



GOBIERNO DE CHILE
COMISION CHILENA
DE ENERGIA NUCLEAR

ARCAL

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

INFORME ANUAL DE ACTIVIDADES

AÑO 2008

MARZO 2009

**INFORME ANUAL SOBRE LA PARTICIPACIÓN DE CHILE EN EL PROGRAMA ARCAL AÑO
2008**

INDICE	Pág.
1. RESUMEN EJECUTIVO	3
2. PARTICIPACIÓN DE LA COORDINADORA NACIONAL EN LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	4
3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	5
4. EXAMEN POR PROYECTO	6-23
ANEXO	24
LISTA COORDINADORES ARCAL	25-26
TABLAS RESÚMENES	27-32
APORTES DE CHILE	33

1. RESUMEN EJECUTIVO

La participación de Chile en el Programa ARCAL durante el año 2008 se resume como sigue:

- a) Número total de proyectos en los que el país participó: **8**
- b) Total de los recursos aportados: **US 106.706**
- c) Total de los recursos recibidos de otras fuentes
- d) Total de participantes en eventos regionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas): **15**
- e) Total de eventos nacionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas): **1**
- f) Total de reuniones de coordinación de proyectos en las que se participó: **5**
- g) Total de otras reuniones en las que se participó: OCT A, ORA, Grupos de Trabajo): **4**
- h) N° de becarios recibidos : **2**
- i) N° de expertos y conferencistas ofrecidos: **2**
- j) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos: **US \$30.990.16**
- k) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos ofrecidos: **---**
- l) N° de Contratos de Investigación y montos totales recibidos: **No hay**
- m) Resumen del impacto que tuvo en el país la ejecución de las actividades de ARCAL :

ARCAL RLA/1/010	Se realizó el 1° ensayo de aptitud regional en sedimentos y aguas y se está organizando el 2° ensayo.
ARCAL RLA/2/013	El impacto de los resultados del proyecto solo se podrá ver una vez que la totalidad de los resultados del estudio estén disponibles y hayan sido puestos a disposición de los organismos e instituciones relevantes.
ARCAL LIII RLA/5/048	Se generó Manual de Procedimientos Técnicos Armonizados” y en específico mejorar la metodología en la determinación de incertidumbre expandida.
ARCAL LXXIII RLA/6/058	Se ha logrado mayor involucramiento e interrelación entre todos los servicios de radioterapia y de las autoridades regulatorias. Se actualizó la norma técnica de radioterapia (Norma N°51 del MINSAL, 2000)
ARCAL LXXIV RLA/6/059	Los resultados muy alentadores de la continuada disminución de la prevalencia de obesidad en las siete escuelas intervenidas, demuestra que es un proceso sustentable en el tiempo.
ARCAL RLA/7/011	Las autoridades gubernamentales han definido continuar con el programa de monitoreo del material particulado en Santiago. Esta actividad será complementaria al monitoreo sistemático que se realiza en la región Metropolitana
ARCAL RLA/8/042	Se está trabajando con los equipos recibidos y con la capacitación de los miembros del proyecto
ARCAL RLA/8/043	Se ha obtenido datos científicos que han permitido avanzar en el conocimiento sobre las formas de producción y distribución de las vasijas durante el período Intermedio Tardío en la Región Central de Chile

2. PARTICIPACIÓN DE LA COORDINADORA NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES ARCAL

- La Coordinadora Nacional, señora María Paz Caballero G., participó en la IX Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL realizada en Salta, Argentina, del 21 al 25 de mayo 2008, por invitación del Gobierno de la República Argentina.

Participaron en dicha reunión los Coordinadores Nacionales de ARCAL de: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Jamaica, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

Chile formó parte del Grupo de Trabajo a cargo de la Modificación del Manual de Procedimientos integrado además por Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica y Paraguay y del Grupo que priorizó las propuestas de proyectos de Seguridad Alimentaria junto a Guatemala y Uruguay.

En la Reunión se contó también con la participación, por el Organismo Internacional de Energía Atómica, del Director de América Latina, señor Juan Antonio Casas; del Oficial de Proyectos para Argentina, Sr. Alain Cardoso, la señora Carmina Jiménez y la señora Eva Ciurana; asimismo, asistió España en calidad de socio de ARCAL, con la representación del señor Sr. Félix Barrio De Miguel del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT. Como invitados especiales asistieron: la señora Verónica Calcinari Van der Velde por el GT-ORA de Venezuela y la señora Natalie Bakhache de la República de Francia.

Durante la reunión el Presidente saliente del OCTA ofreció un informe oral sobre la labor del Grupo Directivo durante el período junio 2007 – mayo 2008.

El Sr. Casas hizo una Presentación del Informe Preliminar de la Secretaria para ARCAL sobre la ejecución del Programa ARCAL 2007 (Sr. Juan Antonio Casas, Director de la División para América Latina del OIEA).

Las Sras. Carmina Jiménez y Eva Ciurana hicieron una Presentación sobre el proceso de selección de conceptos del Programa ARCAL 2009.

El Sr. Alain Cardoso hizo una presentación sobre la evaluación de los proyectos del Programa ARCAL 2009-2011.

- El Director Ejecutivo de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, Sr. Fernando López y la Coordinadora Nacional, Sra. María Paz Caballero, de la oficina de Cooperación Técnica y Relaciones Internacionales de la CCHEN integraron la Delegación de Chile encabezada por el Representante de ARCAL de Chile, Embajador Sr. Milenko Skoknic T. que participó en la IX Reunión del Órgano de Representantes (ORA) celebrada el 20 de septiembre de 2008 en el OIEA, Viena Austria.
- Conforme a lo establecido en el manual de Procedimientos de ARCAL, se preparó y se envió el Informe Anual de Actividades correspondiente al año 2007.
- Al igual que otros años, y como reflejo del apoyo y compromiso de Chile con el Acuerdo ARCAL, durante el año 2008, se efectuó un aporte por un total de US \$ 9.356.26 para apoyar la capacitación de becarios de la región en el país y de becarios nacionales.

3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

ARCAL es considerado un importante medio de transferencia tecnológica horizontal en la región cuya mayor contribución reconocida en el país es haber permitido la formación de grupos de trabajo regionales en disciplinas afines. A través de los proyectos ARCAL, estos han logrado incrementar el conocimiento y fortalecer las aplicaciones de técnicas nucleares en sectores de importancia nacional y regional.

En el ámbito de ARCAL, se ha definido la participación de Chile haciendo una realidad la transferencia horizontal preferentemente desde el país hacia los Estados Miembros de ARCAL en las áreas con mayores fortalezas, tales como, las aplicaciones a la agricultura, irradiación de alimentos, trazadores en la industria, hidrología y medioambiente, medicina nuclear, metrología química, reactores de investigación, nutrición humana y viceversa, desde los Estados Miembros de ARCAL hacia el país, en aquellas áreas donde se encuentra en la misma región el conocimiento y experiencia requerido en áreas diversas como, la física médica, dosimetría citogenética, dosimetría interna y otras.

