

2^{DO}

**SIMPOSIO INTERAMERICANO SOBRE LA
APLICACION DE LA ENERGIA NUCLEAR
PARA FINES PACIFICOS**

Buenos Aires, 1959

**Los Radioisótopos y la Radiación
en las Ciencias Biológicas**

Comisión Interamericana de Energía Nuclear (CIEN)
y Comisión Nacional de Energía Atómica de la República
Argentina (CNEA)

UNION PANAMERICANA • WASHINGTON, D. C., 1960
Secretaría General, Organización de los Estados Americanos

OBSERVACIONES PRELIMINARES

CONTRAALMIRANTE ING. HELIO LOPEZ (*Presidente del Simposio*): Sean éstas, mis primeras palabras, la expresión de la cordial bienvenida que traigo a ustedes del Gobierno Argentino y de nuestra Comisión Nacional de Energía Atómica, así como nuestros más sinceros votos por el éxito del Segundo Simposio Interamericano sobre la Aplicación de la Energía Nuclear para fines pacíficos que hoy iniciamos.

La circunstancia de presidir la institución nacional que centraliza estas actividades me ha conferido el alto honor y el privilegio de ser el primero en hacer uso de la palabra en esta reunión; honor y privilegio que acepto en nombre de todos los científicos y técnicos de mi país que tanto han bregado, en condiciones a menudo adversas, por el progreso de esta nueva rama de la ciencia al servicio de la humanidad.

Hace algo más de dos años de la realización del primero de estos simposios. Fue su propósito inicial aclarar los usos presentes y futuros de la energía atómica, estimular un esfuerzo mayor en su desarrollo e impulsar la cooperación y el intercambio de información científica entre las Repúblicas Americanas. Hoy nos encontramos reunidos, dispuestos a efectuar el inventario de los progresos conseguidos en esos dos años, apreciarlos y señalar sin ninguna vacilación los errores u omisiones cometidos, ya que sólo el limpio balance de lo actuado nos dará la orientación necesaria para el futuro.

El tema central de este simposio, las radiaciones y los radioisótopos en las ciencias biológicas, tiene para todos nosotros, los americanos, una importancia especial. Sus aplicaciones en la ganadería y la agricultura, eje y sostén de las economías de la mayoría de nuestros países, implican una creciente esperanza de progresos y bienestar.

En prosecución de esta meta, hemos orientado buena parte de nuestras actividades. Son ellas las tendientes a disponer de reactores aptos para ser utilizados como productores de radioisótopos o fuentes de radiación; las destinadas a investigar y perfeccionar técnicas de aplicación de radioisótopos y radiaciones, y las encaminadas a la formación de personal técnico adecuadamente preparado y adiestrado.

La determinación de las reservas de minerales nucleares con que cuenta el país es uno de los objetivos primordiales dentro de los planes de la Comisión Nacional de Energía Atómica. El plan de prospección abarca todas las zonas de interés nuclear del país divididas en seis grandes sectores donde mantenemos delegaciones permanentes que centralizan y controlan las actividades desarrolladas en sus respectivas áreas. La legislación existente, el Decreto

Ley No. 22.477/57 no sólo contempla la posibilidad de la acción privada, sino que sus disposiciones tienden a fomentarla y protegerla instituyendo recompensas y privilegios para los descubridores.

Actualmente se realiza la explotación en escala reducida de ocho yacimientos de uranio. Para la elaboración del mineral extraído mantenemos en operación tres plantas experimentales: Malargüe, Córdoba y Ezeiza. Las dos primeras tratan y refinan el mineral en sucesivas etapas, enviándolo a Ezeiza bajo la forma de nitrato de uranio o diranato de amonio. Partiendo de estas sales, la planta de Ezeiza produce uranio metálico apto para su uso en reactores. Este último punto pertenece a un plan de largo aliento y de realización no inmediata.

