

A 20 años de la Agencia de Energía Nuclear

Luisa Aniuska Betancourt Hernández
Presidenta de la Agencia de Energía Nuclear
y Tecnologías de Avanzada
Calle 20 No. 4109, entre 41 y 47, Miramar, Playa.
La Habana, Cuba
aniuska@aenta.cu

Introducción

En 1994, a partir de la Academia de Ciencias de Cuba, la Comisión Nacional para la Protección del Medio Ambiente y el Uso Racional de los Recursos Naturales y la Secretaría Ejecutiva para Asuntos Nucleares (SEAN), se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). La SEAN, que había surgido en 1980 como brazo ejecutivo de la Comisión de Energía Atómica de Cuba, se convierte en la Agencia de Energía Nuclear (AEN) de ese nuevo organismo. En 1992 se detiene la construcción de la Central Electronuclear de Juraguá, pero las actividades del programa nuclear cubano continuaron orientadas principalmente a las aplicaciones no energéticas de la energía nuclear. A la luz de la evolución del CITMA, la AEN, devenida en organismo superior de dirección, pasó a ser en 2001, la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (AENTA), institución encargada no solo de la promoción del uso seguro de la energía nuclear, sino de otras tecnologías emergentes como el láser.

La AENTA funciona como un sistema integrado por una Oficina Central y centros especializados. A ella se subordinan: el Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN), el Centro de Isótopos (CENTIS), el Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR), el Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía (CUBAENERGIA), el Instituto de Cibernética, Matemática y Física (ICIMAF) y el Centro de Ingeniería Ambiental de Camagüey (CIAC). En ella laboran más de 700 trabajadores entre especialistas, técnicos, obreros calificados y personal de servicio. La misión de la AENTA es gestionar y gerenciar investigaciones, servicios científico tecnológicos y productos de alto valor agregado relacionados con las tecnologías nucleares, fuentes renovables de energías y otras tecnologías de avanzada que contribuyan al desarrollo sostenible del país.

Un aspecto esencial en su desempeño, ha sido la captación y formación de especialistas a través del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas



(InSTEC), que se le subordinó hasta 2009 y con el que mantiene lazos de cooperación, contribuyendo a la base docente de esa universidad especializada.

Los instrumentos principales de la gestión de la AENTA han sido los proyectos nacionales y los asociados al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Entre 1996 y 2006 se ejecutó el Programa Ramal Nuclear con un promedio de 60 proyectos por año, los que contribuyeron a consolidar la producción nacional de radiofármacos y al establecimiento de servicios científico técnicos necesarios para el sistema de salud, la agricultura, la industria y el medioambiente. A partir del 2007, con el Programa "Tecnologías de aplicaciones nucleares, el láser, la óptica y la ultrasónica para producir y generalizar bienes y servicios", la temática se extendió a otras áreas del saber con proyectos de investigación básica, investigación-desarrollo e innovación tecnológica.

La colaboración con el OIEA ha sido uno de los factores fundamentales en la realización de proyectos nacionales, regionales e interregionales, cursos y talleres de capacitación, así como reuniones de expertos de Latinoamérica en nuestro país.

Esta colaboración se ha fundamentado principalmente en el Programa regular de Cooperación Técnica y en los proyectos del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL).

La firma del Marco Programático Nacional 2014-2020 en marzo del 2014, refleja las prioridades para la cooperación en ese período, dirigidas a Salud Humana, Seguridad Alimentaria y Medio Ambiente.

Resultados

La AENTA y sus centros llevan a cabo producciones y servicios a partir de metodologías de naturaleza nuclear y no nuclear. La actividad analítica abarca una amplia gama de objetos de estudio con la finalidad de contribuir al control y mitigación de la contaminación ambiental en suelos, ríos y sedimentos, contaminación atmosférica, análisis de productos de la industria azucarera, de minerales, con especial atención a los lateríticos y a los materiales de la construcción, así como para los estudios geológicos. Se distinguen también producciones especializadas de alcance nacional en el área de salud y estudios de evaluación de efluentes y diagnósticos ambientales sobre la base de modelación y determinación cuantitativa de posibles contaminantes.

ALCANCE DE LOS RESULTADOS



La seguridad radiológica es un aspecto imprescindible en la aplicación de las tecnologías nucleares. En función de ello, existen regulaciones para el control del uso de las radiaciones ionizantes y la contabilidad y control de los materiales nucleares, cuyo cumplimiento está a cargo de un órgano regulador adscrito al CITMA: el Centro Nacional de Seguridad Nuclear (CNSN). A esta actividad la AENTA aporta servicios esenciales e importantes contribuciones técnicas.