4. EXAMEN POR PROYECTO

4.1 RLA/1/10 “MEJORA DE LA GESTIÓN DE LAS MASAS DE AGUA QUE ESTÁN CONTAMINADAS CON METALES”

a) Nombre del Coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Coordinador del Proyecto: Luis Humberto Muñoz Anrique

Participantes activos:

Fabrizio Queirolo	Universidad Católica del Norte
Susana Stegen	Universidad Católica del Norte
Carlos Contreras	Universidad Católica del Norte
Leonel Vera	Universidad Católica del Norte
Paola Pismante	Comisión Chilena de Energía Nuclear
Mauricio Sepúlveda	Comisión Chilena de Energía Nuclear

b) Actividades

Actividades Regionales

1. Cursos y talleres

I. Curso regional de postgrado a distancia (virtual) sobre cualimetría y quimiometría impartido por la Universidad Nacional de San Martín, Argentina entre el 19 de Noviembre y el 29 de Febrero de 2008. Participó la Dra. Susana Stegen (UCN). El objetivo de este curso fue capacitar a profesionales de la región en el uso de herramientas de cualimetría y quimiometría para el análisis de resultados.

II. Taller para la elaboración del manual de protocolos armonizados y evaluados, realizado en San Salvador, El Salvador, desde el 5 al 9 de Mayo de 2008. Participaron Luis Muñoz (CCHEN), Fabrizio Queirolo (UCN) y Susana Stegen (UCN). El objetivo de este taller fue evaluar y elaborar una propuesta de protocolos armonizados para la región.

2. Ensayos

- I. Organización de un ensayo de aptitud regional en agua y sedimento. Esta actividad estuvo a cargo de Luis Muñoz (CCHEN). El ensayo contempló las siguientes actividades:
 - Reempaque de las muestras en sala limpia.
 - Preparación de la documentación necesaria que acompaña las muestras.
 - Envío de las muestras a los países participantes.
 - Recopilación de resultados
 - Evaluación estadística de los resultados
 - Elaboración de informe final
 - Presentación del informe en reunión de El Salvador.
- II. Organización del segundo ensayo de aptitud regional. A la fecha, ya fueron distribuidas las muestras de agua y sedimento en todos los laboratorios participantes, así como la documentación e instrucciones necesarias. La fecha límite para la entrega de resultados es el 15 de Marzo de 2009.

3. Visitas Científicas

I. Visita científica de Luis Muñoz Anrique en el tema “Actualización de los últimos avances en espectrometría de masas y su aplicación en la determinación de metales pesados en muestras de agua y sedimento”. Esta visita se realizó en el Centro de Investigaciones Energéticas y Medioambientales (CIEMAT), desde el 26 al 30 de Mayo de 2008.

c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto

- Profesionales capacitados en el uso de herramientas de cualimetría y quimiometría para el análisis de resultados.
- Protocolos analíticos elaborados en base a parámetros seleccionados, los que fueron propuestos para su aplicación en la región.
- Primer ensayo de aptitud regional en sedimentos y aguas, finalizado.
- Segundo ensayo de aptitud iniciado. La fecha de término se contempla para el mes de Marzo de 2009.
- Profesional capacitado en los últimos avances en espectrometría de masas y su aplicación en la determinación de metales pesados en muestras de agua y sedimento.

d) Recursos recibidos por la ejecución del proyecto.

i. Recursos del OIEA:

Se recibió asistencia del Organismo para todos los eventos regionales de capacitación, para la visita científica y para los ensayos de aptitud.

ii. Recursos de otros países: No aplica

iii. Recursos de otras fuentes (especificar): No aplica

e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto

Recursos aportados	Fuente	US\$
2 semanas Coordinador de Proyecto en el extranjero	OIEA	6.600
HH Profesionales y técnicos CCHEN 10% 10 meses	CCHEN	4.800
HH Univ. Católica del Norte 10% 10 mes	UCN	6.000
TOTAL		17.400

f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

Los laboratorios de la comisión Chilena de Energía Nuclear y de la Universidad Católica del Norte que contarán con profesionales capacitados y con técnicas analíticas validadas.

Las autoridades del país responsables del recurso agua que contarán con datos analíticos confiables para implementar medidas de protección para la población expuesta y para formular índices de calidad.

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

No hay

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

La mayoría de las actividades del proyecto se realizaron de acuerdo a la planificación original. Solo el segundo ensayo de aptitud ha sufrido un atraso en su ejecución debido a dificultades en la obtención de un sedimento adecuado.

i) Impacto de las actividades del proyecto. Indicar los cambios producidos que se han traducido en mejoras concretas

Científicos capacitados en uso de herramientas de cualimetría y quimiometría para el análisis de resultados.

Científicos capacitados en los últimos avances en espectrometría de masas y su aplicación en la determinación de metales pesados en muestras de agua y sedimento. .

Al finalizar el proyecto se evaluará el impacto real del proyecto al aplicar en un sitio de estudio real los protocolos armonizados que se adopten.

4.2 RLA/5/048 - ARCAL LXXIX “ARMONIZACIÓN REGIONAL DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS Y ESPECÍFICOS DE CALIDAD PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN RADIATIVA DE ALIMENTOS.

a) Nombre del Coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Coordinador del Proyecto: Sr. Igor Tomicic M.
Departamento de Protección Radiológica y Ambiental
Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)

Participantes activos: Sr. Osvaldo Piñones
Sr. Humberto Oyarce
Departamento de Protección Radiológica y Ambiental.

Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)

b) Actividades

Actividades Regionales

1. Reuniones

Reunión Final de Coordinación se realizó en Buenos Aires entre el 14 y 21 de Abril de 2008.

c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto

Disponer del manual de Procedimientos Armonizados para la Determinación de la Contaminación Radiativa en Alimentos y capacitación del Personal.

Se realizó el Informe Final de Chile

d) Recursos recibidos por la ejecución del proyecto.

i. Recursos del OIEA.

Se recibió asistencia del Organismo para la participación en la Reunión Final de Coordinación

ii. Recursos de otros países. No aplica

iii. Recursos de otras fuentes. No aplica

e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto.

Recursos aportados	Fuente	US\$
1 semana Coordinador de Proyecto en el extranjero 5% 2 meses	CCHEN	3.300
HH Profesional y Técnicos CCHEN 5% 2 meses	CCHEN	500
Total		3.880

f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

Los resultados de este proyecto permitieron la unificación de criterios, armonización e implantación, de los procedimientos técnicos y de calidad empleados en la región, para la determinación de la contaminación radiactiva de alimentos y la capacitación a personal técnico que lo requirió, a la vez se verán favorecidos los exportadores de alimento de los países, al disponer de laboratorios nacionales reconocidos y acreditados.

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

No hay

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

El proyecto se desarrolló de acuerdo a lo programado, quedando por realizar la reunión final de los Coordinadores de proyecto.

i) Impacto de las actividades del proyecto. Indicar los cambios producidos que se han traducido en mejoras concretas

Ha permitido mejorar y adecuar los procedimientos técnicos que aplican al laboratorio, de acuerdo al "Manual de Procedimientos Técnicos Armonizados" generado por el proyecto RLA/5/048 y en específico mejorar la metodología en la determinación de incertidumbre expandida.

4.3 RLA/2/013 – “Estudios de correlación entre la deposición atmosférica y los problemas sanitarios en Latinoamérica: Técnicas analíticas nucleares y biomonitorio de la contaminación atmosférica”

a) Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Coordinador del Proyecto: Sr. Eduardo Cortés
Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)

Participantes activos: Srta. Macarena Meneses (CCHEN)
Sr. Oscar Andonie (CCHEN)
Sra. Paola Pismante (CCHEN)

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

Actividades nacionales:

Se ha estudiado diversos biomonitores para utilizarlos en la evaluación y cuantificación de la contaminación atmosférica por material particulado en Santiago de Chile. Se ha decidido que el material más adecuado para utilizar como biomonitor es la *Tilansia recurvata* dada su relativa abundancia y facilidad de manejo comparada con líquenes, por ejemplo. Se ha identificado fuentes de obtención de ésta planta.

