



ARCAL

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

**PERFIL ESTRATEGICO REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL
CARIBE 2007-2013 (PER)**

- BORRADOR FINAL -

**VII REUNIÓN DEL ÓRGANO
DE COORDINACIÓN TÉCNICA**

**ISLA MARGARITA, VENEZUELA
21 AL 25 DE MAYO DE 2007**

**OCTA 2007-02
Resumen Ejecutivo**

MAYO 2007

El Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe: un paso más en la consolidación de la Alianza Estratégica ARCAL- OIEA

Antecedentes

En el marco de la Alianza Estratégica ARCAL-OIEA, concretada en la VI reunión del ORA, realizada en septiembre del 2005 y conforme con los objetivos de su Plan de Acción, se ha decidido elaborar un *Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe (PER)*.

Debe resaltarse que para la elaboración del PER, el Organismo de Representantes (ORA) de ARCAL, en consulta con su Órgano de Coordinación Técnica (OCTA) aprobó el 22 de diciembre de 2006, una guía denominada: *Elaboración del Perfil Estratégico Regional para la Alianza Estratégica ARCAL-OIEA, 2007-2013*. En dicho documento se determinaron los lineamientos para la preparación del PER, habiendo sido acompañado el proceso, de cerca, por el Grupo de Trabajo del ORA (GT-ORA), y las otras instancias de ARCAL así como por las diferentes áreas del Organismo bajo el concepto de enfoque unitario (“one house approach”). Merece destacarse el apoyo de los Departamentos Técnicos del OIEA que contribuyeron con valiosos aportes en sus respectivas áreas al haber sido mantenidos constantemente informados de todo el proceso, inclusive a través de continuos contactos electrónicos desde las diferentes sedes de los Talleres.

El Perfil establece, con base en la cooperación en ARCAL, un perfil analítico descriptivo de las prioridades y necesidades más apremiantes de la región, las cuales puedan ser afrontadas con el concurso de las tecnologías nucleares disponibles contempladas en los sectores de colaboración con el OIEA, así como otras prioridades de la región, para las que se podrá buscar la cooperación con otras organizaciones internacionales y Gobiernos de Estados Miembros del Organismo.

Para el desarrollo del PER, se contempló un trabajo por sectores, que tuviera en cuenta las prioridades y necesidades de la Región de América Latina y el Caribe, incluyendo el estudio de tendencias y posibles escenarios. Los sectores seleccionados fueron los siguientes:

1. Seguridad alimentaria (agricultura, alimentación, veterinaria)
2. Salud Humana (medicina nuclear, radioterapia, física médica, radiofarmacia, nutrición, radioprotección del paciente)
3. Medioambiente (atmósfera, recursos hídricos, medio terrestre, medio marino)
4. Energía e Industria (nucleoelectricidad, reactores experimentales y aplicaciones en la industria)
5. Seguridad radiológica (infraestructura reguladora, protección radiológica ocupacional, aspectos regulatorios de la exposición en la práctica médica, protección radiológica del público, preparación y respuesta a emergencias radiológicas y educación y entrenamiento).

En la elaboración del PER, fueron efectuados: una reunión preparatoria, dos talleres de los grupos sectoriales y una reunión final para conclusiones. Los talleres de los grupos sectoriales se efectuaron en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia) y Madrid (España), en los que estuvieron todos los grupos trabajando simultáneamente en el mismo lugar, en plenarias y de forma independiente.

El PER, aprobado técnicamente por el OCTA, en su VIII reunión a celebrarse en Venezuela, será elevado como propuesta, al Grupo de Trabajo del ORA y al Órgano de Representantes de ARCAL, inmediatamente después de dicha reunión. El PER será considerado en una Reunión

Extraordinaria del ORA en Viena, durante el mes de junio de 2007, aguardándose su adopción final.

Para la elaboración del PER fueron tomados en consideración documentos tales como el Plan de Cooperación Regional (PCR) – 2004 y los lineamientos del Informe del Grupo Asesor Permanente sobre Asistencia y Cooperación Técnicas (SAGTAC) sobre la Programación Regional del Programa de Cooperación Técnica del OIEA, presentado en Febrero 2007.

