2008 DE INTERES DE COSTA RICA

No	País	Nombre	Respuesta de adhesión
02	Cuba	Radiomarcaje de medicamentos con 99mTc para la detección de hipoxia e infecciones.	Servicio de Medicina Nuclear . Hospital San Juan de Dios. Responsables: Dra. Patricia Zeledón y Dra. Mónica Díaz. Colaboradores: Martín Jiménez Cordero, Dr. Carlos Fonseca Zamora
17	Cuba	Estudio de la exposición médica en tomografía computarizada y radiología intervencionista.	Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares (CICANUM) Universidad de Costa Rica Responsable: M.Sc Patricia Mora Rodríguez
22	Cuba	Establecimiento y armonización de los requisitos técnicos en los laboratorios que brindan servicios de calibración y ensayos de protección radiológica, acorde a los estándares internacionales.	Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares (CICANUM) Universidad de Costa Rica Responsable: Lic Luis Guillermo Loría.
13	México	Utilidad del Ácido dimercaptosuccinico (DMSAV) 99mTc en la detección de lesiones óseas metastásicas.	Servicio de Medicina Nuclear. Hospital México. Responsables: Dr. Guillermo Alfonso Gómez Ávila, Dr. Johnny Quesada Abarca.
01	Paraguay	Red Latinoamericana de programas nacionales de ejercicios de ínter laboratorios con el soporte técnico de las instituciones nucleares.	Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares y Moleculares (CICANUM) Universidad de Costa Rica. Responsable: Luis Guillermo Loría.
01	Peru	Applications of tracer and nucleonic control system technologies in industrial unit processes optimisation and environment preservation.	Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de Ciencia e Ingeniería de Materiales. Ing Mario Conejo Solís Ing Oscar Chaverri Quirós.
01	Uruguay	Mejoramiento de la calidad de la radioterapia en sus aspectos clínicos y físicos (Continuación RLA/6/049 y RLA/6/046)	Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios. Responsable: Dr. Hugo Recinos Pineda.
02	Uruguay	Capacitación y formación de dosimetristas para teleterapia de alta energía	Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios. Responsable: Dr. Hugo Recinos Pineda.

**IDEAS DE PROYECTOS ARCAL 2007-2008 DE INTERES Y  
PROPUESTAS POR COSTA RICA**

No	País	Nombre	Proponente
1	Costa Rica	Amonización del diagnóstico laboratorial de enfermedades infecciosas en animales y sus productos mediante la transferencia de técnicas moleculares y nucleares en Centro América.	Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET), Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional.
2	Costa Rica	Mejoramiento de la calidad de la radioterapia en sistemas de planificación en tres dimensiones.	Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios. Responsable: M.Sc Marvin Rodríguez González.
3	Costa Rica	Capacitación y actualización en control de calidad para técnicos de radioterapia.	Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios. Responsable: M.Sc Marvin Rodríguez González.
4	Costa Rica	Irradiación a cuerpo entero en tratamientos de radioterapia.	Servicio de Radioterapia, Hospital San Juan de Dios. Responsable: M.Sc Marvin Rodríguez González.
5	Costa Rica	Radón como posible precursor de eventos sísmicos y volcánicos y como contaminante natural.	Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares y Moleculares (CICANUM) Universidad de Costa Rica. Responsable:

**IDEAS DE PROYECTOS ARCAL 2007-2008  
PROPUESTAS POR COSTA RICA.  
ADHESIONES RECIBIDAS HASTA EL 20 DE MAYO 2005.**

No	País	Nombre	Países interesados
1	Costa Rica	Amonización del diagnóstico laboratorial de enfermedades infecciosas en animales y sus productos mediante la transferencia de técnicas moleculares y nucleares en Centro América.	BRA, JAM, SAL, NIC.
2	Costa Rica	Mejoramiento de la calidad de la radioterapia en sistemas de planificación en tres dimensiones.	ECU, HAI.
3	Costa Rica	Capacitación y actualización en control de calidad para técnicos de radioterapia.	ECU, HAI, JAM, DOM, URU.
4	Costa Rica	Irradiación a cuerpo entero en tratamientos de radioterapia.	HAI, JAM.
5	Costa Rica	Radón como posible precursor de eventos sísmicos y volcánicos y como contaminante natural.	ECU, CHI, COL, ARG, GUA.