Actividades regionales

Asistencia a la 1° Reunión de Coordinación efectuada en Buenos Aires, Argentina entre el 3 y 7 de marzo de 2008.

Asistencia al “Curso Regional de Capacitación sobre Identificación de Biomonitores Adecuados y Armonización de Técnicas de Muestreo”, que se realizó en Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina, del 3 al 14 de noviembre de 2008.

Los objetivos del curso fueron:

- Establecer una relación entre la acumulación de metales en biomonitores y la salud humana
- Establecer un Protocolo común para todos lo Participantes
- Muestreo y preparación de muestras
- Capacitación a nivel Regional sobre Monitoreo y Estadísticas

El curso fue de gran utilidad para aunar criterios para la selección de las especies a utilizar, procedimientos de muestreo y de análisis químico. También sirvió para conocer alternativas de evaluación de los resultados analíticos y su interpretación en relación a su impacto en la salud humana.

c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto

Los resultados alcanzados por el proyecto durante el primer año de ejecución pueden resumirse de la siguiente forma:

1. Capacitación, a nivel local, de un miembro del grupo de trabajo en las técnicas de biomonitoreo
2. Capacitación, a nivel local, de un miembro del grupo de trabajo en las técnicas de análisis químico de los biomonitores
3. Selección de la especie a utilizar como biomonitor

d) Recursos recibidos por la ejecución del proyecto

- i. **Recursos del OIEA:** Se recibió asistencia del Organismo para asistir al Curso Regional de Capacitación sobre Identificación de Biomonitores Adecuados y Armonización de Técnicas de Muestreo”, que se realizó en Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina, del 3 al 14 de noviembre de 2008 y a la 1° Reunión de Coordinación
- ii. **Recursos de otros países.** No aplica.
- ii. **Recursos de otras fuentes.** No aplica.

e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto

Recursos aportados	Fuente	US\$
1 semana Coordinador de Proyecto en el extranjero		3.300
HH Coordinador del proyecto, 5% x 12 meses	CCHEN	1.440
HH de un participante técnico 10% x 12 meses		720
TOTAL		5.460

f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

Los principales beneficiarios de los resultados del proyecto serán las autoridades del Sector de la Salud, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y la Comisión Regional de la región Metropolitana del Medio Ambiente de la Región Metropolitana (COREMA) y otros organismos relacionados al medio ambiente. Un estudio independiente, como el presente, de la situación de la contaminación atmosférica por partículas y su impacto en la salud de las personas, contribuye con una visión adicional al problema y puede aportar información relevante no detectada o analizada por otras partes. La ventaja de las técnicas analíticas nucleares, principalmente el análisis por activación neutrónica, y las técnicas analíticas complementarias tal como el ICP-MS, quedan claramente de manifiesto en estudios como éste y representa información analítica de alta calidad con métodos de análisis validados, una estimación de la incertidumbre de las mediciones debidamente establecida y un riguroso control de calidad interno de los análisis.

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

No se han detectado deficiencias o dificultades mayores en la ejecución del proyecto.

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

El proyecto se ha enfocado en una de las mayores preocupaciones del país, como es el medio ambiente así como también en la salud de la población. En la medida que el proyecto avance se hará necesario una más estrecha colaboración entre los ejecutores directos del proyecto y las instituciones nacionales responsables de estas materias, tal como la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA) de la Región Metropolitana y las autoridades del Sector Salud. El desarrollo del proyecto demostrará como las técnicas nucleares, en particular las técnicas analíticas nucleares, pueden contribuir relevantemente al diagnóstico y al control periódico de zonas que pueden estar siendo impactadas negativamente por acción antropogénica, tanto su población como sus recursos naturales.

i) Impacto de las actividades del proyecto. Indicar los cambios producidos que se han traducido en mejoras concretas

El impacto de los resultados del proyecto solo se podrá ver una vez que la totalidad de los resultados del estudio estén disponibles y hayan sido puestos a disposición de los organismos e instituciones relevantes. Una vez conocidos estos resultados y luego de una evaluación en la que participarán todas las partes involucradas, se espera que las instituciones correspondientes

tomarán las acciones que sean pertinentes y que la situación amerite para aplicar, en la medida que sea permitido, los resultados de éste estudio.

4.4. ARCAL LXXIII RLA/6/058 – Mejoramiento de la calidad en radioterapia en la región de América Latina

a) Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Coordinador del Proyecto: Niurka Pérez R. Instituto de Salud Pública (ISP)

Participantes activos: Beatriz Alfaro S. Fundación Arturo López Pérez (FALP)
 Gabriel Zelada S. Fundación Arturo López Pérez (FALP)

b) Actividades

1. Las actividades del proyecto fueron incluidas en el plan de trabajo del Instituto de Salud Pública de Chile, organismo técnico del Ministerio de Salud.
2. Participación de 4 profesionales en los cursos regionales.
3. Difusión del material recibido por los participantes en los cursos regionales.
4. Información al Ministerio de Salud de las actividades realizadas en el marco del proyecto.
5. Participación en la traducción de la guía clínica sobre el Cáncer pulmonar.

Difusión y preparación local del proyecto

Durante las visitas a los 6 servicios de radioterapia pertenecientes a la red asistencial pública, se trató el tema del ARCAL, dando así a conocer de una forma personalizada las actividades en las que se estaba trabajando, esto permitió mejor divulgación en relación a años anteriores.

También se mantenía actualizado al Ministerio de Salud y a la Sociedad Chilena de Radioterapia, a través de los cuales se le hace llegar la información al resto de las clínicas y centros que no fueron visitadas durante el 2008.

c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto

Capacitación de 4 profesionales en los cursos regionales organizados en el marco del proyecto. En la tabla N° 1 se presenta un resumen con el nombre del curso, número de participantes, fecha, país donde se realizó y hospital al que pertenecen los asistentes a dichas capacitaciones.

Tabla N° 1. RESUMEN DE LAS CAPACITACIONES AÑO 2008

CURSO REGIONAL DE CAPACITACION EN:	FECHA	PAIS	PERFIL	CENTRO
1. Tratamiento del Cáncer Cervicouterino basado en evidencia.	Marzo 2008	Brasil	Residente Radioterapia	Instituto Nacional del Cáncer SANTIAGO

2. Capacitación en Metodología de la Investigación Clínica en Radio – Oncología	Octubre 2008	Perú	Oncólogo Radio Terapeuta	Hospital Regional CONCEPCION
3. Actualización para Tecnólogos en Radioterapia	Noviembre 2008	Ecuador	Tecnólogo Medico	Hospital Regional VALDIVIA

Los participantes al curso “Capacitación en metodología de la investigación clínica en radio – oncología”, Dra. Ángela Fernández Sotomayor y el Dr. Max Schorwer, realizaron una actividad formal en el servicio de oncología del Hospital Guillermo Grant Benavente, en dicha actividad se tomaron los siguientes acuerdos:

1. Proponer al equipo de trabajo de este servicio, estudiar diseño de posibles investigaciones, especialmente en el área de la dosimetría y la tecnología médica.
2. Para fortalecer el trabajo de equipo se acuerda que a partir del 01.11.2008 se integrarán a la jornada científica los tecnólogos Sr. Gómez y Srta. González.
3. Se ofrece al equipo asesoría para futuras investigaciones.
4. Se pone a disposición del equipo los libros y el CD con el SPSS, traídos desde Perú.