En este orden de ideas, el PER no solo servirá de base para la elaboración de los Programas Regionales a enfrentar por medio de las tecnologías nucleares sino que, a su vez, actuará como soporte para el proceso de convocatoria y selección de proyectos en ARCAL, en concordancia con sus procedimientos específicos.

Se agradece a España, a través del CIEMAT, y a Francia que colaboraron financieramente y mediante expertos, a la elaboración del PER.

Metodología de Trabajo

En los Términos de Referencia fueron establecidos los lineamientos para el Trabajo. Fue diseñada una Encuesta como soporte para la detección inicial de las necesidades regionales en cada uno de los sectores.

Mediante el proceso de análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (DAFO) fueron identificados los problemas y de las necesidades de la región.

Los representantes de organizaciones internacionales tales como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) así como del OIEA, efectuaron exposiciones al inicio del trabajo de los respectivos grupos sectoriales sobre Seguridad Alimentaria, Salud Humana, Medio Ambiente y Seguridad Radiológica, presentando tanto las prioridades como los lineamientos de cooperación técnica con los que desarrollan sus programas en la región.

Como metodología de priorización se utilizó un enfoque que viene siendo utilizado a lo largo de los últimos 20 años por diversas instituciones públicas y privadas, así como por diferentes organismos internacionales tanto de fomento como de desarrollo.

Para la asignación de prioridades dentro de un conjunto de necesidades/problemas, de naturaleza estratégica, identificadas dentro de diferentes sectores de actuación, la metodología considera la adopción de atributos específicos para los cuales se establece una graduación de valores para cada necesidad/problema, y que, al fin del proceso, posibilita una comparación cuantitativa entre ellos. Dichos atributos contemplan la gravedad, el tiempo, la extensión, la relevancia y el nivel de dificultad relacionados con cada necesidad/problema.

Para la elaboración del PER, también, se debe tomar en cuenta los diferentes niveles de desarrollo de cada país de la región, en particular cuando se consideran los cinco sectores elegidos para la elaboración del Perfil: Seguridad Alimentaria, Salud Humana, Medio Ambiente, Energía e Industria, y Seguridad Radiológica.

Es necesario destacar que todo proceso de priorización significa atribuir valores cuantitativos a una evaluación cualitativa, lo cual siempre introduce un componente de subjetividad al proceso. En este caso, el mecanismo que se debe adoptar para minimizar ese efecto y, simultáneamente, enriquecerlo es por medio de la justificación de cada necesidad/problema, así como la justificación de cada grado asignado a los respectivos atributos. Además, cuando se hace una evaluación colectiva de los problemas identificados en el marco del PER, es conveniente que se

desarrolle un proceso de discusión y debates entre los participantes hasta que se genere el consenso y lograr un valor único para cada uno de los grados asignado a cada atributo.

Análisis general de la situación regional

A continuación se presentan algunos aspectos del resumen de las evaluaciones de la situación en la región de cada uno de los sectores, que hace parte del PER. Además del resumen contenido en dicho documento, están disponibles para consulta los informes de sustentación.

SEGURIDAD ALIMENTARIA

América Latina y el Caribe representan el 15% de la superficie mundial total y 7% de la tierra arable. La contribución del sector agropecuario al PBI regional es superior al 8% y en varios países su aportación es superior al 20%. Se reconoce que ALC tiene gran potencial para la producción de alimentos y por lo tanto se le considera un baluarte de la seguridad alimentaria mundial.

Numerosos especialistas en desarrollo económico han identificado al cambio tecnológico como la variable que más aporta al crecimiento económico. En América Latina y el Caribe, por ejemplo, se calcula que alrededor del 40 por ciento de las mejoras logradas en la producción agropecuaria son atribuibles al cambio tecnológico. En este sentido destaca el uso de técnicas nucleares para el mejoramiento genético de plantas y animales, mejoramiento del manejo del suelo y del uso eficiente de la fertilización y la irrigación, la supresión y erradicación de plagas agropecuarias y el diagnóstico oportuno de enfermedades animales.

El vacío de cambios tecnológicos existente en los cuales la tecnología nuclear puede coadyuvar se presenta en los temas de mejoramiento genético de especies agrícolas y pecuarias, tradicionales y no tradicionales; desarrollo de buenas prácticas de uso y manejo del recurso suelo y agua; prevención, supresión o erradicación de plagas agrícolas y pecuarias transfronterizas; manejo de las limitantes sanitarias y genéticas en el cultivo de especies pecuarias y organismos acuáticos cautivos, tratamientos de poscosecha como alternativa al uso de químicos, prevención de residuos de riesgo a la salud humana en alimentos y fortalecimiento de las redes y capacidad para soporte de servicios analíticos agropecuarios.