**CUADRO RESUMEN FINAL**  
**PROPUESTAS DE PROYECTOS REGIONALES ARCAL DE INTERES DE COSTA RICA**  
**2007-2008**

	<b>Nombre de la propuesta</b>	<b>Institución interesada</b>	<b>Responsable</b>
1	<b>Establecimiento de criterios optimizados regionales para el radiodiagnóstico médico, radiología, mamografía, TAC.</b>	Centro de Investigaciones Científicas Atómicas Nucleares y Moleculares CICANUM,	M.Sc Patricia Mora R
2	<b>Mejoramiento de la Garantía de la Calidad en Radioterapia en la Región Latinoamericana.</b>	Hospital San Juan de Dios, Servicio de Radioterapia	M.Sc Marvin Rodríguez
3	<b>Radio fármacos para el diagnóstico y terapéutica.</b>	Servicio de Medicina Nuclear, Hospital San Juan de Dios	Dra. Patricia Zeledón
4	<b>Aplicación de tecnologías nucleares para el mejoramiento de procesos industriales y la preservación del medio ambiente.</b>	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Celso Vargas Elizondo
5	<b>Armonización del diagnóstico laboratorial de enfermedades infecciosas en animales y sus productos mediante la transferencia de técnicas moleculares y nucleares en Centro América.</b>	Programa Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET) Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de Costa Rica	Dra. Gaby Dolz
6	<b>Técnica del Insecto Estéril para el Control y Erradicación de Ceratitis capitata.</b>	Programa Nacional Mosca de la Fruta. Servicio Fitosanitario del Estado, Ministerio de Agricultura y Ganadería.	Ing Xenia Carro Abad
7	<b>Utilización de Técnicas Nucleares y conexas para asegurar la calidad del monitoreo de residuos de medicamentos veterinarios en alimentos de origen animal.</b>	Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios, Ministerio de Agricultura y Ganadería	Dr. José Luis Rojas Martínez
8	<b>Modernización de Instrumentos y laboratorios de metrología de las radiaciones ionizantes. Armonización de requisitos técnicos y procedimientos.</b>	Centro de Investigaciones Científicas Atómicas Nucleares y Moleculares CICANUM	Lic Luis Guillermo Loría
9	<b>Técnicas Analíticas Nucleares y relacionadas en la preparación y caracterización de materiales de referencia secundarios. Organización de Ensayos Interlaboratorios. (Red latinoamericana de TAN).</b>	Centro de Investigaciones Científicas Atómicas Nucleares y Moleculares CICANUM	Lic Luis Guillermo Loría
10	<b>Implementación y evaluación de programas de intervención para prevenir y controlar la obesidad en la niñez en América Latina.</b>	Instituto de Investigaciones en Salud (INISA) Universidad de Costa Rica	Dra. Adriana Laclé
11	<b>Desarrollo de herramientas para el manejo integrado de acuíferos costeros.</b>	Laboratorio de Hidrología Ambiental. Universidad Nacional	Dra Jenny Reynolds V.

### **ANEXOS 3. VARIOS**

## ARCAL LXXXIV. RLA/6/052. Desarrollo y Evaluación de programas de intervención para la reducción de la mal nutrición infantil en Latinoamérica. INISA-UCR.

### Cuadro No 1. Plan de Trabajo y Cronograma 2005

1. Actividad:				
Acciones a implementar				
Año 1				
	Q1	Q2	Q3	Q4
1.1. Revisar y confirmar todas la formas de solicitud de los equipos e insumos solicitados	P	XX		
1.2. Adecuar los espacios y los requisitos para recibir los equipos	P		XX	
1.3. Equipos e insumos solicitados son comprados y enviados por la IAEA	P		XX	XX
1.4. Recepción, instalación y calibración (cuyo necesario) de los equipos	P		XX	XX
2. Actividad:				
Acciones a implementar				
Año 1				
	Q1	Q2	Q3	Q4
2.1. Elaboración de los manuales de operación	P		X	XX
2.2. Revisión y distribución de la versión final versión del manual de operación	P		X	XX
2.3. Selección de los participantes de cada país al Taller (Primera reunión de Coordinadores en Santiago Chile )	P	XX		
2.4. Compra de tiquetes y pago de per-diem a los participantes	P	XX		
2.5. Organización logística y desarrollo del Taller	P	XX		
2.6. Elaboración del reporte final del Taller	P	XX		
3. Actividad:				
Acciones a implementar				
Año 1				
	Q1	Q2	Q3	Q4
3.a. Evaluación de intervenciones (Chile, Cuba) NO APLICA A COSTA RICA				
3.b. Datos basales para programas de intervención pilotos (Bolivia, Costa Rica, Guatemala, Panamá, y Uruguay)				
3.b.1. Capacitación de personal y planificación del trabajo de campo		P	X	X
3.b.2. Selección de muestra de escolares y consentimiento escrito		P	X	X
3.b.3. Recolección de datos y análisis			P	X
3.b.4. Dosificación de isótopos				X
3.b.5. Pago por el análisis de laboratorio				P
3.b.6. Socialización de los resultados con autoridad de salud y escuelas				P
3.c. Implementación de los programas de intervención piloto (Bolivia, Costa Rica, Guatemala, Panamá, y Uruguay)				
3.c.1. Capacitación de personal y planificación del trabajo de campo				
3.c.2. Elaboración de instrumentos y materiales para las intervenciones			P	P
3.c.3. Integración de acciones en las escuelas experimentales			P	P
3.c.4. Conducir la intervención				
3.c.5. Evaluación del proceso				
3.c.6. Compartir experiencias entre los países				
3.c.7. Revisión de planes para mantener el programa				
3.d. Validación de métodos epidemiológicos (Todos los países participantes)				
3.d.1. Capacitación de personal y planificación del trabajo de campo		P		
3.d.2. Selección de la muestra y consentimiento informado		P		
3.d.3. Recolección de datos y análisis			P	X
3.d.4. Pago por el análisis de laboratorio				X
3.d.5. Socialización de los resultados con autoridad de salud y escuelas				X
3.e. Capacitación Formal e integración del trabajo (todos los países participantes)				
3.e.1. Pasantías COSTA RICA		P		XX
3.e.2. Visitas científicas COSTA RICA			P	XX
3.e.3. Misión de expertos COSTA RICA			P	
3.e.4. Cada País envía la nómina de los participantes al Taller		P		
3.e.5. Compra de tiquetes y pago de per-diem a participantes		P		
3.e.6. Organización logística de Taller		P		
3.e.7. Elaboración de reporte de Taller		P		
4. Actividad:				
Acciones a implementar				
Año 1				
	Q1	Q2	Q3	Q4
4.1. Ingreso de datos a bases electrónicas			P	X
4.2. Depuración y Limpieza de datos			P	P
4.3. Revisión de datos y cálculo de datos derivados			P	P
4.4. Análisis de datos por país.				P
4.5. Análisis de datos en conjunto cuando sea necesario				
4.6. Análisis de datos entre países.				
5. Actividad:				
5.1. Intercambio de resultados con otros países de la región				
5.2. Fortalecimiento de la red virtual entre los países participantes y otros países latinoamericanos.				
5.3. Elaboración de documentos, como reportes, artículos científicos, material educativo, presentaciones científicas, etc.				
5.4. Incorporación de la clasificación de los criterios de obesidad en intervenciones relacionadas con la prevención y el control de este problema de salud				
5.5. Extensión de las actividades exitosas del plan piloto de intervención a las políticas nacionales y programas ( Taller Nacional)				
5.6. Cada país, envía la nómina de los participantes al Taller				
5.7. Compra de tiquetes y pago de per-diem a participantes				
5.8. Organización logística y desarrollo del Taller final				
5.9. Elaboración del reporte final del Taller con la contribución de todos países				



