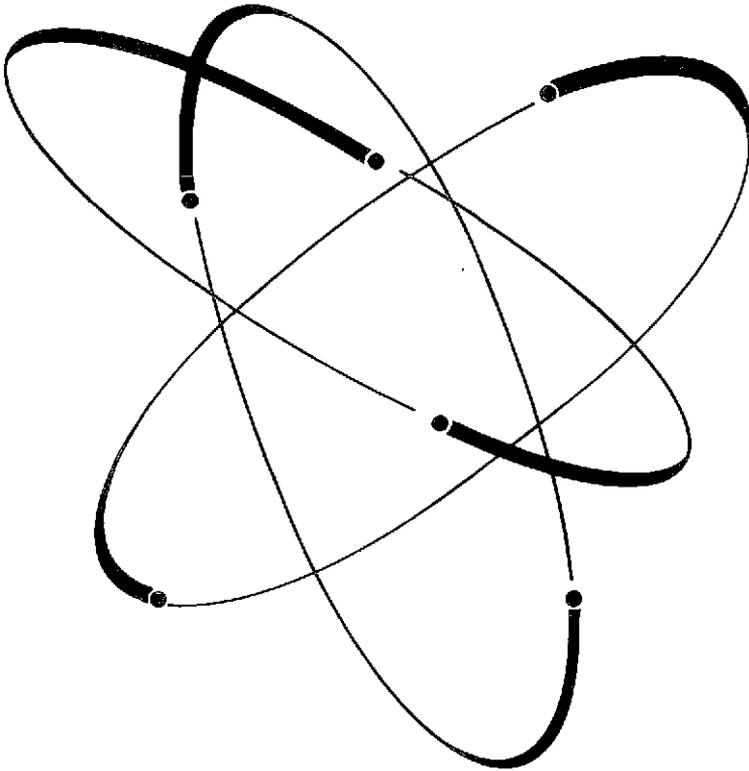


GRUPO DE TRABAJO SOBRE PROTECCION RADIOLOGICA



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

1971



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
525 Twenty-Third Street, N.W.
Washington. D.C. 20037, E.U.A.

**GRUPO DE
TRABAJO SOBRE
PROTECCION
RADIOLOGICA**

Guayaquil, Ecuador
24-28 de noviembre de 1969

1971

Publicación Científica No. 221

Las opiniones que se expresan en los documentos son las de los propios autores y no representan necesariamente la política de la Organización Panamericana de la Salud.

CONTENIDO

Introducción—Dr. Abraham Horwitz	vii
Discurso del Dr. Francisco Parra Gil	1
Discurso del Dr. Abraham Drobny	10
INFORME FINAL	15
DOCUMENTOS DE TRABAJO	
La cooperación y la coordinación nacional e internacional entre las autoridades de energía atómica y las de salud—Dr. Walter Seelentag	23
La cooperación internacional y nacional entre los organismos de energía atómica y otras autoridades en programas de protección contra las radiaciones—Dr. Gerald Swindell	29
Relación entre los organismos de salud y los de energía atómica en los programas de protección radiológica—Ing. Sergio Alvarado	35
Relación entre los organismos de salud y los de energía atómica en los programas de protección radiológica—Ing. César Arias	38
Los elementos básicos de un programa de protección de la salud contra las radiaciones—Prof. Hanson Blatz	41
Encuesta coordinada de las necesidades de protección contra las radiaciones en América Latina—Dr. Benjamin H. Bruckner	49
Adiestramiento de personal profesional y técnico auxiliar—Dr. Augusto Moreno y Moreno	54
Responsabilidad de los organismos de salud en la protección radiológica a nivel nacional—Ing. Walter Dümmer	62
Responsabilidad de los organismos locales de salud (hospitales o áreas hospitalarias) en protección radiológica—Dr. Manuel A. Bobenrieth	69
Necesidades de recursos humanos y materiales en radioterapia en la América Latina—Ing. Gerald P. Hanson	74
Centro multinacional de salud y radiaciones para América Latina—Dr. Benjamin H. Bruckner	93
Anexo—Participantes	96

INTRODUCCION

El hombre y su ambiente, en continua interdependencia, sigue siendo el objeto de la salud y, por lo tanto, de los organismos nacionales e internacionales responsables de los programas de prevención y curación de las enfermedades. Esta tesis—un verdadero axioma—ha inspirado a quienes se dedican a las ciencias de la vida. Sin embargo, sólo muy recientemente ha alcanzado los más altos niveles de decisión política de los Gobiernos y producido un verdadero movimiento universal que está influenciando las actividades de las sociedades así como la conducta de los habitantes. Empieza a crearse conciencia de que el progreso no debe hacerse a costa del bienestar de los seres humanos y del deterioro de las bellezas naturales. No puede, por lo tanto, contaminarse el aire, el agua y el suelo en forma indiscriminada, sin atender a dichos requisitos vitales; ni disponer de los desechos sólidos, sin preocuparse de las consecuencias que pueda tener el método en uso en cuanto a romper el equilibrio de las especies vivas en la naturaleza y comprometer la salud de los hombres.