SALUD HUMANA

La población latinoamericana se encuentra en un proceso de transición demográfica y epidemiológica, presentando una variación importante en su situación sanitaria. Esto ha determinado una compleja situación en la que coexisten problemas vinculados, por una parte, al subdesarrollo como por ejemplo la desnutrición, las enfermedades entéricas, infecciosas, transmisibles y carenciales y, por otra, los asociados a los estilos de vida urbanos y al desarrollo económico, como son las enfermedades crónicas y degenerativas, el cáncer, los accidentes y los problemas de salud mental.

En el marco del PER fueron considerados los subsectores de Medicina Nuclear y Radiofarmacia, Radioterapia, Física Médica y Protección radiológica del paciente, nutrición y biología molecular y enfermedades infecciosas.

Algunos aspectos que han sido señalados en los diferentes subsectores son el déficit de profesionales capacitados, la aplicación de técnicas nuevas y la necesidad de una infraestructura tecnológica de alta complejidad que debe ser constantemente actualizada así como la ausencia de programas de garantía de calidad estructurados y funcionales.

MEDIOAMBIENTE

Los mayores problemas ambientales de América Latina y el Caribe, según el grupo sectorial, son: el uso, disponibilidad y contaminación del recurso hídrico, la contaminación de otros compartimientos ambientales y los alimentos, la sobreexplotación de los recursos vivos incluyendo el suelo y la modificación del hábitat y las comunidades, Los cambios climáticos globales más relevantes a escala regional

Las economías de los países de la región pueden ser afectadas severamente por la variabilidad del clima natural. A pesar de la magnitud de esta problemática, la región no cuenta con la infraestructura y capacidad técnica adecuada para las investigaciones necesarias en la comprensión de estos fenómenos.

ENERGIA E INDUSTRIA

Fueron considerados los subsectores de nucleoelectricidad, reactores de experimentación y aplicaciones en la industria.

El consumo de energía primaria se duplicó en el curso de 25 años, entre 1980 y 2005, llegando a poco más de 30 EJ. La generación de electricidad creció en el mismo lapso a un ritmo similar, alcanzando los 1,184 TWh en 2005 lo que representa el 6.5% de la producción mundial. La electricidad en la región se produce principalmente mediante estaciones hidroeléctricas (58.37%). La quema de combustibles fósiles ocupa el segundo lugar con una contribución de 38.31%. La energía nuclear ocupa el tercer lugar con el 2.42% y las renovables apenas el 0.9%.

En la Región de América Latina y el Caribe existen 7 países que poseen reactores nucleares experimentales de distinto tipo y potencia. El objetivo de estos reactores esta orientado a la provisión de fuente de neutrones para investigación, experimentación, capacitación de recursos humanos y para la producción de radioisótopos. Por más de 60 años los reactores experimentales han sido centros de innovación, productividad para la ciencia y tecnología nucleares. Los reactores han sido soporte de investigaciones multidisciplinarias.

SEGURIDAD RADIOLÓGICA

Los principios de seguridad radiológica establecen que los Estados deben poseer un sistema nacional para el control efectivo de toda las fuentes de radiación, identificando la creación de la Autoridad Regulatoria (AR), con claras responsabilidades, atribuciones y recursos, que le permitan cumplir con su mandato de reglamentación, control y sanción, con claras atribuciones para dar cumplimiento a compromisos internacionales establecido en convenios, acuerdos, protocolos o convenciones internacionales. También los Estados deben disponer los arreglos necesarios para que, de ser necesario, exista la capacidad de intervención y mitigación en caso de accidentes.

Debe orientarse los esfuerzos para que los Estados establezcan una cultura de seguridad acerca de las fuentes de radiación, partiendo por el compromiso de los gobiernos a la gestión de la AR, así como el compromiso de los usuarios de las radiaciones ionizantes con la seguridad radiológica al considerar en sus propuestas, la protección del trabajador ocupacionalmente expuesto, del medioambiente, del paciente, a través del adecuado uso de los criterios de justificación de la práctica, la optimización de la protección y la aplicación de criterios de limitación de dosis, con el fin de minimizar los riesgos individuales y colectivos.