Fue entregada un acta de constancia de dicha activad, así como del material recibido al coordinador de este proyecto.

Los participantes a los cursos “Tratamiento del Cáncer Cervico-Uterino Basado en Evidencia y “Actualización para Tecnólogos en Radioterapia, han puesto el material a disposición de los integrantes de sus respectivos servicios.

Participación en la traducción de la Guía de Cáncer de Pulmón, documento reconocido actualmente por el OIEA, el que se está difundiendo a todos los servicios de radioterapia del País, con las recomendaciones del organismo, de que sean discutidas y considerada su adopción.

d) Recursos recibidos por la ejecución del proyecto

i. Beca para los cursos:

- **“Tratamiento del cáncer cérvico-uterino basado en evidencia, Brasil, (un participante).**
- **“Capacitación en metodología de la investigación clínica en radio – oncología” , Perú (dos participantes)**
- **“ Actualización para tecnólogos en radioterapia” , Ecuador (un participante)**

ii. Recursos de otros países: No hay

iii. Recursos de otras fuentes: No hay

e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador del proyecto 15% 10 meses	ISP	3.600
HH Profesionales y técnicos 15 % 10 meses	FALP	7.200
Total		10.800

f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

Desde el año 2007, fecha en que comenzó a ejecutarse el proyecto se ha capacitado 5 profesionales, todos pertenecientes a los servicios de radioterapia del sector público, el cual ha incorporado alta tecnología por lo que las capacitaciones han sido muy beneficiosas.

En lo referente a contar con guías clínicas aprobadas por el OIEA, permitirá trabajar con criterios más consensuados, lo que repercutirá en una atención al paciente de mayor calidad.

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

Se está cuestionando la participación de los T.M. especializados en Radioterapia en cursos de formación fundamentales para su área. Conocemos de los acuerdos del OIEA, que a los cursos donde el perfil de los participantes sea Físico Médico, son éstos los que deben asistir, pero solicitamos considerar la situación de nuestro País, donde recién el año pasado comenzó la formación de los Físicos Médicos y son los Tecnólogos Médicos los encargados de la mayor de las actividades en Radioterapia, hasta que existan los Físicos Médicos suficientes para apoyar esta labor. En este momento ya existen 6 Físicos Médicos en centros de radioterapia.

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

Las actividades del proyecto se incluyeron en el plan de trabajo nacional, por lo que a medida que se iban desarrollando las actividades todos los involucrados tuvieron conocimiento y por lo tanto recibimos un mayor apoyo para su ejecución. Las actividades se están realizando de acuerdo a lo programado en la 1ra. Reunión de Coordinadores

i) Impacto de las actividades del proyecto. Indicar los cambios producidos que se han traducido en mejoras concretas

Se ha conseguido mejor divulgación de las actividades y de los documentos generados por el proyecto, con esto se ha logrado mayor involucramiento e interrelación entre todos los servicios de radioterapia y de las autoridades regulatorias.

Durante el año 2008 se trabajó en la actualización de la norma técnica de radioterapia (Norma N°51 del MINSAL, 2000) y de las guías clínicas, ambas actividades dirigidas por el organismo competente en esta materia, Ministerio de Salud y en la actualidad se está estudiando la posibilidad de anexar a las guías clínicas nacionales, las que están siendo trabajadas por este proyecto.

4.5 ARCAL LXXII RLA/6/059 IMPLEMENTACION Y EVALUACION DE PROGRAMAS DE INTERVENCION PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA OBESIDAD INFANTIL EN AMÉRICA LATINA (SEGUNDO AÑO, 2008)

a) Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Coordinador del Proyecto: Gabriela Salazar Rodríguez
Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos.

(INTA) Universidad de Chile

Participantes activos: **18 INTA, Universidad de Chile** y la contraparte en el país, **Corporación Municipal de Educación de Macul**

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

Actividades Regionales

Segunda Reunión de Coordinación del proyecto RLA/6/059 (16 al 18 de junio de 2008).
Montevideo, Uruguay.

Actividades nacionales

Capacitación de Sra. Mónica Defféminis, mes de noviembre 2008, en el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, Santiago.

Tema: Metodología de intervención para prevención de obesidad en párvulos.

c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto

Durante el año 2008, se implementó el tercer año del Programa de Prevención de Obesidad y Sedentarismo en niños de 4 a 9 años, asistentes a las escuelas municipalizadas de Macul.

- i)** La intervención alcanzó a 1719 niños y niñas, cuya evaluación se realizó para antropometría, aptitud física, calidad de la actividad física.
- ii)** La Corporación Municipal de Macul aportó US\$ 65.000, para techar todos los patios y facilitar la realización de actividad física. Además parte de estos recursos, se destinaron para elevar las horas de actividad física, de tres a cuatro.

d) Recursos recibidos por la ejecución del proyecto.

- i. Recursos del OIEA.**
Se recibió asistencia del Organismo para asistir a la reunión de proyecto en Montevideo, Uruguay (junio 2008)
- ii. Recursos de otros países:** No hay
- iii. Recursos de otras fuentes (especificar):** A Chilean Food private company and Macul Education Corporation

Recursos recibidos	Fuente	US\$
Recursos de otras fuentes para personal y proceso de intervención preventiva de obesidad infantil en escuelas	Chilean Food Private company	US \$ 50.000
- Aportes a comunidad educativa de Macul	Macul Borough	US \$ 65.000
Kloskos saludables		US\$ 25.000
TOTAL año 2008		US\$ 130.000

e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto.

Recursos aportados	Fuente	US\$
	INTA	
HH Coordinador de Proyecto 10%, nueve meses.		2.120
4 Profesional (10%, nueve meses)		4.320
Administrativo (20% tres meses)		860
TOTAL		7.200

f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

Los resultados de este proyecto benefician el trabajo de prevención de obesidad desde la temprana infancia. El interés suscitado por este proyecto ha permitido la visita de Ministros de Salud (2), funcionarios y académicos de otros países, así como diversas autoridades locales.

La experiencia de intervención (2007 a 2008), ha consolidado la reducción de la prevalencia de obesidad, que alcanza al 2.2%, al 2008, duplicando el resultado del año anterior.

Estos resultados confirman que el trabajo sistemático de capacitar y empoderar a la comunidad, logra resultados sustentables y proporciona herramientas sustantivas en apoyo a las metas nacionales de Salud y Educación.

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

No se ha podido implementar la intervención completa en los aspectos alimentarios nutricionales, en toda la población, por la dificultad de trabajar este aspecto con la familia, en sectores vulnerables. Sin embargo se han implementado kioscos saludables, en base a la opinión de los educandos, atractivos y por un costo de 25.000 dólares. Con esta inversión se espera mejorar la calidad del consumo personal, que los niños ingieren en la escuela.

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

Las actividades del proyecto se han realizado completamente de acuerdo a lo programado. Aún subsiste la dificultad en la compra de comprar de gases, en Chile, porque no se ha recibido la aprobación de IAEA, aún si los gases ya han sido entregados por la empresa. Esperamos que esto ocurra dentro del año 2009.

i) Impacto de las actividades del proyecto. Indicar los cambios producidos que se han traducido en mejoras concretas (esta parte es esencial se requiere detallarla)

La experiencia de estos tres años, está siendo utilizada como modelo, por otras experiencias de prevención de obesidad que se han iniciado en el país. En los hechos, el material didáctico para profesores y educadoras (Guías y Manuales) está siendo usado en varios lugares del país (Chillán, Concepción y Santiago) e incluso como material base en Uruguay y Cuba.