**Tabla No 4. Resumen de recursos financieros aportados por la UCR año 2005**

<b>1. Equipo</b>	<b>Unidades</b>		<b>Total en \$</b>
Analizador de O2 y CO2	1		17000
Mascarillas para intercambio de gases	4		180
Boquillas Pneumotach preVent Low Flow	25		360
Equipo Antropometric (2 Calipers, 2.scales, 2. Stadiómetros)			1600
<b>TOTAL 1</b>			<b>19.140</b>
<b>2. Personal</b>	meses	costo x mes	total
Universidad de Costa Rica, 1/4 tiempo y 2 1/8 T para Investigadores (1 Tiempo completo)	12	1200	14400
Horas estudiante	20	50	1000
Soporte secretarial de INISA	12	100	1200
Other Technical support	12	200	2400
<b>Total 2</b>			<b>19.000</b>
<b>3. Infraestructura de U.C.R.</b>			
Espacio de oficina, agua, luz	12	150	1800
teléfono, fax	12	50	600
Internet conection	12	25	300
Otros materiales	12	50	600
Fotocopiadora	12	20	240
Desalmacenaje equipos			1200
<b>Total 3</b>			<b>4.740</b>
<b>Total Contraparte de Universidad de Costa Rica</b>			<b>42.880</b>

**Recursos aportados por el OIEA.**

**Tabla No. 5 Recursos del OIEA durante año 2005**

<b>Costa Rica</b>			
<b>ITEM 2005</b>	Unidades	Costo Total \$ (1Euro = \$1.26) de OIEA.	Costo en Euros
Isotopes for body composition and/or energy expenditure			
Deuterium water (g)	2000	\$1.300,00	
O18 (g)	1000	\$3.900,00	
Actiheart		\$5.000,00	
1 Package (1 actiheart, 1 interface, 1 software)	1		
5 actihearts	5		
1 battery charger	1		
Polar Heat Rate Monitors	4	\$1.700,00	
Laboratory supplies for harmonization			
Lange calipers	2	\$738,49	586,1
Seca digital Floor scale	2	\$659,38	523,32
Portable Stadiometer Holtain	1	\$3.127,32	2482
Bodystat Quadscan 4000 BIA	1	\$9.356,33	
7.5 ml vials -20C plastic	400	\$81,90	65
First coordinating meeting/workshop	1	\$3.000,00	
Fellowships	1	\$3.300,00	
Scientific visits	1	\$5.000,00	
<b>TOTAL</b>		<b>\$37.163,42</b>	

**Tabla No. 2 Tamaño de la muestra de todos los países según edad y tipo de prueba.**

Numero de sujetos y pruebas a realizar por país

	Prees-colares	Escolares	D2O	Anthrop	BIA	Accelerometry	DLW	HR	Food Intake
Bolivia	200		200	200	200				
Chile	200	200	400	400	400	90	50	60	60
Costa Rica		200	200	200	200	60	20	60	60
Cuba	200	200	400	400	400	90	50	60	60
Guatemala		200	200	200	200	60	20	60	60
Panama									
Uruguay	200		200	200	200				
<b>TOTAL</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>1600</b>	<b>1600</b>	<b>1600</b>	<b>300</b>	<b>140</b>	<b>240</b>	<b>240</b>