Con igual criterio hay que considerar la tecnología nuclear y sus aplicaciones a la medicina, a la agricultura, a la industria y a la investigación científica en general.

En 1962, el Comité de Expertos en Radiaciones de la Organización Mundial de la Salud definió la naturaleza y el alcance de las funciones de los servicios en la protección contra dichos elementos del medio. Ellas tienen que hacer con la identificación de los mismos, la evaluación de sus efectos en la salud en un sentido integral y la determinación de las medidas de control.

La Organización Panamericana de la Salud ha estado consciente de la importancia de este problema y ha colaborado con los países de la Región en la formulación de una política en materia de protección radiológica. Esta incluye la legislación pertinente, la formación de profesionales, el estudio de las fuentes de radiaciones ionizantes y de la magnitud de la exposición de la población y los métodos y procedimientos para reducir su impacto. Cabe destacar, además, el esfuerzo de la OPS en la coordinación de los organismos nacionales o internacionales con actividades afines para hacer el mejor uso de los recursos disponibles.

El Grupo de Trabajo sobre Protección Radiológica patrocinado por el Gobierno del Ecuador y nuestra Organización, que se reunió en la ciudad de Guayaquil en 1969, estuvo constituido por autoridades y especialistas de los servicios de salud y los de energía nuclear. Esta publicación reúne los documentos de trabajo y el informe final con las recomendaciones, las que, esperamos, facilitarán la consolidación de las actividades en ejecución y la adopción de las medidas necesarias para realizarlas en los países que aún no cuentan con ellas.

De su lectura atenta se pueden diferenciar los componentes básicos para proyectar las acciones de protección radiológica, comprendiendo la relación entre los organismos de salud y los de energía nuclear. Surge, asimismo, la necesidad de promover programas multinacionales en este campo.

Para nuestra Organización estas recomendaciones constituirán una importante guía en su colaboración con los Gobiernos de las Américas.

ABRAHAM HORWITZ
Director, Oficina Sanitaria Panamericana

DISCURSO DEL DR. FRANCISCO PARRA GIL, MINISTRO DE SALUD PUBLICA DEL ECUADOR

Es para mí gran placer darles una cordial bienvenida a nombre del Gobierno nacional y mío propio. Espero que vuestra estadía, a más de fructífera en el campo científico, os sea agradable. Por pedido de mi amigo, el Dr. Jorge Litvak, debo hacer uso de la palabra en esta sesión inaugural para tratar en forma breve y esquemática sobre la responsabilidad de las autoridades de salud pública en los programas de protección radiológica.

Como todo agente físico que representa un riesgo para la colectividad, la irradiación de cualquier persona miembro de aquella, tratése de un obrero que trabaje en las radiaciones o con materiales radiactivos o de un individuo del público en general, constituye un problema de salud pública.

Ha de tenerse en cuenta que entre las fuentes de radiaciones ionizantes se destacan la utilización médica de los rayos X y los radionúclidos que como el radio aparecen en forma natural. El empleo de los rayos X es el que suscita, con mayor espectacularidad, los complejos problemas de la posibilidad de lesión genética por exposición a las radiaciones. Es bien conocido el hecho de que las fuentes de radiaciones debidas a la mano del hombre son las que le someten a mayor exposición, y entre dichas fuentes se destacan las numerosas unidades de rayos X que se emplean en hospitales, clínicas y consultas particulares de médicos, odontólogos y veterinarios.

Todos sabemos que las radiaciones ionizantes pueden causar grave daño a las células vivas. Su penetración en los tejidos está relacionada con efectos muy diversos. Los que causan mayor preocupación, desde

el punto de vista de la salud, son el cáncer y las alteraciones genéticas. Recordamos la triste historia de los precursores que establecieron el uso práctico de los rayos X, y que, en número considerable, fallecieron de enfermedades malignas. Una prueba trágica de los riesgos de las radiaciones y de los efectos somáticos que pueden causar ocurrió durante la década de 1920-1929, en la cual empezaron a fabricarse las esferas de reloj luminosas. Las obreras que pintaban las cifras de dichas esferas mojaban el pincel de pintura luminosa en la boca y al depositarse en los labios, aquella era absorbida por el organismo y, en definitiva, se depositaba en los huesos. Años después de haber terminado con esta clase de trabajo, estas jóvenes empezaron a fallecer de causas misteriosas y la investigación que se hizo indicó que habían contraído cáncer óseo. Mediante sus efectos en la estructura genética del hombre y la naturaleza acumulativa de los mismos, la exposición a las radiaciones puede influir en la salud de individuos e incluso en las poblaciones de las generaciones venideras. La importancia de los efectos genéticos debidos a las radiaciones, al comprender la herencia genética de la especie humana, ha añadido una nueva dimensión al pensamiento de salud pública.