Necesidades v/o Problemas identificados

Estos son los 52 problemas / necesidades identificados en los diversos sectores:

Seguridad Alimentaria (A)

- Baja productividad y susceptibilidad a estreses bióticos y abióticos de los cultivos tradicionales básicos para la alimentación (A7)
- Baja productividad de las plantas nativas con potencial nutritivo y/o medicinal de las zonas de biodiversidad (A10)
- Prácticas deficientes en el manejo de suelos agrícolas e inadecuado uso de fertilizantes, agua y fijación biológica de nitrógeno (A3)
- Vulnerabilidad de especies ganaderas en riesgo de extinción (A9)
- Limitado desarrollo de la acuicultura por la presencia de factores sanitarios y genéticos (A11)
- Restricción del acceso a los mercados por la presencia de residuos químicos de riesgo para la salud humana en alimentos de origen animal y vegetal (A2)
- Pérdida de áreas agrícolas por degradación de suelos ocasionada por la actividad agropecuaria extensiva (A5)
- Presencia de áreas con alta prevalencia de moscas de la fruta (A4)
- Presencia de áreas infestadas por el gusano barrenador del ganado del Nuevo Mundo (A8)
- Ocurrencia de enfermedades exóticas de carácter transfronterizo en animales (A6)
- Presencia de áreas de alta prevalencia de la polilla de la manzana (A12)
- Inadecuada sostenibilidad en la aplicación de técnicas nucleares en la actividad agropecuaria (A1)

Salud Humana (S)

- Déficit regional en cantidad y calidad de recursos humanos formado y entrenado (físicos médicos, técnicos, radioterapeutas oncólogos, médicos nucleares, biólogos moleculares, radiofarmacéuticos y especialistas en aplicaciones nucleares en nutrición (S1)
- Adopción o no adopción de sistemas de gerencia de calidad en muchos centros de la región (S4)
- Falta de protocolos (principalmente clínicos) y manuales de procedimientos evaluados, adaptados y adoptados por la región, para la aplicación de técnicas nucleares en salud humana (S2)
- Bases de datos sobre infraestructura en medicina nuclear, radiofarmacia, biología molecular, radioterapia y radiología de la región, que puedan apoyar la planificación e inversión, no están actualizadas o no existen (S10)
- Acceso desigual a radionucleidos, radiofármacos, juegos de reactivos e isótopos estables para procedimientos diagnósticos y terapéuticos en medicina nuclear, nutrición y medicina, en la región (S8)
- Los procesos de gestión tecnológica de la infraestructura para aplicación de las técnicas nucleares en salud humana en la región, incluyendo planificación, incorporación y operación sostenida de nuevas tecnologías, no se realizan en general de acuerdo con los requerimientos internacionales (S3)
- Insuficiente sensibilidad en los tomadores de decisiones nacionales e internacionales así como también en la comunidad científica sobre la utilidad e inocuidad de las técnicas nucleares en la prevención y resolución de problemas nutricionales poblacionales (S5)

- Insuficientes recursos humanos capacitados en la región para el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de los equipos de laboratorio y de diagnóstico y tratamiento por medio de tecnología nuclear con muchos años de uso (S9)
- Aplicación limitada de las técnicas isotópicas moleculares en la región, para el diagnóstico de enfermedades infectocontagiosas emergentes como el virus del SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) y la gripe aviar y las emergentes, como el dengue, la malaria y tuberculosis y ausencia de una red regional de laboratorios (S7)
- Falta institucionalización de la posición y funciones del físico médico en los servicios de radioterapia e imagenología (medicina nuclear y radiología), y en menor grado de otros profesionales asociados a las prácticas médicas, por parte de los Ministerios de Salud en muchos países de la región (S6)

Medioambiente (M)