3-5 yrs

6- 9 yrs

**Tabla No. 3 Tamaño De la muestra de escolares según sexo, estado nutricional, edad, escuela Y actividad física del Proyecto De Obesidad Infantil ARCAL RLA/6/052**

	ACTIVIDAD/ ESCUELA	NIÑAS				NIÑOS			
		6-7		8-9		6-7		8-9	
Tamaño de la muestra		<P85	≥ P85	<P85	≥ P85	<P85	≥ P85	<P85	≥ P85
<b>COMPOSICION CORPORAL</b>	<b>Agua Deuterada, Antropometría Y Bioimpedancia</b>								
100	ALAJUELITA	12	13	12	13	12	13	12	13
100	PAIS	12	13	12	13	12	13	12	13
<b>200</b>	<b>Total Composición corporal</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>26</b>
<b>HABITOS ALIMENTARIOS</b>									
	<b>PATRON ALIMENTARIO</b>								
100	ALAJUELITA	12	13	12	13	12	13	12	13
100	PAIS	12	13	12	13	12	13	12	13
<b>200</b>	<b>TOTAL Pat alimentario</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>26</b>
<b>CONSUMO 3 DIAS</b>									
40	ALAJUELITA	5	5	5	5	5	5	5	5
40	PAIS	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>80</b>	<b>TOTAL CONSUMO</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>ACTIVIDAD FISICA</b>									
	<b>ACTIVIDAD FISICA - FRECUENCIA CARDIACA ( FC)</b>								
64	ALAJUELITA	8	8	8	8	8	8	8	8
40	PAIS	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>104</b>	<b>TOTAL - FC</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
<b>CONSUMO ENERGETICO</b>									
40	ALAJUELITA	5	5	5	5	5	5	5	5
40	PAIS	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>80</b>	<b>TOTAL Consumo energético</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

## ANEXO 4. VARIOS

### REGIONAL PROJECT CONCEPT FORM



**IAEA**  
International Atomic Energy Agency

Department of Technical Cooperation (TC)

Regional Project Concept \* This Project Concept reflects the ideas for a potential project under IAEA TC programme with its Member States. The IAEA supports projects where the use of nuclear techniques or technologies would be an essential element for the success of the project or the solution of the problem in a cost-effective, safe and secure manner. Submission should be only through official channels. Send any queries to the e-mail address below.