En cuanto a la intervención misma, los resultados muy alentadores de la continuada disminución de la prevalencia de obesidad en las siete escuelas intervenidas, demuestra que es un proceso sustentable en el tiempo.

Este proyecto ha permitido hincar una intervención también conducida por INTA, U de Chile, en párvulos de dos a cuatro años, de los sectores más vulnerables en la zona sur oriente de Santiago. Es un grupo de 12 jardines infantiles, con una población de 1400 niños de dos a cuatro años de edad. Esta edad es esencial para la formación de hábitos.

Los primeros resultados después de 2.5 meses de intervención, usando la metodología validada en proyecto RLA7008, RLA6052 y RLA6059, ha permitido descender la obesidad en 4%, mediante el aumento en media hora, de actividad física diaria de carácter moderado a intensa. Esto es un producto adicional del Proyecto RLA6059, que no estaba considerado en los objetivos iniciales

Participación en Taller de coordinación y diseño de los nuevos proyectos regionales, ciclo 2009-2011, en el área de nutrición RLA2007058 *"Evaluation of the effects of feeding practices of infants in the prevention of nutritional deficiencies and chronic diseases in Latin America"*,

4.6 RLA/7/11 – “EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR PARTÍCULAS”

a) Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Coordinador del Proyecto: Sr. Eduardo Cortés
Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)

Participantes activos: Sra. Nuri Gras (CCHEN)
Sr. Roberto Riquelme (CCHEN)
Srta. Macarena Meneses (CCHEN)

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

Actividades nacionales:

Se continuó con la colección de muestras de material particulado en Santiago de acuerdo al plan de trabajo establecido considerando una cantidad de muestras suficientes para poder realizar una interpretación de los datos en forma confiable.

Actividades regionales

Asistencia a la Reunión Final de Coordinadores del Proyecto que se efectuó en Santo Domingo, República Dominicana, del 18 al 22 de Febrero del 2008.

c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto

Los resultados alcanzados por el proyecto pueden resumirse de la siguiente forma:

4. Muestreo durante tres años consecutivos del MPA de un sitio en la ciudad de Santiago.
5. Análisis del material recogido sobre membranas de poro grueso (PM10) y membranas de poro fino (PM2.5)
6. Evaluación y validación de los resultados analíticos obtenidos
7. Aplicación de técnicas estadísticas para la identificación de fuentes y origen del MPA, incluyendo correlaciones, cluster análisis, análisis discriminante, análisis de factores, análisis de factores absolutos y componentes principales.
8. Uso del programa EPA-PMF para el estudio de las diversas fuentes que contribuyen al MPA, tendencias estacionales y durante los días de semana y los fines de semana. Uso de la incertidumbre de las mediciones de los resultados al aplicar éste programa.
9. De esta manera se han identificado las posibles siguientes fuentes de MPA en Santiago:
 1. motores diesel + motores a gasolina
 - 2: cemento + resuspensión del suelo
 - 3: combustión de biomasa
 - 4: corteza terrestre
 - 5: Quemadores industriales de aceites pesados (?)

d) Recursos recibidos por la ejecución del proyecto (ver indicadores)

- iii. **Recursos del OIEA:** Se recibió asistencia del Organismo para asistir a la Reunión Final de Coordinadores del Proyecto que se efectuó en Santo Domingo, República Dominicana, del 18 al 22 de Febrero del 2008.
- iii. **Recursos de otros países.** No aplica.
- iv. **Recursos de otras fuentes.** No aplica.

e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador del proyecto, 50% x 2 meses	CCHEN	2.400
HH de un participante técnico 50% x 2 meses	CCHEN	1.200
Participación en Reunión Final, República Dominicana, 1 semana x 1 profesional	CCHEN	3.300
TOTAL		6.940

f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

Los principales beneficiarios de los resultados del proyecto serán la Comisión Regional del Medio Ambiente (CONAMA) y la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana (COREMA) y otros organismos relacionados al medio ambiente. Un estudio independiente de la situación de la contaminación atmosférica por partículas contribuye con una visión adicional al problema y puede aportar información relevante no detectada o analizada por otras partes. La ventaja de las técnicas analíticas nucleares, principalmente el análisis por activación neutrónica, queda claramente de manifiesto en estudios como éste y representa información analítica de alta calidad con métodos de análisis validados, una estimación de la incertidumbre de las mediciones debidamente establecida y un riguroso control de calidad interno de los análisis.

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

El principal problema encontrado para la implementación del proyecto fue sido la demora en la entrega de equipos e insumos solicitados al IAEA. En efecto, la mayoría de los materiales solicitados han llegado con retraso y algunos de ellos en cantidad menor a la solicitada. Esto ha obligado a realizar la ejecución del proyecto con equipos antiguos que se han debido reacondicionar y usar insumos de otras fuentes para evitar un mayor atraso en la planificación del proyecto.

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

El proyecto se ha centrado en una de las mayores preocupaciones del país, como es el medio ambiente, su mejora y el desarrollo sustentable. Se han estrechado las relaciones con algunas instituciones nacionales responsables de estas materias, tal como la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA) de la Región Metropolitana. El desarrollo del proyecto demostró como las técnicas nucleares, en particular las técnicas analíticas nucleares, pueden contribuir

relevantemente al diagnóstico y al control periódico de zonas y el aire que pueden estar siendo impactadas, tanto su población como sus recursos naturales.

i) Impacto de las actividades del proyecto. Indicar los cambios producidos que se han traducido en mejoras concretas

Los resultados del proyecto han sido discutidos con las autoridades correspondientes y se ha definido continuar con un programa de monitoreo del material particulado en Santiago. Esta actividad será complementaria al monitoreo sistemático que las autoridades realizan en la Región Metropolitana y, a la vez, servirá de información adicional a otro proyecto patrocinado por el IAEA en el cual se relacionará la información recopilada con los efectos en la salud de la población.

4.7 RLA/ 8/042 “APLICACION DE TECNOLOGIAS NUCLEARES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES Y LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE”

a) Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Coordinador del Proyecto: **Francisco Díaz Vargas** **CCHEN**

Participantes activos:	Pedro Vega	CCHEN
	Pedro Henriquez	CCHEN
	Richard Gonzalez	CCHEN
	Oscar Jimenez	CCHEN
	Eric Silva	CCHEN

b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y regional (principalmente destacar las actividades nacionales, no colocar solo la participación en un taller o curso, sino para que sirvió la capacitación y a que actividades esta dio origen)

Curso regional de capacitación para aplicaciones de radiotrazadores en procesos minero metalúrgicos y del medio ambiente relacionado, donde se capacitaron profesionales de la Región. Se realizó en Santiago, entre el 14 al 28 de marzo 2008.

c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto

- Asistencia a los cursos programados.
- Elaboración Plan de Negocios
- Utilización de equipos recibidos año 2007
- Visita Científica Sr. Pedro Vega a Francia
- Visita Científica Sr. Francisco Díaz a Sudáfrica
- Presentación de 2 Artículos en Congreso TRACER5 realizado en Tiradentes, Brasil

d) Recursos recibidos por la ejecución del proyecto

- Recursos del OIEA: Financiamiento para 2 visitas científicas, asistencia 2 cursos regionales y una reunión de coordinación en Brasil
- Recursos de otros países: No hay
- Recursos de otras fuentes (especificar): No hay

e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto

Recursos aportados	Fuente	US\$
Coordinador en proyecto en el extranjero	CCHEN	6.600
Gastos locales por taller regional	CCHEN	3.300
HH Coordinador de Proyecto 20% 11 meses	CCHEN	5.280
HH profesionales 10 % 11 meses	CCHEN	7.920
HH 25% 1 mes	CCHEN	600
Total		23.700

f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

Capacitación de 4 profesionales CCHEN.