Hasta el momento contamos con un solo reactor, llamado RA-1, de tipo térmico, heterogéneo y refrigerado con agua común, desarrollado sobre la base del modelo Argonaut del Laboratorio Nacional de Argonne de los Estados Unidos de América y construido íntegramente en el país. Es un reactor de experimentación y adiestramiento, pequeño, muy seguro y singularmente apto para su uso por estudiantes. Su potencia puede llegar a los diez KW térmicos y su flujo máximo es de diez a la once neutrones por centímetro cuadrado y por segundo. A pesar de sus características de reactor de experimentación ha permitido la producción en pequeña escala de algunos radioisótopos cuya corta vida media hace imposible su importación.

Posteriormente fue proyectado y diseñado el RA-2, reactor similar al RA-1 con algunas mejoras y por último el RA-3, que será un reactor productor de radioisótopos y cuya construcción encaramos.

Estos son, a grandes rasgos los pasos dados con el propósito de contar con reactores para ser utilizados como fuentes de radiación o como productores de radioisótopos. El actual abastecimiento, con la sola excepción mencionada al hablar del RA-1 y algunos producidos experimentalmente en las máquinas aceleradoras, se realiza importándolos.

La Comisión centraliza su entrada al país, efectúa la distribución entre los interesados, generalmente centros hospitalarios o de investigación y posteriormente controla su uso con el fin de asegurar a la población contra todo daño emergente del mismo.

Las actividades de investigación y aplicación de radiaciones y radioisótopos en las ciencias biológicas que tienen lugar en los laboratorios de la Comisión Nacional de Energía Atómica comprenden estudios de la acción de las radiaciones sobre diverso material biológico. Al nivel celular se utilizan cultivos de tejidos de células: normales y tumorales. A un nivel biológico más complejo se estudia la acción genética de las radiaciones en *Drosophila melanogaster* y se

investigan, en animales de laboratorio, los efectos de diferentes tipos y dosis de radiación. Se realiza la biosíntesis de compuestos orgánicos marcados con carbono 14, y mediante ellos se efectúan estudios metabólicos en animales irradiados.

En lo referente a las actividades agropecuarias en los Laboratorios de la C.N.E.A. se procede a la irradiación de semillas procedentes de distintas zonas del país con el objeto de obtener mutantes que favorezcan la producción agrícola. Se investiga la acción de distintos tipos de radiación sobre microorganismos de importancia agrícola e industrial y se seleccionan los mutantes que pudieran resultar de interés en la industria de la fermentación y en la agricultura. Los radioisótopos se utilizan para el estudio de la fisiología vegetal y la absorción de fertilizantes.

Por intermedio de su división médica, la C.N.E.A. aplica un número cada vez mayor de radioisótopos en la investigación, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, siendo numerosos los centros médicos que los utilizan como procedimiento rutinario en la práctica médica.

La escasez de personal adiestrado en el uso de radioisótopos y radiaciones es una de las grandes dificultades que deben superar la mayoría de los países americanos. Con plena conciencia del problema, la Comisión Nacional de Energía Atómica encaró, en el año 1958, el dictado de cursos tendientes a formar personal. Estos cursos han sido proyectados de manera de satisfacer las exigencias del Reglamento para el uso de radioisótopos y radiaciones ionizantes aprobado por el Decreto 842 del año 1958 y de las normas provisorias elaboradas en consecuencia.

El grueso del alumnado está constituido por médicos e ingenieros agrónomos quienes adquieren el adiestramiento y la información necesarios para el manejo y la aplicación de los radioisótopos en la biología, la agricultura y la industria. Para las aplicaciones en medicina es necesario un adiestramiento posterior que adquieren los alumnos trabajando en los centros asistenciales autorizados. En ellos se especializan en aplicaciones en endocrinología, hematología, concerología, etc. Asimismo, los ingenieros agrónomos tienen oportunidad de ejercitarse, en laboratorios de la Comisión Nacional de Energía Atómica o vinculados, en aplicaciones de radioisótopos en metabolismo vegetal, radiación de plantas y semillas, etc.