En la reunión del Comité de Expertos en Radiaciones, convocada en septiembre de 1962 al objeto de analizar las responsabilidades de salud pública de la protección contra las radiaciones, el Dr. M. G. Candau, Director General de la Organización Mundial de la Salud, señaló la absoluta necesidad de que las autoridades de salud pública "no sólo se diesen cuenta cabal de los peligros

que representan para la salud las radiaciones ionizantes y de las responsabilidades que les incumben a ese respecto, sino que estuvieran plenamente preparadas para asumir esas responsabilidades”.

Desde un punto de vista en cierto modo negativo, puede manifestarse que no existe base epidemiológica firme para establecer un programa de protección contra las radiaciones ionizantes. Así, pues, no poseemos buenos datos relativos a los efectos de las radiaciones en una población considerable. Tampoco hemos sido capaces de establecer la importancia exacta de los mismos en relación con variables tan normales como la edad, el sexo, el lugar de residencia y otros detalles del medio. Esta falta de conocimientos se debe a nuestra capacidad de observar directamente el pleno efecto de las radiaciones en grupos de población tomados al azar. No existe método alguno de diagnóstico precoz de las lesiones causadas por las radiaciones, o de determinar el efecto subclínico temprano de las mismas en el hombre. La epidemiología de los riesgos de las radiaciones proviene principalmente de deducciones basadas en observaciones indirectas y en el éxito experimental obtenido en campos científicos tan afines como la biología, genética, radiología y hematología. La mayor parte de nuestros datos proceden de exposiciones accidentales o no intencionadas de seres humanos. Hasta la fecha, la mayoría de los estudios epidemiológicos han sido retrospectivos. En los últimos años se han llevado a cabo unos cuantos estudios relativos a los aspectos futuros de los grupos de población.

En forma más positiva, hemos aprendido, epidemiológicamente, que los niños parecen ser más sensibles a la radiación que los adultos. Ninguna diferencia mensurable en la reacción de los tejidos ha sido hallada entre hombres y mujeres. Sin embargo, los efectos de las radiaciones ionizantes en las gónadas humanas varían según el sexo porque en la mujer todas las células de los gérmenes

existen al nacer y el período reproductivo cesa con la menopausia. Por consiguiente, el período de exposición nociva es más corto para las mujeres. Estudios hechos en Inglaterra y Japón indican alguna relación entre la edad y la susceptibilidad a los efectos afines, especialmente pasada la edad madura. Estudios realizados en Japón señalan que la exposición cada vez mayor a las radiaciones ionizantes aumenta la posibilidad de contraer leucemia. Esto es asimismo cierto con relación a pacientes que en Inglaterra fueron sometidos a tratamiento radiológico para la espondilitis anquilosante. Estudios acerca de los supervivientes de Hiroshima indican que las tasas de defunción por cáncer son más elevadas entre los más cercanos a las explosiones. Estudios llevados a cabo en radiólogos británicos señalan un aumento de cáncer de la piel y de determinados órganos abdominales entre los radiólogos que ingresaron en la profesión a principios de siglo. La principal base epidemiológica para el control de salud pública de las radiaciones ionizantes procede de investigaciones de laboratorio relativas a los efectos genéticos de las radiaciones en células de germen humano desarrolladas en cultivo. En diversos países en que existen poblaciones que viven en zonas en las cuales los niveles de radiación procedente de fuentes naturales son elevados, se están efectuando estudios acerca de su relación con deformidades congénitas y el cáncer.

En resumen, los efectos genéticos de las radiaciones son causa de una gran preocupación debido al posible efecto que puedan tener en las generaciones venideras. En relación con este aspecto del problema no podemos arriesgarnos porque el daño genético es irreparable. La única base segura sobre la cual se puede proseguir en la actualidad es la de actuar como si el daño a las generaciones venideras fuera tan grave como cree la mayoría de nuestros científicos más prudentes. De aquí que sea absolutamente necesario establecer un programa de

salud pública de protección contra las radiaciones ionizantes.

Los rayos X y los radionúclidos naturales se han estado utilizando durante muchos años en la mayoría de los países. Su uso es anterior al del reactor nuclear y, sin embargo, los cuerpos legislativos y las autoridades nacionales de salud han hecho muy poco para aplicar incluso el sistema de control más sencillo a fin de proteger a la salud pública contra riesgos innecesarios o excesivos. Las razones que se aducen con mayor frecuencia para explicar semejante falta de acción es que los rayos X se utilizan principalmente con fines médicos—diagnósticos y terapéuticos—pero esto difícilmente puede excusar la falta de reglamentaciones, por ejemplo, en la fabricación de equipo de rayos X, con objeto de poder garantizar que sus unidades comprenden los dispositivos de seguridad necesarios para proteger al especialista de rayos X y al paciente contra la exposición excesiva e innecesaria a las radiaciones.