Los equipos recibidos se están utilizando en trabajos.

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

No hubo.

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

Las actividades del proyecto se realizaron de acuerdo a la planificación. Chile cumplió con todas sus actividades y realizó las tramitaciones necesarias, tanto el 2007 como el 2008

i) Impacto de las actividades del proyecto. Indicar los cambios producidos que se han traducido en mejoras concretas (esta parte es esencial se requiere detallarla)

Se ha capacitado personal y los equipos recibidos están siendo utilizados en actividades concretas de aplicaciones de trazadores en procesos industriales, mineros y ambientales.

4.3 RLA/8/043 “USOS DE TÉCNICAS ANALÍTICAS NUCLEARES PARA LA CARACTERIZACIÓN Y PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL NACIONAL Y EL DESARROLLO DE UNA BASE DE DATOS”

a) Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Coordinador del Proyecto:	Oscar Andonie	CCHEN
Participantes activos:	Fernanda Falabella Mauricio Sepúlveda	Universidad de Chile CCHEN

b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y regional (principalmente destacar las actividades nacionales, no colocar solo la participación en un taller o curso, sino para que sirvió la capacitación y a que actividades esta dio origen)

- Se continuó con la colección de muestras de cerámicas arqueológicas (vasijas).
- Se realizó la preparación y el análisis de 133 muestras de cerámicas
- Evaluación estadística de 178 muestras correspondiente a 6 sitios arqueológicos ubicados en la región Metropolitana de muestras colectadas y analizadas durante los años 2007-2008

- Se seleccionó, con la participación de todos los integrantes del proyecto ARCAL, los campos que debe ser incorporado a la plantilla de la base de datos.
- Eduardo Cortés participación en el Taller Regional “Workshop on Statistical Data Evaluation”, San José, Costa Rica 11-15 Febrero 2008.
Este Taller permitió capacitarse en el uso de software estadístico Gauss el que permite realizar tratamiento estadístico a muestras de cerámicas arqueológicas de tal manera de caracterizar el origen socio cultural de esas muestras.

c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto

- Muestreo, preparación y análisis de 133 muestras de cerámicas arqueológicas correspondiente a 6 sitios arqueológicos ubicados en la Región Metropolitana
- Se caracterizó la cerámica de los sitios analizados y mediante la aplicación de los procedimientos estadísticos (análisis de componentes principales, análisis bivariados) se distinguieron grupos composicionales. Estos denotan fuentes de procedencia de materias primas, las que interpretamos como locus de producción de los artefactos cerámicos
- Propuesta de la plantilla para la confección de la base de datos con los campos a incluir.
- Profesionales capacitados en el uso de software estadísticos
- Incorporación al sistema de espectrometría gamma de un analizador multicanal digital y del Genie 2000
- Presentación del tema “Análisis de procedencia de artefactos cerámicos mediante Activación Neutrónica Instrumental” F. Falabella, O. Andonie
1^{ra} Jornadas de Investigación del Departamento de Antropología Profesor Carlos Munizaga, Facultad Ciencias Sociales, Universidad de Chile, Santiago, 27-28 Marzo del 2008.

d) Recursos recibidos por la ejecución del proyecto

- Recursos del OIEA:** Se recibió asistencia del Organismo para asistir al Taller sobre evaluación estadística de datos, realizado en San José, Costa Rica, 11-15 Febrero 2008
- Recursos de otros países:** No hay
- Recursos de otras fuentes):** No hay

e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador de Proyecto 10% 12 meses (200 horas)	CCHEN	2.670
HH Arqueólogo 10% 9 meses (160 Horas)	U de Chile	2.130
HH Técnico apoyo (45 horas)	CCHEN	300
Análisis de muestras por INAA	CCHEN	8.400
Reparación de DSA-2000 (re-exportación e re-importación del equipo)	CCHEN	650
Total		14.150

f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

- En la medida que se tenga todo el conjunto de sitios bajo estudio los principales beneficiarios de este proyecto serán las autoridades del país que tengan relación o estén directamente relacionados con el patrimonio cultural (Ministerio de Cultura, Museos, curadores, investigadores en arqueología, sociología e historia entre otros).
- Queda demostrada las ventajas de las técnicas analíticas nucleares, principalmente el análisis por activación neutrónica, en estudios de este tipo, fundamentalmente por los

resultados analíticos de alta calidad y de la estimación de la incertidumbre de cada elemento determinado. Por otra parte, el AAN permite realizar el análisis a una pequeña fracción de la muestra lo que en este tipo de muestra es relevante, dado el carácter de ser únicas y de difícil ocurrencia, siendo éste un aliciente adicional para los investigadores en arqueología para usar esta técnica analítica nuclear.

- Difusión del Análisis por Activación Neutrónica y sus potencialidades entre investigadores de arqueología.
- Capacitación del personal de la CCHEN y de la Universidad de Chile en técnicas estadísticas para el tratamientos de datos.
- Equipamiento para el laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica de la CCHEN.

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

Equipo enviado por IAEA (DSA 2000A) tuvo que ser enviado a reparación a Canberra USA (en garantía) por quema de componente electrónico cuando estaba en operación.

Taller de utilización de software sobre base de datos no realizado en la fecha programada al inicio del proyecto.

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

Las actividades nacionales planificadas del proyecto fueron

- i. Análisis de las muestras según lo programado. Etapa finalizada.
En total se colectaron, prepararon y analizaron 178 muestras por INAA durante los años 2007 y 2008 correspondientes a 6 sitios arqueológicos de la Región Metropolitana. Se determinó 25 elementos en cada muestra con su incertidumbre asociada, además se realizó la caracterización física de estas muestras y su identificación en cuanto a tipo, ubicación geográfica, forma, etc.
- ii. Evaluación estadística. Etapa finalizada
Se realizó la evaluación estadística a las 178 muestras analizadas; usando el programa Gauss. Esta tarea fue cumplida según la programación del plan nacional de actividades del proyecto. Tarea finalizada
- iii. Incorporar, una vez que entre en funcionamiento la base de datos, el conjunto de datos y que éstos queden disponibles para la comunidad científica. Esta tarea no fue cumplida ya que el software no ha entrado en funcionamiento

i) Impacto de las actividades del proyecto. Indicar los cambios producidos que se han traducido en mejoras concretas

Las mejoras que se han producido en el 2008 se pueden resumir en:

- Contar con una serie de datos físico-químico de una número importante de muestra de vasijas arqueológicas de seis sitios arqueológicos de Chile Central.
- Los resultados obtenidos tienen un doble impacto para el conocimiento sobre el patrimonio nacional. Por una parte, éstos han entregado datos científicos que han permitido avanzar en el conocimiento sobre las formas de producción y distribución de las vasijas durante el período Intermedio Tardío en la Región Central de Chile. Por

otra, ofrecen un modelo metodológico y analítico, escasamente utilizado en Chile, que abre un gran potencial de información para otras regiones y problemas arqueológicos del país.