Consecuentes con los fines que nos llevaron a planear estos cursos iniciaremos, durante el presente año, un curso de radiodosimetría y protección para médicos orientados a la terapia con radioisótopos y radiaciones ionizantes.

Nuestro país ha ofrecido, por medio de la Organización de los Estados Americanos, doce becas anuales para el curso de técnicas de aplicación de radioisótopos en la investigación, más otras doce para adiestramiento en distintas técnicas de aplicación de radiaciones y radioisótopos a las ciencias biológicas.

Este aporte a la difusión de la técnica y conocimiento en el tema que hoy nos ocupa tiene por objeto contribuir a la solución del problema mencionado: la escasez de personal técnico. Estimo que la intensificación del intercambio de información y personas, y la coordinación de planes de investigación que eviten la dispersión de esfuerzos, pueden ser el medio que nos permita llevar los beneficios de la nueva ciencia a la agricultura, la biología y la medicina de nuestra América.

Creo que la cooperación en todos los aspectos de nuestra labor redundará en un mayor aprovechamiento de los recursos disponibles tanto en hombres como en materiales y facilidades.

Para terminar, quiero recordar las palabras vertidas por el Sr. Milton Eisenhower en ocasión similar, hace dos años, en Brookhaven: "lo que se requiere más que cualquier otra cosa es la cooperación—la cooperación entre todos con el firme propósito de usar el átomo para beneficio nuestro y de toda la humanidad. Este es el gran significado de este simposio: aquí comienza una nueva era de cooperación interamericana en los límites mismos de nuevos conocimientos. Aquí estamos al borde de lo que podría ser el período más asombroso y fructífero de la historia. Ustedes, que participan en este simposio, son quienes contribuirán a determinar si esa gran promesa se convierte en una viva realidad."

DR. JOSE ORTIZ TIRADO (*en nombre de los participantes*): Todos los participantes que hemos concurrido a este segundo Simposio Interamericano sobre la aplicación de la Energía Nuclear para Fines Pacíficos, que empieza hoy a celebrarse en esta gran ciudad de Buenos Aires, expresamos a usted nuestro profundo agradecimiento. Llegamos a este trascendental acto animados por la confianza y por el espíritu de colaboración que inspira toda obra concebida en beneficio de la humanidad y que tiene el sello de la cooperación y de la solidaridad internacionales.

Esta oportunidad demuestra elocuentemente que la renovación de los anhelos y esperanzas que tuvimos presentes en Brookhaven en mayo de 1957 han plasmado ya en los pueblos hermanos de este continente una conciencia clara de responsabilidades, de cooperación y de trabajos comunes, que exige la alta tarea de preparar y de proveer al mundo de todas las benéficas aplicaciones de una nueva fuente energética que demanda su porvenir más promisor.

Las enseñanzas de eminentes científicos, la experiencia y observaciones que se derivan de estas reuniones y los fructíferos cambios de ideas nos permitirán, de acuerdo con nuestras posibilidades, adelantar siempre en la ruta y la meta que nos proponemos.

Estamos seguros de que la energía y la fe que han sido y serán siempre la palanca y el motor de la actividad del hombre, en la aspiración más pura de sus ideales, forman nuestra única guía para conquistar el título de verdaderos ciudadanos y hermanos.

hacia la importancia básica de un mejor saneamiento y control de la temperatura en conexión con los métodos existentes de preservación alimenticia.

3) Teniendo en cuenta los resultados obtenidos hasta la fecha, parecería que en varios países son promisorias las aplicaciones selectivas. Un ejemplo es la mayor tendencia (desde el punto de vista de la aceptación) a usar dosis esterilizantes en carnes de cerdo y de pollo, en comparación con la aplicación de las mismas a la carne vacuna. Las aplicaciones más probables implicarán una combinación de las técnicas de preservación: irradiación más refrigeración, o irradiación más calor.