La responsabilidad de ejercer el control preciso en cuanto al uso de las radiaciones y materiales radiactivos incumbe sin duda al funcionario de salud pública. La razón fundamental que hace necesaria una reglamentación estriba tanto en la protección de la salud de la sociedad en general, evitando que ocurran efectos genéticos graves, como en la seguridad de que los individuos no queden sometidos a la posibilidad de lesión somática o genética. Nada puede estar más fundamentalmente relacionado con la salud nacional y las responsabilidades de las autoridades de salud.

La historia reciente parece indicar que existe mucha confusión respecto al uso de las radiaciones y materiales radiactivos con fines médicos y sanitarios, en comparación con su utilización industrial. Ha habido tendencia a creer que estos problemas son, principalmente, de interés industrial y que las radiaciones, como tales, comprenden materias de índole tan peculiar que es pre-

ciso contar con alguna clase de organismo especializado para manejarlas debidamente. Sin embargo, no ignoramos el hecho de que las principales fuentes de radiaciones a las cuales está expuesto el ser humano son las fuentes debidas a la mano del hombre y utilizadas por las profesiones médica y odontológica. No obstante, cuando se trata del uso de las fuentes de radiaciones ionizantes por la industria, es necesario reconocer que estas plantean un problema de seguridad industrial cuya responsabilidad corresponde, en algunos países, a los Ministerios de Trabajo, pero en muchos casos la higiene industrial sigue quedando dentro de la jurisdicción de los Ministerios de Salud. Este es el caso de Ecuador. Además, el riesgo que para los empleados supone la exposición a las radiaciones ionizantes tiene amplias consecuencias para la salud pública. Incluso los usos industriales de las radiaciones ionizantes no están limitados en el sentido de que el riesgo que suponen se reduce a los empleados, sino que plantean problemas de salud pública. Estos surgen debido a la descarga accidental o intencionada de contaminadores radiactivos en el ambiente. Los riesgos de salud pública así creados caen dentro de los límites tradicionales de la responsabilidad de los funcionarios de salud.

Una posible explicación—aunque difícilmente una justificación del fracaso de las autoridades de salud pública en cuanto a reconocer debidamente sus obligaciones con respecto a la inocuidad de las radiaciones—es la forma en que la atención pública llegó a concentrarse en estos problemas de seguridad. El gran interés en los problemas de salud pública causados por el uso de fuentes radiactivas se produjo con el advenimiento de la bomba atómica. Las principales potencias nucleares crearon organismos especiales de energía atómica como respuesta a las promesas de uso pacífico de esta nueva fuente de energía, y dichos organismos fueron los que inicialmente asumieron la función

reguladora para proteger la salud pública. Por desgracia, un determinado número de las demás naciones, los países no nucleares, siguieron esta directriz y la función de salud se convirtió en apéndice del fomento y desarrollo de actividades nucleares.

Sin embargo, la pauta histórica no cambia el hecho de que el uso de las radiaciones ionizantes ha tenido su efecto en la salud pública y de que es necesario fomentar el interés de los funcionarios de salud y estimularlos a que asuman su función tradicional en esta nueva serie de peligros para la salud. A medida que ha habido una mayor comprensión de los problemas de seguridad contra las radiaciones ionizantes, han ocurrido algunos cambios contrarios a esa tendencia inicial, como es el caso de los Estados Unidos de América y del Reino Unido.

En los organismos tradicionalmente encargados de proteger la salud pública se le está asignando una importancia cada vez mayor a la regulación de actividades nucleares. Se debe incrementar esta tendencia con objeto de que sirva de guía.

En el Reino Unido, la función reguladora de la protección contra las radiaciones ionizantes ha sido asignada, mediante disposiciones legislativas y órdenes ejecutivas, a los diversos ministerios, de conformidad con sus atribuciones tradicionales. Las funciones de la Jefatura de Energía Atómica se limitan al fomento del desarrollo nuclear y al funcionamiento de las instalaciones atómicas con fines de investigación y perfeccionamiento. La Jefatura no tiene responsabilidad alguna respecto al control de la salud y de la seguridad en las instalaciones operadas por personas particulares u otros organismos gubernamentales.

En los Estados Unidos de América, las líneas no están aún claramente establecidas. Sin embargo, últimamente hay un movimiento definido hacia el aumento de responsabilidad de la Secretaría de Salud, Educación y Bienestar a nivel nacional y estatal.

En cuanto a los demás países que aún no tienen un gran programa de energía atómica, una manera de evitar tan desafortunado conflicto es la de asegurarse, desde un principio, que sean las autoridades de salud pública las encargadas de la protección contra las radiaciones, a fin de que más adelante se encuentren en condiciones de poder regular las instalaciones nucleares, por importantes que sean. Si las autoridades de salud ya cuentan con conocimientos y competencia en materia de protección contra las radiaciones, razón de más para que les sea asignada la función de regular la seguridad de las instalaciones nucleares.