Project Concept Details																									
<b>Priority Number:</b>	2																								
<b>Participating Member States:</b>	Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Brazil, Jamaica, Honduras, Panama																								
<b>Project Title:</b>	Harmonization of the diagnosis of infectious diseases in animals and their products using molecular and nuclear techniques in Latin America and the Caribbean																								
<b>Objective(s):</b>	To develop and to transfer molecular and nuclear techniques for the diagnosis of infectious diseases in animals and their products and to train the human resources, to establish a network of laboratories in the Latin America and Caribbean Area with technical equivalency																								
<b>Country Programme Framework:</b>	<p><i>Is the subject of the concept part of the Country Programme Framework of each participating country?</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Country:</i></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Costa Rica</td> <td>Yes X</td> <td>No <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Nicaragua</td> <td>Yes X</td> <td>No <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">El Salvador</td> <td>Yes X</td> <td>No <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Brasil</td> <td>Yes X</td> <td>No <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Honduras</td> <td>Yes X</td> <td>No <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Panama</td> <td>Yes X</td> <td>No <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Jamaica</td> <td>Yes X</td> <td>No <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<i>Country:</i>			Costa Rica	Yes X	No <input type="checkbox"/>	Nicaragua	Yes X	No <input type="checkbox"/>	El Salvador	Yes X	No <input type="checkbox"/>	Brasil	Yes X	No <input type="checkbox"/>	Honduras	Yes X	No <input type="checkbox"/>	Panama	Yes X	No <input type="checkbox"/>	Jamaica	Yes X	No <input type="checkbox"/>
<i>Country:</i>																									
Costa Rica	Yes X	No <input type="checkbox"/>																							
Nicaragua	Yes X	No <input type="checkbox"/>																							
El Salvador	Yes X	No <input type="checkbox"/>																							
Brasil	Yes X	No <input type="checkbox"/>																							
Honduras	Yes X	No <input type="checkbox"/>																							
Panama	Yes X	No <input type="checkbox"/>																							
Jamaica	Yes X	No <input type="checkbox"/>																							
<b>Statement of need/problem:</b>	<p><i>Describe the nature of the problem for which you are submitting the Project Concept.</i></p> <p>A recent analysis about the performance of the national veterinary service in Costa Rica and the support laboratories has shown that it is urgent to establish more efficient, more reliable and faster techniques for the detection of virus, bacteria and parasites. This situation is similar in most countries of Latin America and the Caribbean (García, 2003).</p> <p>Latin America and the Caribbean are confronting a great challenge as result of the negotiation of free trade agreements, that implicates the opening of the markets. The Region is obligated to fulfill high standards of quality and to guarantee the insertion and continuance in these trades with high competitive conditions. To face up these increasing demands, the professionals of animal health in every country have to take an active leadership to find solutions to their own problems. The countries in the region will have to incorporate new biotechnologies for the diagnosis and detection of infectious diseases, have to execute strategic alliances and achieve greater cooperation efforts with different Ministries, producers, professionals in human and animal health, private sectors and other national institutions. Agreements of sanitary and phytosanitary measures of the WorldTrade Organization assert the right of the member countries to protect the health of humans, animals and plants (Arrúa y Cordero, 2005).</p> <p>The project is in accordance with the National Development Program of the Planification Ministry of Costa Rica, who promotes within the human and animal health sector the prevention of exotic and enzootic diseases (Mideplan, 2005). It is also in accordance with the National Program of Health of the Health Ministry, that stipulates the efficient detection of infectious diseases in animals and their products that might be transmites to humans (Ministerio de Salud, 2005).</p>																								
<b>Expected results:</b>	<p><i>What are the results expected from this eventual IAEA project?</i></p> <p>To establish a network of laboratories in the Region and to harmonize the detection of infectious diseases in animals and their products. The developing of molecular and nuclear techniques, for an efficient, effective and fast way of detection of infectious diseases, will support the conventional diagnostic techniques, already performed in Latin America and the Caribbean Area. The harmonization of modern biotechnologies at a interregional level will facilitate the mechanisms of coordination and transfer of information between the laboratories. It will also support the existing regional diagnostic systems in the control, prevention and epidemiological surveillance. This allows to respond to the requirements of the commercial exchange of animals and their products, impacting positively on the competitiveness of the Region, necessary to be successful in the world market.</p>																								
<b>End-users:</b>	<p><i>Who would benefit from the results of this project?</i></p> <p>The availability of a network of laboratories in the Latin America and Caribbean Area with technical equivalency and an interchangeable database will benefit the whole Region, among them the producers in the Region, because they will have access to a diagnostic and detection service that will help them to be more competitive and the official organs responsible of the epidemiological surveillance and control of infectious diseases, since they can rely on advanced tools, that will support their work.</p>																								
<b>IAEA's role:</b>	<p><i>What nuclear-related technique is intended to be used in the project and what are its advantages over conventional methods (when they exist)?</i></p> <p>The genotyping of infectious agents will be done with radioactive probes, that is considered the gold standard (Patarapadungkit <i>et al.</i>, 2004). The sequenciation of DNA will be performed using radioactive methods, since the number of samples to be analysed do not justify the use of some form of automated DNA sequence facility, using fluorescent detection methods, that in this case, will be more expensive than radioactive manual sequencing (Sambrook <i>et al.</i>, 2001)</p> <p>Agency Programme Code (APC): Please select</p> <p>Field Activity Code (FAC): Please select</p>																								

<b>Regional programme and its relationship to the concept:</b>	<p><i>Please provide the reasons why this should be a regional project:</i></p> <p>To build a network of laboratories within the Latin America and Caribbean Area with technical equivalency and an interchangeable database will answer to the demands of the commercial exchange in the world market and to the demands of epidemiological surveillance and control of infectious diseases, specially emerging and re- emerging diseases</p> <p><i>Please indicate which transboundary issues this potential project will address:</i></p> <p>The continuance, maintenance and permanent actualization of the laboratories in the Region</p> <p><i>Will the project lead to adoption of common standards or procedures?</i>  Yes X <span style="float: right;">No <input type="checkbox"/></span></p> <p><i>Will the project lead to production of Distance Learning Material or any other training material that can be used by the Member States</i>  Yes X <span style="float: right;">No <input type="checkbox"/></span></p> <p><i>If applicable, please provide references to the relevant decisions of the regional grouping concerned:</i></p> <p><i>Is there any existing project in your region addressing a similar problem?</i>  Yes x <span style="float: right;">No</span></p> <p><i>If yes, please provide the details of the project and the results to date (maximum 50 words).</i></p> <p>The Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET) from the Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, is an ARCAL designated CENTER, and has performed during the last 15 years  -training of foreign researchers in the laboratories of PIET  -training to laboratories in Central America by PIET personnel  -training of laboratory personnel of Piet in foreign countries  -diagnostic services of animal infectious diseases for laboratories in Central America  -international courses  -regional research projects</p>
<b>Target starting date:</b>	01-01-2007

\* Also for regional agreements.