4) Al parecer, las oportunidades más productivas para una utilización eficiente de la preservación

por irradiación radican en las raras aplicaciones donde los métodos de preservación alimenticia existentes tienen serias limitaciones. Ello puede incluir los casos en que no se puede disponer de la refrigeración o cuando ésta resulta demasiado costosa.

Al considerar la gran complejidad del problema y la relativa falta de información acerca de las características químicas básicas de los alimentos, se ha realizado un excelente progreso al evaluar la importante posibilidad representada por la aplicación de la energía nuclear a la industria alimenticia. Es probable que en años venideros contemos con algunos usos selectivos.

DISCURSOS DE CLAUSURA

DRA. VERONICA RAPP DE ESTON (*en nombre de los participantes*): Con la más profunda emoción me encuentro aquí para transmitir los sentimientos de los participantes de este magnífico simposio en su sesión de clausura.

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento al Gobierno de Argentina por la excelente acogida que nos brindó y que transformó los días vividos en esta bella y adelantada ciudad en una experiencia inolvidable; a la Comisión de Energía Atómica de la Argentina le agradecemos los recursos técnicos y humanos que aportó para el buen éxito de este simposio, así como por las visitas que nos permitieron evaluar el excelente trabajo que se realiza en el ramo de la aplicación de la energía atómica a fines pacíficos. Finalmente, a la Organización de los Estados Americanos y a la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos de América les agradecemos la espléndida organización y la ayuda financiera que prestaron, lo cual permitió que se congregaran numerosos hombres de ciencia de una gran variedad de países.

Este simposio vino a llenar un vacío verdadero, al permitir que nos enterásemos de los trabajos e indagaciones de otros investigadores en ramos iguales o afines, en los diversos países latinoamericanos, oportunidad que generalmente nos falta. En Europa, la proximidad de los grandes centros científicos facilita el intercambio entre los investigadores y, en los Estados Unidos, las frecuentes reuniones de las grandes sociedades científicas, que congregan a casi todos los investigadores, permiten que éstos se relacionen a pesar de la distancia que los separa. Por otra parte, en la América latina con frecuencia estamos informados de la labor de los hombres de ciencia de Europa y los Estados Unidos, y en cambio poco o nada sabemos de nuestros vecinos más próxi-

mos. En este sentido, este simposio dio los resultados más provechosos.

Con satisfacción podemos constatar la gran acogida que tuvo en pocos años el empleo de los radioisótopos en la biología y en la medicina. Hace diez años este método de investigación era prácticamente desconocido en la América latina y hoy abarca los ramos más variados, hasta los de la agricultura, ganadería, genética, zoología y radiobiología. Hay muchos laboratorios dedicados a asuntos afines, cuyas experiencias se comparan o se completan. En este aspecto, ciertamente que el ejemplo más convincente fue el del estudio de la tiroides, en el cual varios grupos de diferentes países llegaron a resultados muy semejantes, y los trabajos de unos sirvieron para confirmar los resultados de los otros.

El primer simposio, celebrado en Brookhaven hace dos años, permitió a los latinoamericanos conocer los mejores centros y los últimos adelantos logrados por la gran república del norte. En este segundo simposio hemos tenido la oportunidad de presentar nuestros planes de trabajo. Apelamos a la Organización de los Estados Americanos para que, como fomentadora y organizadora de estas reuniones, las continúe realizando y, como sugirió el digno director de este simposio, el Dr. Jesse D. Perkinson, Jr., hasta con más frecuencia para mantener así siempre viva la llama del entusiasmo que nos congregó aquí.