- Falta y/o insuficiencia de sistemas de alerta temprana, diagnóstico y evaluación del impacto ambiental de la contaminación por plaguicidas, compuestos orgánicos persistentes, metales pesados y otros contaminantes de origen antropogénico y natural en alimentos y matrices ambientales a nivel de cuencas (M1)
- Insuficiente diagnóstico y evaluación del impacto sobre la salud humana de la contaminación atmosférica por elementos traza en áreas urbanas y rurales y en ambientes cerrados (M5)
- Inadecuados sistemas de manejo, protección y conocimiento sobre disponibilidad y calidad de los recursos hídricos (M2)
- Insuficiente valoración del riesgo hidrológico e hidrogeológico en obras hidráulicas y falta de monitoreo sistemático de la sedimentación de cuerpos de aguas artificiales y naturales de la región (M6)
- Ausencia de sistemas regionales de predicción temprana y evaluación de la toxicidad de los florecimientos de algas nocivas, a través de ensayos radioecotoxicológicos y bioensayos (M3)
- Limitado conocimiento de los procesos que ocurren en la zona costera (pérdida de habitats, transporte de contaminantes, sedimentación, ciclo de nutrientes, cambios climáticos y efectos del fenómeno del Niño), para establecer programas regionales de manejo que disminuyan su degradación (M4)

Energía (E)

Nucleoelectricidad

- Escasez de análisis y de escenarios de oferta y demanda, energéticas y eléctricas, a largo plazo para determinar la posible participación nuclear con vistas a la diversificación de fuentes energéticas eficientes y sustentables y al abastecimiento de zonas desprovistas (E10)
- Falta de bases de datos y procedimientos estadísticos y de indicadores adecuados para su uso en estudios de evaluación y planificación energética (E13)
- Insuficiente integración energética en la región (E16)
- Conveniencia de contar en los países con políticas sobre ciclo de combustible nuclear, incluyendo minería del recurso energético hasta la disposición de desechos radiactivos (E12)
- Necesidad de ampliar y fortalecer la formación de personal calificado para la gestión de proyectos nucleoelectrónicos y manejo de plantas nucleares de potencia (E7)
- Necesidad de fortalecer el intercambio y transferencia de experiencia y conocimientos en el sector nucleoelectrónico (E14)
- Necesidad de mejorar la entrega al público de información objetiva y amplia sobre la energía nuclear (E1)

Reactores Experimentales

- Insuficiente extensión en el empleo de los REPs (E9)
- Necesidad de intercambio de experiencias para incrementar la seguridad de los reactores, su operación y mantenimiento (E2)
- Necesidad de formación de personal altamente calificado para el manejo y explotación de REPs y de reemplazo de cuadros profesionales que se retiran (E5)
- Necesidad de modernización de reactores de la región para mejorar su seguridad y extender su vida útil (E8)

Aplicaciones en Industria

- Insuficiente uso de aplicaciones nucleares en la industria, afectando su competitividad (E4)
- Necesidad de difundir los beneficios de las aplicaciones a los usuarios finales aprovechando las capacidades y experiencias existentes en la región (E3)
- Necesidad de fortalecer la formación de personal que soporte el desarrollo de las aplicaciones requeridas (E6)
- Escaso desarrollo tecnológico propio para transferir a la industria (E15)
- Limitaciones en el comercio y transporte de material radiactivo entre los países de la región (E11)

Seguridad Radiológica (R)

- Dificultades en la aplicación de los conceptos de exención, exclusión, desclasificación o dispensas (R5)
- Insuficiente cobertura de monitoreo individual interno (R6)
- Carencia de requisitos estandarizados de entrenamiento para trabajadores ocupacionalmente expuestos en las distintas prácticas (R2)
- Insuficiente conocimiento del impacto radiológico generado por las industrias NORM (Naturally Occurring Radioactive Material) (R7)
- Falta de una efectiva coordinación regional para proveer asistencia en situaciones de emergencia (R8)
- Limitada cobertura a la demanda de entrenamiento al nivel de postgrado en protección radiológica (R4)
- Carencia de normativa para el control regulatorio en las prácticas de mayor riesgo potencial (Aceleradores Lineales, Radiología Intervencionista) (R1)
- Deficiencia en el control sobre los materiales a ser reciclados para asegurar la ausencia de material radiactivo (R3)

En el PER, se presentan los análisis DAFO y las justificaciones para la identificación de los problemas / necesidades así como los grados de prioridad de los atributos correspondientes para cada uno de los sectores.

Asimismo, se incluyen varias tablas y cuadros en los que se muestran gráficamente los resultados de la priorización efectuada por los expertos por sector y entre los sectores.