<b>Estimated duration:</b>	2 years																															
<b>Regional contributions:</b>	<i>Describe the contributions that are to be allocated from national and regional sources (add the corresponding information for each participating country):</i>																															
	<table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Country</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Financial/Logistics/ Infrastructure</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Human Resources</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costa Rica</td> <td>-ARCAL designated CENTER -Physical facilities: Laboratories of Bacteriology, Immunology, Parasitology, Virology and Zoonosis -Basic services, maintenance of equipment, computers, internet and transportation -Validation of molecular and nuclear techniques -Expert services and training courses</td> <td>10 Researchers, 5 Technicians</td> </tr> <tr> <td>Nicaragua</td> <td>-Physical facilities, basic services, transportation, bibliography</td> <td>7 Researchers, 1 Technician</td> </tr> <tr> <td>El Salvador</td> <td>-Physical facilities, basic services</td> <td>4 Researchers, 1 Technician</td> </tr> <tr> <td>Brasil</td> <td>-Physical facilities: Laboratory of Immunology, Serology and Molecular Biology -Basic services, maintenance of equipment, computers and internet, transportation</td> <td>10 Researchers, 5 Technicians</td> </tr> <tr> <td>Honduras</td> <td>-Physical facilities: Laboratory of Virology, Bacteriology and Molecular Biology -Basic services</td> <td>4 Researchers, 1 Technician</td> </tr> <tr> <td>Panama</td> <td>-Physical facilities: Laboratory of Molecular and Cell biology -Basic services, maintenance of equipment, computers and internet, transportation</td> <td>13 Researchers, 6 Technicians</td> </tr> <tr> <td>Jamaica</td> <td>-Physical facilities, basic services</td> <td>4 Researchers, 1 Technician</td> </tr> <tr> <td>Ecuador</td> <td>-Physical facilities, basic services</td> <td>3 Researchers, 1 Technician</td> </tr> <tr> <td>República Dominicana</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Country</b>	<b>Financial/Logistics/ Infrastructure</b>	<b>Human Resources</b>	Costa Rica	-ARCAL designated CENTER -Physical facilities: Laboratories of Bacteriology, Immunology, Parasitology, Virology and Zoonosis -Basic services, maintenance of equipment, computers, internet and transportation -Validation of molecular and nuclear techniques -Expert services and training courses	10 Researchers, 5 Technicians	Nicaragua	-Physical facilities, basic services, transportation, bibliography	7 Researchers, 1 Technician	El Salvador	-Physical facilities, basic services	4 Researchers, 1 Technician	Brasil	-Physical facilities: Laboratory of Immunology, Serology and Molecular Biology -Basic services, maintenance of equipment, computers and internet, transportation	10 Researchers, 5 Technicians	Honduras	-Physical facilities: Laboratory of Virology, Bacteriology and Molecular Biology -Basic services	4 Researchers, 1 Technician	Panama	-Physical facilities: Laboratory of Molecular and Cell biology -Basic services, maintenance of equipment, computers and internet, transportation	13 Researchers, 6 Technicians	Jamaica	-Physical facilities, basic services	4 Researchers, 1 Technician	Ecuador	-Physical facilities, basic services	3 Researchers, 1 Technician	República Dominicana			
<b>Country</b>	<b>Financial/Logistics/ Infrastructure</b>	<b>Human Resources</b>																														
Costa Rica	-ARCAL designated CENTER -Physical facilities: Laboratories of Bacteriology, Immunology, Parasitology, Virology and Zoonosis -Basic services, maintenance of equipment, computers, internet and transportation -Validation of molecular and nuclear techniques -Expert services and training courses	10 Researchers, 5 Technicians																														
Nicaragua	-Physical facilities, basic services, transportation, bibliography	7 Researchers, 1 Technician																														
El Salvador	-Physical facilities, basic services	4 Researchers, 1 Technician																														
Brasil	-Physical facilities: Laboratory of Immunology, Serology and Molecular Biology -Basic services, maintenance of equipment, computers and internet, transportation	10 Researchers, 5 Technicians																														
Honduras	-Physical facilities: Laboratory of Virology, Bacteriology and Molecular Biology -Basic services	4 Researchers, 1 Technician																														
Panama	-Physical facilities: Laboratory of Molecular and Cell biology -Basic services, maintenance of equipment, computers and internet, transportation	13 Researchers, 6 Technicians																														
Jamaica	-Physical facilities, basic services	4 Researchers, 1 Technician																														
Ecuador	-Physical facilities, basic services	3 Researchers, 1 Technician																														
República Dominicana																																
<b>Donor participation:</b>	<i>Is there any external contribution to a related topic in your region?</i> Yes <input type="checkbox"/> <span style="float: right;">No X</span>																															
<b>Requested IAEA contributions:</b>	<i>Briefly describe the expected inputs from TC in terms of Human Resources (fellowships, scientific visits, training courses, meetings, expert services) and Equipment.</i>																															
	<table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Country</th> <th style="text-align: left;">Human Resources</th> <th style="text-align: left;">Equipment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costa Rica</td> <td>Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships</td> <td>Basic and specialised equipment for laboratory</td> </tr> <tr> <td>Nicaragua</td> <td>Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships</td> <td>Basic and specialised equipment for laboratory</td> </tr> <tr> <td>El Salvador</td> <td>Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships</td> <td>Basic and specialised equipment for laboratory</td> </tr> <tr> <td>Brasil</td> <td>Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships</td> <td>Basic and specialised equipment for laboratory</td> </tr> <tr> <td>Honduras</td> <td>Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships</td> <td>Basic and specialised equipment for laboratory</td> </tr> <tr> <td>Panama</td> <td>Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships</td> <td>Basic and specialised equipment for laboratory</td> </tr> </tbody> </table>	Country	Human Resources	Equipment	Costa Rica	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory	Nicaragua	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory	El Salvador	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory	Brasil	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory	Honduras	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory	Panama	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory										
Country	Human Resources	Equipment																														
Costa Rica	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory																														
Nicaragua	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory																														
El Salvador	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory																														
Brasil	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory																														
Honduras	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory																														
Panama	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory																														