Ya se vencieron las primeras etapas de estimular el interés en la energía atómica y de ensanchar su empleo, y el crecido número de valiosas colaboraciones originales que se han presentado es un testimonio de ese desenvolvimiento. Tal vez sea posible transformar las futuras reuniones en verdaderas conferencias latinoamericanas que brinden a todos los interesados la oportunidad de presentar

sus trabajos para que estas conferencias se conviertan en repositorios del adelanto de la ciencia atómica en nuestros países. De esta manera se continuaría el intercambio tan provechoso entre los hombres de ciencia que trabajan en ramos afines y en condiciones ecológicas semejantes y, a la vez, la reunión ganaría en profundidad. Por otra parte, sin duda sería interesante fomentar simposios de temas de mayor especialización que permitieran mejor aprendizaje y canje más intenso de experiencias similares.

Ciertamente ya se está cumpliendo la gran promesa de que habló Milton Eisenhower en ocasión de la inauguración del Primer Simposio Interamericano, de aplicar la energía nuclear a fines pacíficos en el período más asombroso y fructífero de la historia de la humanidad. Los pueblos de toda América prestan su colaboración activa en este período de desenvolvimiento extraordinario. Aunque no podemos comparar nuestra producción científica con la de los centros más adelantados, no hay duda de que ya se está produciendo algo de valor. En reuniones como ésta que acabamos de presenciar podemos aquilatar lo que se ha logrado, a pesar de condiciones locales muchas veces adversas. Nadie mejor que el profesor Bernardo Houssay, exponente máximo de la ciencia latinoamericana, supo expresar aquel sentimiento que no puede ni debe desfallecer: "lo que es fácil puede hacerse hoy mismo; lo más difícil puede hacerse mañana o después; y lo que hoy parece imposible estará a nuestro alcance dentro de algunos meses, si a ello dedicamos lo mejor de nuestro entusiasmo y de nuestro esfuerzo".

Reuniones como éstas son interesantes no sólo desde el punto de vista científico. En ellas se estrechan amistades antiguas, se hacen otras nuevas y se aumenta decisivamente la comprensión entre los hombres. La ciencia obra el milagro de congregar pueblos de lenguas y razas diferentes, de credos políticos y religiosos de los más diversos, para el ideal superior de la confraternidad universal.

Este simposio demuestra a las claras que la energía atómica revelada al mundo a través de un espectáculo dantesco puede dedicarse integralmente al bienestar de la humanidad.

Estamos reunidos aquí para repetir en coro la profesión de fe de Luis Pasteur: "creo firmemente que la ciencia y la paz han de triunfar sobre la ignorancia y la guerra, y que los pueblos se han de entender, no para destruir sino para edificar".

DR. JESSE D. PERKINSON, JR., (*Director del Simposio*): En nombre de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, deseo expresar la gran satisfacción que me ha proporcionado el participar en la organización y realización de este Segundo Simposio Interamericano sobre la Aplicación Pacífica de la Energía Nuclear.

Ante todo, deseo agradecer al Gobierno de la República Argentina su valiosa colaboración, sin la cual no habría sido posible efectuar el simposio.

También deseo expresar al personal de la Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina que han sido muy gratas para nosotros la armonía y la colaboración con que hemos trabajado en las fases preliminares y durante esta semana del simposio. Respecto al personal de la Unión Panamericana, puedo decir que tan estrecha colaboración con el argentino ha permitido que ambos funcionen como un solo cuerpo que ha perseguido un solo objeto: el de hacer todo lo posible para garantizar el buen éxito de esta reunión.

Deseo ahora pedirles indulgencia para que me permitan expresar mi agradecimiento a los miembros de nuestro personal de la Unión Panamericana por la excelente labor que han realizado.

Por otra parte, todos tenemos una deuda de gratitud con la Universidad de Buenos Aires y con la Facultad de Medicina por los espléndidos servicios y locales que pusieron a nuestra disposición.

Quizá más que todo apreciamos la colaboración de cada uno de los participantes, pues, sin sus excelentes trabajos y deliberaciones todo el interés y el esfuerzo de las Comisiones de Argentina y de los Estados Unidos y del personal de la Unión Panamericana de nada habrían servido.