Al objeto de comprender mejor la naturaleza y el alcance de las responsabilidades de salud pública en cuanto a la protección contra las radiaciones ionizantes, así como de las leyes y reglamentos imprescindibles al respecto, convendría considerar en primer lugar las actividades de algunos organismos internacionales interesados en estos problemas.

Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones (CIPR)

Entre las organizaciones internacionales, esta Comisión es la que más se ha interesado en el establecimiento de niveles tolerables de exposición a las radiaciones (basados en la recolección de datos científicos acerca de los efectos de las radiaciones, y en la evaluación de los mismos mediante interpretación y extrapolación expertas), así como en la preparación de normas u orientaciones, una vez considerados debidamente los factores sociales y económicos que justifican la utilización de fuentes radiactivas. La CIPR, tras 36 años de experiencia, ha llegado a la conclusión de que el establecimiento de esos niveles constituye un proceso complejo y difícil que requiere un alto grado de competencia técnica y una experiencia considerable. No es, por tanto, aconsejable duplicar los esfuerzos de la

CIPR o de refutar las conclusiones a que han llegado un grupo de expertos que ha concentrado su atención en estos complejos problemas durante un período considerable.

Las deficiencias que puedan existir es más probable que se deban a lo incompleto de los conocimientos relativos a los efectos de las radiaciones que a cualquier falta de capacidad o error de estudio por parte de la Comisión.

Por consiguiente, se recomienda que se aconseje a las autoridades nacionales de salud en el sentido de que acepten lo indicado por la CIPR, y se abstengan de cualquier intento de evaluar con carácter independiente los niveles o principios enunciados por la CIPR. Se encargará a las autoridades nacionales que concentren sus esfuerzos en lo relativo a los factores legales, reguladores y administrativos de un sistema de control que asegure el cumplimiento de esos niveles tolerables básicos.

Oficina Internacional del Trabajo (OIT)

En 1958, la OIT publicó un Modelo de Código con disposiciones para la prevención de accidentes por radiaciones ionizantes como primera parte de su *Manual sobre protección contra la radiación en la industria*. En las otras cuatro partes del Manual se presenta lo siguiente: a) medidas internacionales, tales como un acuerdo o recomendación oficial de la OIT; b) una guía ilustrada de lo que se debe y no se debe hacer con respecto a las aplicaciones industriales de las radiaciones; c) protección contra las radiaciones en la radiografía y fluoroscopia industriales de rayos X y rayos gamma, y d) protección de los obreros que utilizan compuestos luminosos.

El Modelo de Código, cuyo objetivo principal es la protección de los trabajadores, comprende disposiciones relativas al empleo de rayos X en la radiografía, fluoroscopia, calibre de difracción y espesor, así como sobre el uso de radionúclidos.

Con posterioridad, la OIT aprobó un Acuerdo sobre Protección de Trabajadores contra las Radiaciones Ionizantes. El Acuerdo es muy breve y obliga a sus signatarios a establecer niveles básicos tolerables, a tomar medidas para asegurar que no se sobrepasen los niveles, a informar a los trabajadores sobre los riesgos contra la salud inherentes a su labor, y a facilitar lo necesario para el examen médico de cualquier empleado sometido a exposición excesiva. El Acuerdo, como el Modelo de Código, tiene por objeto la protección dentro de las fábricas y no la del público en general, si bien muchas de las precauciones servirán para el mismo fin.

Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)

Este organismo tiene a su cargo el establecimiento de normas de protección contra las radiaciones ionizantes, particularmente en lo que respecta a sus propias actividades y a las que patrocina. En este sentido, ha publicado guías sobre diversas materias, bajo el título de "Colección Seguridad". En la primera y más extensa de ellas se trata de la manipulación inocua de isótopos radiactivos y se prescriben reglas generales de organización, supervisión médica de personal, inspección y registros. Además, en este manual básico se indican reglas específicas acerca de los principios de diseño y uso de fuentes cerradas y abiertas.

También se incluyen disposiciones relativas a almacenamiento, transporte y eliminación de fuentes radiactivas, así como procedimientos generales para casos de accidente.