- Capacitación del personal en tratamientos de datos. Se capacitó personal de la CCHEN y de la Universidad de Chile en el tratamiento estadístico de datos mediante software computación (software Gauus), el cual ha sido utilizado en este proyecto y podrá ser usado en otros proyectos de esta u otra naturaleza
- Mejoramiento de uno de los sistemas de espectrometría gamma. Se ha estado usando el DSA 2000 y el software Genie 2000, mejorando por una parte la señal y por otra en el análisis de los espectros de rayos gammas ganando tiempo y en calidad de los resultados analíticos.
- La creación de una platilla para la base de datos regional que contenga, entre otros, los datos obtenidos durante el desarrollo del proyecto.
- Interés demostrado por otro grupo de Arqueólogos para utilizar la metodología que se ha utilizado en este proyecto, en proyectos que se están llevando a cabo o se inician durante el presente año.

Sin embargo, el real aporte será evaluado cuando se cuente operando el sistema con el software de base de datos en el cual se incorporaran datos obtenidos en los diferentes sitios arqueológicos estudiados en el desarrollo de este proyecto, como también de otros proyectos desarrollados por diferentes investigadores del país en el ámbito del patrimonio cultural.

Con la base de datos operando se podrá contar con datos aportados e incorporados a esta base de datos del resto de los países participantes del proyecto y de otros países de la región interesados en aportar sus datos a esta base de datos y que no solo abarquen datos de piezas arqueología sino que también datos de otras áreas del patrimonio cultural.

A N E X O

LISTA DE COORDINADORES ARCAL

Coordinadora Nacional:

María Paz Caballero G.
Comisión Chilena de Energía Nuclear
Amunátegui 95
Casilla 188-D
Santiago, Chile
Teléfono 4702608
Fax 4702590
E-mail: mcaballe@cchen.cl

Coordinadores de Proyectos:

RLA/1/010

Luis Muñoz
Comisión Chilena de Energía Nuclear
Casilla 188 D
Santiago, Chile
Teléfono 36446126
Fax: 3646277
E-mail: lmunoz@cchen.cl

RLA/2/013

Eduardo Cortés Toro
Comisión Chilena de Energía Nuclear
Amunátegui 95
Casilla 188-D
Santiago, Chile
Teléfono 4702592
Fax 4702590
E-mail: ecortes@cchen.cl

RLA/5/048

Igor Tomicic
Departamento de Protección Radiológica y
Ambiental
Comisión Chilena de Energía Nuclear
Casilla 188 D
Santiago, Chile
Teléfono 3646122
Fax 3646277
E-mail: itomicic@cchen.cl

RLA/6/058

Niurka López
Fundación Arturo López Pérez (FALP)
Rancagua 878
Santiago, Chile
Teléfono 4205108
Fax 4205139
E-mail: raventose@falp.org

RLA/6/059

Gabriela Salazar Rodríguez
Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos (INTA)
Universidad de Chile
El Libano 5524
Casilla 138-11
Santiago, Chile
Teléfono 2931268
Fax 2931268
E-mail: gabysal@gmail.com

RLA/7/011

Eduardo Cortés Toro
Comisión Chilena de Energía Nuclear
Amunátegui 95
Casilla 188-D
Santiago, Chile
Teléfono 4702592
Fax 4702590
E-mail: ecortes@cchen.cl

RLA/8/042

Francisco Díaz
Comisión Chilena de Energía Nuclear
Av. Nueva Bilbao 12.501
Casilla 188-D
Santiago, Chile
Teléfono 3646213
Fax 3646277
E-mail: fdiaz@cchen.cl

RLA/8/043

Oscar Andoníe
Comisión Chilena de Energía Nuclear
Av. Nueva Bilbao 12.501
Casilla 188-D
Santiago, Chile
Teléfono 3646288
Fax 3646277
E-mail: oandonie@cchen.cl

1. PROYECTOS ACTIVOS EN LOS QUE CHILE PARTICIPA AL 2008

Nº	TITULO	CODIGO DEL PROYECTO	INSTITUCIÓN CONTRAPARTE	CONTRAPARTE	DURACIÓN
1.	Mejora de la gestión de las masas de agua que están contaminadas con metales.	RLA/1/010	Comisión Chilena de Energía Nuclear	Luis Muñoz	2007-2008
2.	Estudios correlativos entre la deposición atmosférica y los problemas sanitarios en América Latina	RLA/2/013	Comisión Chilena de Energía Nuclear	Eduardo Cortés	2007-2008
3.	Armonización regional de los requisitos técnicos y específicos de calidad para el control de la contaminación radiactiva de alimentos.	ARCAL LXXIX RLA/5/048	Comisión Chilena de Energía Nuclear	Igor Tomcic	2005-2006
4.	Mejoramiento de la calidad en radioterapia en la región de América Latina	RLA/6/058	Fundación Arturo López Pérez	Niurka Perez	2007-2008
5.	Implementación y Evaluación de Programas de Intervención para la Prevención y Control de Obesidad Infantil en América Latina.	RLA/6/059	Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos	Gabriela Salazar	2007-2008
6.	Evaluación de la contaminación atmosférica por partículas	ARCAL LXX RLA/7/011	Comisión Chilena de Energía Nuclear	Eduardo Cortés	2005-2006
7.	Aplicación de tecnologías nucleares en la optimización de procesos industriales y protección del Medio Ambiente	RLA/8/042	Comisión Chilena de Energía Nuclear	Francisco Díaz	2007-2008
8.	Aplicación de tecnologías nucleares en la optimización de procesos industriales y protección del Medio Ambiente	RLA/8/043	Comisión Chilena de Energía Nuclear	Oscar Andonie	2007-2008

2. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

N°	NOMBRE	CODIGO DEL PROYECTO	LUGAR	FECHA	NOMBRE	INSTITUCION
1.	Reunión de Grupo de trabajo OCTA	RLA/0/022	Lima Perú	28 enero al 1° febrero 2008	Sra. María Paz Caballero	Comisión Chilena de Energía Nuclear
2.	Reunión Ordinaria y Extraordinaria del OCTA	RLA/0/035	Salta Argentina	8 al 16 de mayo 2008	Sra. María Paz Caballero	Comisión Chilena de Energía Nuclear
3.	Reunión de NLO	RLA/0/032	Varadero Cuba	1° al 5 septiembre 2008	Sr. Fernando López Sra. María Paz Caballero	Comisión Chilena de Energía Nuclear
4.	Segunda Reunión de Coordinadores	RLA/6/059	Montevideo Uruguay	16 al 18 junio 2008	Sra. Gabriela Salazar	INTA
5.	Reunión Final de Coordinadores	RLA/5/048	Buenos Aires (Argentina)	14 al 18 de abril de 2008	Sr. Igor Tomicic.	Comisión Chilena de Energía Nuclear
6.	Primera Reunión de Coordinadores	RLA/2/013	Buenos Aires (Argentina)	3 al 7 de marzo 2008	Sr. Eduardo Cortés T.	Comisión Chilena de Energía Nuclear
7.	Reunión Final de Coordinadores	RLA/7/011	Santo Domingo República Dominicana	18 al 22 de febrero 2008	Sr. Eduardo Cortés T.	Comisión Chilena de Energía Nuclear
8.	Segunda Reunión de Coordinadores	RLA/8/042	Belo Horizonte Brasil	3 al 7 noviembre 2008	Sr. Francisco Díaz	Comisión Chilena de Energía Nuclear