Salud Humana

Producción y suministro de radiofármacos

Se cubre el mercado nacional bajo Buenas Prácticas de Fabricación para los protocolos diagnósticos y terapéuticos más usados en el mundo.

Aseguramiento metrológico de actividad y dosis

Se aseguran los patrones nacionales de actividad, dosis y tasa de dosis para calibrar los equipos de medición (activímetros) y de protección radiológica (dosímetros), que se utilizan en la producción de radiofármacos, en los servicios de Medicina Nuclear y en las fuentes de radioterapia externa, mediante servicios especializados, autorizados por el Órgano Nacional de Acreditación de la República de Cuba.

Terapia láser

Desarrollo y suministro de equipo de FISSER-21 a 47 servicios de rehabilitación y 88 Servicios de Estomatología.



Control de vectores

Producción especializada de determinados productos que satisfacen las necesidades del país

Industria médico-farmacéutica

Estudios farmacocinéticos con sustancias radiactivas de anticuerpos monoclonales, péptidos y productos naturales, esenciales para el registro sanitario de fármacos de la industria biotecnológica.

Montaje y validación de sistemas de agua de alta pureza y tecnología de revestimiento especializado de paredes, pisos y techos en plantas y laboratorios de producción de medicamentos, centros de investigaciones y hospitales en correspondencia con Buenas Prácticas de Fabricación y Buenas Prácticas Clínicas.

Industria alimentaria

Mutagénesis radioinducida

El mejoramiento genético, utilizando la radiación gamma, permite obtener variedades de cultivos de mayores rendimientos y más resistentes a las enfermedades y a la sequía.

- En Cuba se han obtenido variedades de arroz como el IACUBA-28 con granos de alta calidad

industrial y buenas características agronómicas, generalizado en diferentes zonas del país.

- Control radiológico a diferentes alimentos importados.

Se cuenta con un sistema nacional para la vigilancia de alimentos, que permite realizar el control radiológico de productos de importación y exportación como el azúcar.

Energía

Servicio especializado para realizar estudios de planificación, expansión de sistemas electroenergéticos y para determinar externalidades procedentes de la generación de electricidad: evaluación de escenarios de desarrollo energético a largo plazo, que incluyen el uso del potencial de energía renovable, la eficiencia energética y la transferencia de tecnología.

Medio Ambiente

- Caracterización hidrológica e hidroquímica y modelación de acuíferos, costas y bahías (Río Almendares, Río Cauto, Cuenca Vento-Almendares, Cuenca Varadero-Cárdenas, Dique Sur, Bahía de Cienfuegos) mediante trazadores radiactivos y técnicas analíticas nucleares.
- Estudios de contaminación atmosférica asociados a instalaciones energéticas e industriales, con herramientas de modelación y medición de emisiones y estimación de calidad del aire.
- Caracterización y monitoreo de aguas y aguas residuales, evaluación de la gestión de desechos peligrosos.

Seguridad Radiológica

- Sistema de vigilancia radiológica individual de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a las radiaciones ionizantes.
- Sistema nacional para determinar la contaminación interna por sustancias radiactivas de los trabajadores ocupacionalmente expuestos.
- Sistema Nacional para dar respuesta a emergencias radiológicas. La dosimetría citogenética y su aplicación a la cuantificación del efecto de las radiaciones ionizantes en el organismo humano se aplicó con éxito en los esquemas de atención a los niños afectados por el accidente de Chernobil.
- Red de Vigilancia Radiológica Ambiental, integrada al Sistema de Defensa Civil de la República de Cuba, realiza las mediciones de radionúclidos en tiempo real y ofrece resultados que se procesan de forma expresa, con la capacidad necesaria para detectar y notificar cualquier anomalía radiológica, ya sea de origen nacional o generada fuera de nuestras fronteras. Está dirigida a garantizar la determinación del contenido de radiactividad

en matrices diversas y la vigilancia radiológica de alimentos y agua en el territorio nacional.

- Gestión centralizada de los desechos radiactivos de baja y media actividad para todas las entidades del país que los generan.
- Sistema Nacional para el control radiológico de la chatarra que se importa y exporta del país.

La Agencia actual

Dos aspectos son esenciales al examinar el papel actual de la AENTA: lo científico-tecnológico y lo funcional-organizativo.