Para nosotros ha sido muy alentador que ustedes hayan sabido comprender las dificultades que hemos afrontado para organizar este simposio en el corto tiempo de tres o cuatro meses en lugar del acostumbrado de alrededor de un año. Creo que todos podemos felicitarnos del buen éxito de la reunión, porque, como dijo una vez mi obispo, "el orgullo es pecado, pero en ciertas circunstancias se permite una santa satisfacción".

Me gustaría dedicar unos momentos a la expresión del deseo y la esperanza de que varios precedentes sentados por este simposio sirvan para acrecentar, cada vez más, el interés y el conocimiento de los problemas y oportunidades científicos de las repúblicas americanas.

Cada vez es más palmario que en los últimos años la Organización de los Estados Americanos y el personal de su Secretaría, la Unión Panamericana, han trabajado con ardoroso empeño en la ejecución de planes que satisfagan las necesidades de los países miembros. Según los doctores Dünham y Houssay, con quienes todos estamos completamente de acuerdo, la colectividad científica constituye un cuerpo internacional que, quizás más que ningún otro, puede laborar prescindiendo de intereses puramente nacionales. La verdad científica, según la entendemos, no puede estar sujeta a preferencias personales ni a mezquinas conveniencias nacionales y, por lo tanto, con el estímulo al adelanto de la ciencia, por conducto de reuniones regionales como este simposio, se alcanzan las finalidades primordiales de la Organización de los Estados Americanos.

Estoy seguro de que con el transcurso de los años la amistad que se ha cimentado aquí contribuirá a mayor cooperación en obras educativas y de investigación. Ya sé que se piensan realizar varios excelentes planes regionales de investigación, a

consecuencia de las deliberaciones que se han celebrado aquí.

Los miembros de la Comisión Interamericana de Energía Nuclear y de la División de Fomento Científico están siempre dispuestos a prestar toda ayuda posible a esa colaboración. Esperamos que los presentes nos comuniquen todo asunto de interés común y, a la vez, confiamos en tener la grata satisfacción de recibirlos en la sede de la Organización de los Estados Americanos cuando tengan ocasión de visitar a Washington.

CONTRAALMIRANTE ING. HELIO LOPEZ (*Presidente del Simposio*): Deseo, ante todo, expresar mi profunda satisfacción por el alto nivel técnico de los trabajos presentados durante el desarrollo de este simposio, el cual ha puesto de relieve la provechosa labor cumplida en los dos últimos años.

También deseo manifestar mi reconocimiento por la eficiente labor desempeñada por los funcionarios de la Organización de los Estados Americanos y por el personal de la Comisión Nacional de Energía Atómica destacado para la organización de esta reunión.

Espero que los contactos personales, renovados o establecidos, contribuyan a robustecer el intercambio de informaciones y personas, y que este intercambio sea el primer paso hacia una coopera-

ción mucho más estrecha que permita a los países de condiciones económicas precarias coordinar sus esfuerzos en la tarea común, en este caso la investigación y desarrollo en el campo de la aplicación de las radiaciones y radioisótopos en biología, medicina, agricultura y ganadería.

Este campo, conjuntamente con las aplicaciones industriales, puede representar para nosotros, los americanos, una serie de progresos y ventajas de carácter inmediato.

Esta clase de reuniones, sin delegados de países ni problemas políticos de ninguna especie, que son puramente reuniones de científicos americanos hermanados en una total comunidad de labor e intereses, resultan altamente beneficiosas, no diré ya para la comprensión mutua, pues estimo que hemos superado esa etapa, sino para el impulso que significa para la investigación el libre juego de opiniones sin trabas ni obstáculos.

En mi carácter de presidente de una comisión de energía atómica apoyaré que la Comisión Interamericana de Energía Nuclear fomente en el futuro esta clase de reuniones.

Hace muy pocos días de la bienvenida a los señores participantes, hoy deseo a los amigos ventura personal y un buen viaje de regreso a sus respectivos hogares, y declaro clausurado el Segundo Simposio Interamericano sobre la Aplicación de la Energía Nuclear para Fines Pacíficos.