Organización Mundial de la Salud (OMS)

Esta Organización tiene funciones bien definidas en el vasto campo de la higiene de las radiaciones, inclusive la protección contra las mismas. En el desarrollo de sus

actividades, la OMS ha concedido importancia a la educación y el adiestramiento del personal que ha de ocuparse de la cuestión de las radiaciones ionizantes; a la cooperación con los Gobiernos en el establecimiento de programas nacionales de protección contra las radiaciones, y a la atención de diversos aspectos técnicos de campo, tales como los métodos de análisis radioquímico útiles a los laboratorios de salud, la supervisión médica en el trabajo que conlleva exposición a las radiaciones, los efectos hereditarios de las radiaciones en el hombre, y la definición de las responsabilidades de salud pública en materia de protección contra las radiaciones. La OMS ha publicado y distribuido trabajos relativos a un determinado número de estos temas, y ha estimulado a la investigación en los campos de la medicina, salud pública, veterinaria e ingeniería sanitaria, en los cuales puedan emplearse las radiaciones e isótopos radiactivos, como medio de investigar con mayor rapidez o definir más exactamente diversos fenómenos o sistemas fisiológicos, metabólicos y bioquímicos.

La OMS colabora estrechamente con la CIPR y la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas (CIUMR). En lo que respecta a los máximos niveles tolerables de exposición a las radiaciones y materiales radiactivos, la OMS se ha dirigido a la CIPR en busca de recomendaciones fundamentales y a la CIUMR en lo relativo a unidades de radiación y medidas de carácter básico. La OMS lleva a cabo, conjuntamente con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la labor de comparación internacional de patrones de medida de rayos X y también colabora en la comparación internacional de radiaciones de alta energía. Se prevé la posibilidad de establecer actividades conjuntas de esta clase con la Organización de los Estados Americanos (OEA) en relación con la comparación de dosimetría de isótopos radiactivos. En

cuanto al programa intensificado de investigaciones médicas ya mencionado, la OMS observa muy de cerca los posibles efectos de exposición crónica a pequeñas dosis de irradiación. En este campo es donde la falta de información es más grave, y es esta la información que tanto se necesita para el establecimiento de medidas bien fundadas de protección contra las radiaciones.

Si bien el trabajo realizado por estas organizaciones internacionales tiene un valor considerable, existen vacíos respecto a la orientación que debe darse a las autoridades nacionales. En primer lugar, los códigos o recomendaciones por lo general se han referido al uso industrial de fuentes radiactivas y no se han ocupado del punto esencial, que es la utilización médica, con excepción de los niveles de exposición tolerables y alguna orientación básica respecto a la fabricación y manejo de equipos de rayos X que ha establecido la CIPR. En segundo lugar, es poco lo que se ha hecho en el sentido de formular propuestas de leyes o reglamentos para orientar a las autoridades nacionales.

Cabe señalar, sin embargo, la labor llevada a cabo por la OMS, como se destaca en su Cuarto Informe del Comité de Expertos en Radiaciones, titulado *Función de los servicios de sanidad en la protección contra las radiaciones*, en el que se trata sobre la naturaleza y el alcance de las funciones de los servicios de salud en la protección contra las radiaciones; elementos básicos de una legislación sobre protección contra las radiaciones; organización de los servicios necesarios para asegurar la protección de la salud contra las radiaciones, y se recomienda que los servicios de salud reconozcan la responsabilidad que les incumbe y emprendan programas que les permitan asumir esa responsabilidad y asimismo se les den amplias y flexibles atribuciones para establecer un programa de inspección de las fuentes de radiaciones.

En la Conferencia acerca de los Aspectos de Salud Pública de la Protección contra las Radiaciones Ionizantes, celebrada en Düsseldorf, en 1962, bajo el patrocinio de la Oficina Regional para Europa de la OMS, el Dr. S. Halter, Director General de Higiene del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Familiar de Bélgica, analizó siete funciones principales que se consideraban como exponentes de la naturaleza y el alcance de las responsabilidades de salud pública. Dichas funciones son las siguientes:

1) Determinar los niveles de radiación y contaminación tolerables para los diversos grupos de población y adaptar estas normas a las necesidades de la población a la luz de la experiencia. (A este respecto ha de tenerse en cuenta la advertencia a las autoridades nacionales de salud en el sentido de que acepten las recomendaciones de la CIPR, en vez de esforzarse independientemente en evaluar los niveles o principios ya comunicados por dicha Comisión.)

2) Establecer los métodos de control apropiados para medir las dosis de radiación.

3) Estudiar las fuentes de radiaciones al objeto de asegurarse de que estas son tan reducidas como sea posible dadas las circunstancias y de que no existen fuentes de radiaciones injustificadas.

4) Preparar medidas de urgencia para el caso en que se sobrepasen los niveles tolerables, bien en forma accidental o intencionada.

5) Publicar reglas prácticas de orientación; instruir a patronos y al público en general para que aprecien la importancia del cumplimiento de tales reglas, y asegurar este cumplimiento.

6) Evaluar el equilibrio de ventajas e inconvenientes del uso de radiaciones ionizantes y materiales radiactivos.

7) Colaborar con los usuarios en la solución satisfactoria de problemas técnicos.

Algunos trabajadores de salud pública han manifestado, además, que las activi-

dades de vigilancia del servicio de salud pública, si han de realizarse en forma inteligente, deben contar con el apoyo de un programa de investigaciones.