En el primero hay que considerar la Medicina Nuclear, que tiene en el mundo un crecimiento sostenido. Sus modalidades imagenológicas, la tomografía computarizada de emisión de fotón simple (SPECT) y la tomografía de emisión de positrones (PET), informan de la función de órganos y tejidos y constituyen la base de la imagen molecular. La decisión del país de adquirir un ciclotrón y de crear laboratorios para producir radiofármacos PET e instalar sistemas PET/TAC, permitirá acceder a las más modernas metodologías de imagen, al combinar la resolución anatómica de la tomografía axial computarizada (TAC) con la sensibilidad del PET. Junto con el sistema SPECT/TAC, en operación en uno de nuestros hospitales, se contará con herramientas de gran utilidad en el diagnóstico, estadiamiento y control del tratamiento de tumores malignos y otras enfermedades. La mejoría en el diagnóstico por imágenes favorece la terapia, entre ellas la radioterapia metabólica, es decir el uso de fuentes radiactivas abiertas, los radiofármacos terapéuticos, tal vez la vertiente más promisoría de la Medicina Nuclear contemporánea. El remozamiento de los servicios y la puesta a punto de nuevos y viejos equipos y la producción de radiofármacos, incrementará sin dudas el papel de la Medicina Nuclear. La puesta en marcha y escalado de una instalación de alta productividad de ^{90}Y , importante radionúclido terapéutico, propiciará el desarrollo de la radioterapia metabólica en correspondencia con la prevalencia, sobre todo, de enfermedades malignas, lo que implica no depender de la cada vez más complicada logística de importación. Unido a la ya consolidada posición de radiofármacos de uso diagnóstico, favorecidos por las nuevas instalaciones indicadas, se debe intensificar el uso de radiofármacos terapéuticos en:

- Cáncer de tiroides, tumores neuroendocrinos.
- Alivio del dolor por metástasis óseas (alrededor de 4000 pacientes).
- Tratamiento de complicaciones articulares de artritis reumatoide (AR) y hemofilia.
- Linfomas no Hodgking y otros tipos de cáncer con conjugados radiactivos de anticuerpos monoclonales y péptidos de producción nacional.

Un tema que deberá estar en el foco de atención por su influencia, tanto social como económica y la existencia de probadas tecnologías en el mundo, es el es-

tablecimiento de capacidades de irradiación a partir de la experiencia de laboratorio adquirida y la prevista recuperación de la Planta de Irradiación de Alimentos del Instituto de Investigaciones de la Industria Alimentaria. Contamos con un proyecto OIEA a partir de las oportunidades que se abren con el marco programático, la colaboración bilateral con Vietnam y el restablecimiento de relaciones de cooperación con instituciones rusas en este y otros campos.

Los proyectos dirigidos a la ampliación del uso de energías renovables, por su probada importancia práctica, mantendrán su prioridad con la participación de varias de nuestras instituciones.

La realización de estudios de factibilidad para incorporar al mercado nuevos productos como las membranas amnióticas y de hidrogeles de uso en medicina y la utilización de la infraestructura analítica existente para establecer nuevos servicios como la datación geológica, deben ser particularmente potenciadas.

¿Una Agencia diferente?

Dos décadas de existencia cierran un ciclo vital en la vida de una institución. Llegado hasta aquí se impone preguntarse ¿necesitamos una Agencia diferente?

En lo funcional-organizativo, el proceso de reordenamiento de las entidades de ciencia y la existencia de proyectos y servicios insertados en las ocho prioridades del país, perfilarán el futuro de nuestras instituciones. En ese marco es necesario:

- Integrar los centros de la AENTA entre sí y lograr su inserción y expresión en la sociedad.
- Desarrollar productos y servicios competitivos con salida al mercado exterior.
- Contribuir a favorecer la percepción social de las aplicaciones nucleares, en particular de la Medicina.
- Motivar los recursos humanos para garantizar el relevo.

En este último aspecto hay que centrar el trabajo en las personas y con las personas.

La AENTA debe considerar las especificidades de cada uno de sus centros: el reconocimiento al trabajo, la remuneración salarial, el ambiente laboral, las oportunidades de capacitación bien dirigidas y la atención personalizada a nuestros trabajadores.

El país ha cambiado y la ciencia con él. Aunque no cambiemos el nombre, nos corresponde repensar la AENTA y atemperarla a las nuevas condiciones, cuya visión de futuro sea “nosotros también trabajamos por un país próspero”.

Proyectos de la AENTA en 2014. Total: 53