3. PARTICIPACION EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACION

N°	NOMBRE	CODIGO DEL PROYECTO	LUGAR	FECHA	NOMBRE PARTICIPANTE	INSTITUCION
1.	Curso regional de postgrado a distancia sobre cualimetría y quimiometría	RLA1/010	A distancia Argentina	19 noviembre 2007 al 29 febrero 2008	Susana Stegen	Universidad Católica del Norte
2.	Curso regional de capacitación sobre identificación de biomonitores adecuados y comparables en los diferentes países y armonización de técnicas de muestreo y de tratamiento de muestras previo a su análisis	RLA/2/013	Córdoba Argentina	3 al 14 noviembre 2008	Macarena Meneses	Comisión Chilena de Energía Nuclear
3.	Curso regional de capacitación en metodología de la investigación clínica en radio oncología	RLA/6/058	Lima Perú	29 septiembre al 3 octubre 2008	Dra. Ángela Fernández Dr. Max Schorwer	Hospital regional Concepción
4.	Curso regional de capacitación sobre tratamiento del cáncer cérvico-uterino basado en la evidencia	RLA/6/058	Sao Paulo Brasil	10 al 14 marzo 2008	Sergio Becerra	Instituto Nacional de Cáncer
5.	Curso regional de actualización para tecnólogos en radioterapia	RLA/6/058	Guayaquil Ecuador	17 al 21 noviembre 2008	Julio Báez	Hospital Regional de Valdivia
6.	Curso regional de capacitación sobre Aplicaciones de perfilaje gamma, fuentes selladas y detección de fugas	RLA/8/042	Caracas, Venezuela	16 al 20 junio 2008	Pedro Henriquez	Comisión Chilena de Energía Nuclear
7.	Curso regional de capacitación sobre estudios de interconexión de pozos petroleros y dispersión de contaminantes con tecnología de radio trazadores	RLA/8/042	Belo Horizonte Brasil	27 al 31 octubre 2008	Sr. Eric Silva	Comisión Chilena de Energía Nuclear

4. PARTICIPACION EN TALLERES REGIONALES

N°	NOMBRE DEL TALLER	CÓDIGO DEL PROYECTO	LUGAR (País, ciudad)	FECHA (Día, mes año)	NOMBRES DE LOS PARTICIPANTES	INSTITUCIÓN
1	Taller regional para la elaboración del manual de protocolos armonizados y evaluados para la toma de muestras y análisis de aguas y sedimentos,	RLA/1/010	San Salvador, El Salvador	5 al 9 mayo 2008	Sr. Luis Muñoz Sra. Susana Stegen	Comisión Chilena de Energía Nuclear Universidad Católica del Norte
2	Taller regional sobre Estudios de Distribución de Tiempos de Residencia en Plantas de Procesamiento Minerales	RLA/8/042	Santiago, Chile	24 al 28 marzo 2008	Sr. Francisco Díaz Sr. Pedro Henríquez Sr. Oscar Jiménez Sr. Pedro Vega Chile Sra. Mónica Rueda Argentina Sr. Pedro Auki Brasil Sra. Amenonia Ferreira Brasil Sr. Yuri Aguilera Cuba Sr. Milciades Palmer República Dominicana Sr. Armando Rosales Ecuador Sr. Vladimir Polanco El Salvador Sr. Byron Rosales Guatemala Sr. Bruno Chiné Italia Sr. Jorge Vizuet México Sr. Juan carlos Martinez Paraguay Sr. Juan Lacerda Uruguay Sra. Adriana Camargo Venezuela	Comisión Chilena de Energía Nuclear
3	Taller regional sobre evaluación de datos estadísticos.	RLA/8/043	San José, Costa Rica	11 al 15 febrero 2008	Eduardo Cortés	Comisión Chilena de Energía Nuclear

5. BECAS Y VISITAS CIENTIFICAS RECIBIDAS

CODIGO DE BECA O V.C	CÓDIGO DEL PROYECTO	LUGAR	FECHA	NOMBRES DE PARTICIPANTES	INSTITUCIÓN
CHI08004V	RLA/1/010	Madrid, España	19 al 23 mayo 2008	Sr. Luis Muñoz	Comisión Chilena de Energía Nuclear
CHI08009V	RLA/8/042	Saclay Francia	4 al 8 de febrero de 2008.	Sr. Pedro Vega	Comisión Chilena de Energía Nuclear
CHI08024V	RLA/8/042	Pretoria Sud Africa	24 al 29 noviembre 2008	Sr. Francisco Díaz	Comisión Chilena de Energía Nuclear

6. BECAS Y VISITAS CIENTIFICAS OFRECIDAS

CODIGO DE BECA O V.C.	CÓDIGO DEL PROYECTO	LUGAR	FECHA	NOMBRES DE PARTICIPANTES	INSTITUCIÓN
BRA08008	RLA/8/042	Santiago Chile	17 marzo al 11 abril 2008	Valdir Da Silva	CCHEN
URU08010	RLA/6/059	Santiago Chile	13 noviembre al 12 diciembre 2008	Mónica Defféminis	INTA

7. EXPERTOS ENVIADOS

NOMBRE DEL EVENTO	CÓDIGO DEL PROYECTO	LUGAR (País, ciudad)	FECHA (Día, mes año)	NOMBRE EXPERTO	INSTITUCIÓN
Instalación y puesta en marcha de equipo	RLA/8/043	Sao Paulo Brasil	29 septiembre al 8 octubre 2008	Sr. José García Sr. Raúl Quezada	CCHEN

8. EQUIPOS RECIBIDOS

NOMBRE DEL EQUIPO	N° DE ORDEN DE COMPRA	CÓDIGO DEL PROYECTO	PROVEEDOR	VALOR DEL EQUIPO US\$	FECHA CONFIRMACIÓN DE RECEPCIÓN
Referente Materials for the calibration of analytical instruments	88446	RLA/1/010	Spex CertiPrep Ltd	4.375	Octubre 2008
Proficiency test samples to 17 different institutes	L 88309L	RLA/1/010	PNUD	5.000	Agosto 2008
Stream Sedimente Reeference	90647L	RLA/1/010	Institute of Geophysical and Geochemical Exploration	50	Dec. 2008
Ge. 68/Ga-68 Industrial radionuclide generator	F22044-82399J	RLA/8/042	Atom High-Tech Co. Ltda.	515,16	Dec. 2008
Tritiated water	92006	RLA/8/042	Institute of Isotopes Co., Ltd.HUN	6.000	Dec. 2008
Digital Spectrum Analyser DSA- 2000A	89101	RLA/8/043	Canberra Packard Central Europe	13.470	Enero 2008
Model S502C Genie 1-input BASIC spectroscopy	90905	RLA/8/043	Canberra Packard Central Europe	1.580	Enero 2008

APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA

Nº	CÓDIGO DEL PROYECTO	TOTAL RECURSOS APORTADOS VALORADOS US\$
1.	RLA/1/010	17.400
2.	RLA/2/013	5.460
3.	RLA/5/048	3.780
4.	RLA/6/058	10.800
5.	RLA/6/059	7.200
6.	RLA/7/011	6.940
7.	RLA/8/042	23.700
8.	RLA/8/043	14.150
9.	Transferencia del país a las actividades de capacitación	9.356
10.	Coordinador Nacional (11 meses)	7.920
	TOTAL	101.986