	Jamaica	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory
	Ecuador	Scientific visits, training courses, meetings, expert services, fellowships	Basic and specialised equipment for laboratory
	República Dominicana		
<b>Estimated total budget required in US\$:</b>	IAEA: .....US\$.... 300.000,00		
	Regional cost sharing: ..... US\$ 1.900.000,00		
	Local costs: please specify		
	Costa Rica	US\$ 600.000	
	Nicaragua	US\$ 100.000	
	El Salvador	US\$ 100.000	
	Brasil	US\$ 400.000	
	Honduras	US\$ 100.000	
	Panamá	US\$ 400.000	
	Jamaica	US\$ 100.000	
	Ecuador	US\$ 100.000	
	República Dominicana		
	Other Donors: please specify: US\$ -		

List of regional project team members (please copy additional rows for more countries/counterparts):			
<b>Leading Country COSTA RICA</b>			
<b>Institution name: PIET, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional (UNA)</b>			
Street address: Jardines del Recuerdo, 1,5 km al oeste, Barreal Heredia		P.O. Box: 304	
Postal code before city: 3000	City: Heredia	Postal code after city: -	
State/Province/Region: Heredia		Country: Costa Rica	
Telephone: (00506) 238-0761		Fax: (00506) 238-1298	
E-mail address: <a href="mailto:gabyd@medvet.una.ac.cr">gabyd@medvet.una.ac.cr</a>		Web address: www.medvet.una.ac.cr	
<b>Responsible person:</b>			
Mr/Ms: Ms.	Family name: Dolz	First name: Gaby	
Job title: Researcher and Lecturer			
Telephone: (00506) 238-0761		E-mail address: <a href="mailto:gabyd@medvet.una.ac.cr">gabyd@medvet.una.ac.cr</a> , <a href="mailto:gabydolz@racsa.co.cr">gabydolz@racsa.co.cr</a>	
<b>Other Participating Country/ies</b>			
<b>Country NICARAGUA</b>			
<b>Institution name: Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua, Leon (UNAN-LEON)</b>			
Street address: Carretera a la Ceiba, Entrada 1 km al Este		P.O. Box: 68	
Postal code before city: -	City: Leon	Postal code after city: -	
State/Province/Region: Departamento de Leon		Country: Nicaragua	
Telephone:		Fax: (00505) 311-4970 (edificio central)	
E-mail address: <a href="mailto:veteleon@unaleon.edu.ni">veteleon@unaleon.edu.ni</a>		Web address: www.unaleon.edu.ni	
<b>Responsible person:</b>			
Mr/Ms: Ms.	Family name: Duettmann	First name: Christiane	
Job title: Coordinator Investigation Group of Public Health.			
Telephone:		E-mail address: <a href="mailto:sallyseal@web.de">sallyseal@web.de</a>	
<b>Country: EL SALVADOR</b>			
<b>Institution name: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad El Salvador (UES)</b>			
Street address: Final 25 av. Norte, Ciudad Universitaria		P.O. Box: -	
Postal code before city: -	City: San Salvador	Postal code after city: -	
State/Province/Region:		Country: El Salvador	
Telephone: 2225-6903 Ext. 4602		Fax: 2226-2043	
E-mail address: <a href="mailto:jfranciscosv@yahoo.com">jfranciscosv@yahoo.com</a>		Web address: -	
<b>Responsible person:</b>			
Mr/Ms: Mr.	Family name: Alvarado	First name: Juan Francisco	
Job title: Researcher			
Telephone: 2225-6903 Ext. 4602		E-mail address: <a href="mailto:jfranciscosv@yahoo.com">jfranciscosv@yahoo.com</a>	
<b>Country: PANAMA</b>			
<b>Institution name Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá</b>			
Street address: Ciudad del Saber, Clayton		P.O. Box: 6-4391, El Dorado 6A	
Postal code before city: -	City: Panamá	Postal code after city: -	
State/Province/Region: Panamá		Country: Panamá	
Telephone: (00507) 3170519-20-21-22		Fax: (00507) 3170510	