Si el Ministerio de Salud dispone de los fondos y personal necesarios para llevar a cabo este aspecto de las actividades del programa de radiaciones, tanto mejor, pero no es necesario considerar dicho programa de investigaciones como absolutamente esencial. De realizarse las investigaciones, pueden comprender materias tales como radiobiología, radiotoxicología y dosimetría. Sin embargo, existen dos campos de investigación aplicada que son casi imprescindibles para la realización de un programa de radiaciones verdaderamente sólido por parte del servicio de salud pública: son los de análisis radioquímico y dosimetría de película. Puede aducirse que no constituyen en realidad actividades de investigación en la medida en que son funciones habituales del servicio de protección contra las radiaciones. Sea como fuere, la ejecución de esas actividades producirá información que puede considerarse de carácter investigador. El análisis radioquímico es una parte tan esencial del programa de protección contra las radiaciones como lo es la labor de la unidad de saneamiento del medio al analizar agua, leche, alimentos, etc., en busca de bacterias y diversas materias contaminadoras. Al mismo tiempo, un servicio de dosimetría de película es fundamental para efectuar una evaluación satisfactoria de los posibles riesgos a los cuales pueden estar expuestos los obreros que trabajan en el campo de las radiaciones y, en consecuencia, aplicar eficazmente la instrucción o presión necesarias para cambiar las prácticas actuales en aquellos lugares en que se descubra que los obreros reciben una dosis de radiaciones innecesariamente elevada.

Como la ejecución total de un programa de protección contra las radiaciones ionizantes requiere el conocimiento y coordinación de numerosas disciplinas no utilizadas

habitualmente por el departamento de salud, resulta esencial que el servicio de salud pública mantenga estrecha colaboración con investigadores universitarios, comisiones de energía atómica y otros organismos gubernamentales interesados en la materia. De vez en cuando, expertos en radioquímica, geología, meteorología, limnología, agronomía, medicina veterinaria, física, etc., habrán de ser convocados para que colaboren en la evaluación de un riesgo o caso urgente de radiaciones.

Además, no debe olvidarse que el servicio de salud pública siempre tuvo a su cargo la responsabilidad de la educación para la salud pública. En el campo de las radiaciones la necesidad de instruir e informar al público es sumamente esencial y un servicio apropiado de documentación y referencia satisfaría en gran parte esta necesidad. Esto permitiría la distribución de información auténtica y bien documentada que contribuiría mucho a disipar los exagerados temores que el público pueda abrigar como resultado, de artículos periodísticos mal escritos, alarmantes o intencionadamente sensacionalistas.

En resumen, tal vez sea conveniente citar lo manifestado por el mencionado Comité de la OMS de Expertos en Radiaciones, en su Cuarto Informe: "Nunca se insistirá demasiado en que el servicio sanitario es el encargado de centralizar todos los trabajos que permitan evaluar las consecuencias sanitarias globales de las radiaciones de todas las procedencias y de velar por la adopción de medidas adecuadas de protección de la salud".

Es preciso que los países cuenten con la legislación necesaria con objeto de poder conferir a las autoridades de salud las debidas atribuciones para regular el uso de las fuentes de radiaciones ionizantes. Si bien el control de estas fuentes puede quedar comprendido en la amplia esfera de responsabilidades del Ministerio o Secretaría de Salud, probablemente en este organismo

no existe la suficiente delegación de funciones para establecer la clase de sistema regulador adecuado. Puede ser que carezca de autoridad para imponer los requisitos de registro o licencia imprescindibles y por tanto sus posibilidades tal vez tan sólo se limiten a la realización de campañas educativas. Probablemente no tendrá autoridad suficiente para imponer penalidades por incumplimiento de su sistema regulador e incluso para inspeccionar las instalaciones de propiedad particular como es debido. Y lo que es más importante, le pueden faltar o resultar difíciles de obtener, los fondos precisos para establecer una unidad de control de radiaciones y utilizar el personal imprescindible para cumplir la función inspectora. La simple promulgación de un estatuto específicamente destinado a asignar al organismo nacional de salud la responsabilidad de la protección contra las radiaciones contribuirá a que los jefes del presupuesto nacional se den mayor cuenta de la necesidad de proveer fondos suficientes para implantar un programa nacional de higiene y protección contra las radiaciones. Así, pues, es imprescindible contar con la legislación adecuada a fin de garantizar el establecimiento de un sistema de control idóneo y satisfactorio.

Se deben destacar dos principios fundamentales cuando se legisla en relación con la protección contra las radiaciones.