E-mail address: <a href="mailto:idiap@idiap.gob.pa">idiap@idiap.gob.pa</a>		Web address: <a href="http://www.idiap.gob.pa">www.idiap.gob.pa</a>	
<b>Responsible person</b>			
Mr/Ms: Mr.	Family name: Torrijos		First name: Jaén
Job title: Researcher			
Telephone: (00507) 9761168-1265	Fax: : (00507) 9761349		E-mail address: <a href="mailto:mjaen06@yahoo.es">mjaen06@yahoo.es</a>
<b>Country: HONDURAS</b>			
<b>Institution name: Universidad Nacional Autonoma de Honduras (UNAH)</b>			
Street address: Ciudad Universitaria, Edificio CB, 4to piso, Dpto. Microbiología, UNAH			P.O. Box: -
Postal code before city: -		City: <i>Tegucigalpa</i>	Postal code after city: -
State/Province/Region: Francisco Morazan		Country: Honduras	
Telephone:		Fax: :	
E-mail address: <a href="mailto:ebonilla5@latinmail.com">ebonilla5@latinmail.com</a>		Web address: -	
<b>Responsible person:</b>			
Mr/Ms: Ms.	Family name: Bonilla		First name: Ekaterina
Job title: M.Sc. Veterinary Sciences, Tropical Diseases, Microbiologist, lecturer and investigator			
Telephone: (00504) 234-0714	Fax:		E-mail address: <a href="mailto:ebonilla5@latinmail.com">ebonilla5@latinmail.com</a>
<b>Country: PANAMA</b>			
<b>Institution name: Advanced Scientific Research and High technology Services Institute (INDICASAT)</b>			
Street address: Building No. 175, City of Knowledge, Panama			P.O. Box: 6-5625
Postal code before city: -		City: <i>Panama</i>	Postal code after city: -
State/Province/Region: Panama		Country: Panama	
Telephone:		Fax: (00507) 317-1043	
E-mail address: <a href="mailto:indicasat@senacyt.gob.pa">indicasat@senacyt.gob.pa</a>		Web address: <a href="http://www.senacyt.gob.pa">www.senacyt.gob.pa</a>	
<b>Responsible person:</b>			
Mr/Ms: Mr.	Family name: Goodridge Johnson		First name: Amador
Job title: Researcher			
Telephone: (00507) 605-1484	Fax: : (00507) 317-1043		E-mail address: <a href="mailto:amadorq@yahoo.com">amadorq@yahoo.com</a> , <a href="mailto:agoodridge@senacyt.gob.pa">agoodridge@senacyt.gob.pa</a>
<b>Country: BRASIL</b>			
<b>Institution name: Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária - Embrapa Gado de Corte</b>			
Street address: Br-262, Km-4-Área Rural			P.O. Box: 154
Postal code before city: 79002-970		City: Campo Grande	Postal code after city:
State/Province/Region: Mato Grosso do Sul		Country: Brasil	
Telephone: 55-21-3682000		Fax: 55-21-368-2150	
E-mail address: <a href="mailto:embrapa.gado.de.corte@cnpqc.embrapa.br">embrapa.gado.de.corte@cnpqc.embrapa.br</a>		Web address: <a href="http://www.cnpqc.embrapa.br">www.cnpqc.embrapa.br</a>	
<b>Responsible person:</b>			
Mr/Ms:	Family name: Madruga		First name: Claudio Roberto
Job title: Researcher III			
Telephone: 55-213682021	Fax: 55-213682150		E-mail address: <a href="mailto:madruga@cnpqc.embrapa.br">madruga@cnpqc.embrapa.br</a>
<b>Country: JAMAICA</b>			
<b>Institution name: Veterinary Services of the Ministry of Agriculture</b>			
Street address:			P.O. Box:
Postal code before city:		City:	Postal code after city:
State/Province/Region:		Country: Jamaica	
Telephone: 876 9772 489		Fax:	
E-mail address: <a href="mailto:nsep@mail.infochan.com">nsep@mail.infochan.com</a>		Web address:	
<b>Responsible person:</b>			
Mr/Ms: Mr.	Family name: Edwards		First name: Headley
Job title: Director of the Veterinary Services			
Telephone: 876 9772 489	Fax:		E-mail address: <a href="mailto:nsep@mail.infochan.com">nsep@mail.infochan.com</a>
<b>Country: ECUADOR</b>			
<b>Institution name: Universidad Central de Ecuador</b>			
Street address:			P.O. Box:
Postal code before city:		City:	Postal code after city:
State/Province/Region:		Country:	
Telephone:		Fax:	
E-mail address:		Web address:	
<b>Responsible person:</b>			
Mr/Ms:	Family name:		First name:
Job title:			

Telephone:	Fax:	E-mail address:

<b>Country: REPUBLICA DOMINICANA</b>		
<b>Institution name: Laboratorio Veterinario Central</b>		
Street address:		P.O. Box:
Postal code before city:	City:	Postal code after city:
State/Province/Region:	Country:	
Telephone:	Fax:	
E-mail address:	Web address:	
<b>Responsible person:</b>		
Mr/Ms:	Family name:	First name:
Job title:		
Telephone:	Fax:	E-mail address:



## ANEXO 5. VARIOS

### **IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PERIODO 2004, ANTERIOR AL PERIODO QUE COMPRENDE EL PRESENTE INFORME.**

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.

Comunicación ágil y oportuna entre Servicios de Medicina Nuclear de la región.

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.