En primer lugar, esa legislación ha de ser flexible. Los detalles corresponden al organismo regulador que prepare los códigos o reglamentos. La flexibilidad es esencial ya que los conocimientos no son muy completos en esa especialidad. Si bien nuestra noción de los efectos de las radiaciones ha aumentado significativamente en los últimos 10 ó 15 años, aún queda mucho por conocer, sobre todo con respecto al efecto genético y daño somático a largo plazo. Además, no es poco lo que resta por aprender en cuanto a inspección y medición de radiaciones. Por consiguiente, es prematuro e imprudente tratar de im-

poner requisitos minuciosos mediante la legislación, que es mucho más difícil de modificar o enmendar que los reglamentos administrativos.

En segundo lugar, es necesaria la amplitud de criterios en la delegación de autoridad, ya que, como se ha indicado anteriormente, la posible aplicación de las fuentes de radiaciones ionizantes es muy diversa. Por lo tanto, el organismo en el cual se delegue la responsabilidad de controlar los múltiples usos de las radiaciones ionizantes ha de poseer considerables facultades discrecionales para seleccionar las debidas formas de control. Por ejemplo, determinados usos pueden facilitar por sí mismos el control adecuado simplemente mediante inspecciones ocasionales. Otros pueden ser de tal índole que requieran un sistema de registro, y otros a obligar a un sistema de evaluación

previa que se logra mejor mediante un sistema de licencias. Igualmente, se necesita amplitud en cuanto a las penalidades que puedan imponerse; en determinadas circunstancias, las violaciones pueden ser de carácter muy grave debido a sus posibles consecuencias, mientras que en otros casos pueden resultar del todo insignificantes.

Para terminar, diré que en Ecuador está en estudio en la Comisión Legislativa Permanente un proyecto de ley preparado por nosotros. Toda ley, y esto es importante; debe adaptarse a las condiciones del país. Eso hemos tratado de hacer con esta. Agradeciéndole a la OMS y a la OPS el haber realizado este seminario que, sin lugar a dudas, tendrá gran repercusión en el ambiente científico y sanitario de Latinoamérica, lo declaro inaugurado deseándoles el mejor de los éxitos.

DISCURSO DEL DR. ABRAHAM DROBNY, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS DE SALUD, OPS/OMS

En nombre del Director de la Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, tengo el honor de presentar a ustedes mi más cordial saludo.

Nuestra Organización, al poner en práctica la política que establecen los Gobiernos Miembros, es un mecanismo de constante intercambio de ideas y experiencias, de naturaleza general y específica, procedentes de culturas diversas y adaptadas a las condiciones propias de cada sociedad.

La reunión que hoy se inicia es una de las tantas en las que tratamos de juntar el talento del Continente al servicio de sus pueblos. Esperamos de ella resultados que tengan frutos para el bienestar del hombre americano.

El mundo ha tenido el privilegio de recibir en los últimos años el beneficio del vertiginoso avance de la tecnología nuclear y de las radiaciones ionizantes en general. Enrico Fermi, que tan prominente papel representó en el desenvolvimiento de la física nuclear, ha dicho que el dominio de la energía nuclear puede aplicarse en amplia medida no con fines destructivos, sino para inaugurar una era de abundancia para la especie humana.

Las radiaciones ionizantes, sin embargo, pueden lesionar gravemente las células vivas. Su penetración en los tejidos da lugar a una serie de alteraciones entre las cuales las más inquietantes, desde el punto de vista de la salud, son el cáncer y las mutaciones genéticas. Huelga recordar aquí la trágica historia de los iniciadores del empleo práctico de los rayos X, muchos de los cuales murieron de enfermedades can-

cerosas. Dada su naturaleza y el carácter acumulativo de los efectos que ejercen sobre la constitución genética del ser humano, las radiaciones ionizantes pueden tener consecuencias perjudiciales para la salud de individuos y de generaciones enteras que todavía no han nacido. La amenaza que representan los efectos genéticos producidos por las radiaciones para el patrimonio hereditario de la especie ha ampliado notablemente las responsabilidades de los servicios de salud.

Así pues, teniendo presente estas posibles repercusiones en la salud pública, compete a un organismo internacional, como la Organización Panamericana de la Salud, estar en condiciones de colaborar con los países de las Américas, tanto para establecer los programas necesarios de protección contra las radiaciones, como para el desarrollo de las actividades de investigación y de aplicación de las radiaciones en cada país. Los programas de la Unidad de Salud y Radiaciones Ionizantes del Departamento de Servicios de Salud, a mi cargo, se han orientado fundamentalmente a los siguientes aspectos:

- 1) Colaborar con los servicios nacionales de salud para que adopten políticas definidas en materia de protección radiológica, a través del establecimiento de procedimientos y estatutos, la adopción de normas de vigencia internacional emanadas de la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones, en relación con las aplicaciones de los rayos X y radioisótopos y la eliminación de desechos radiactivos.

- 2) Fomentar la enseñanza de los funda-

mentos de la radiofísica sanitaria y la protección contra las radiaciones, en especial en sus aspectos ecológicos y epidemiológicos, en las escuelas médicas, odontológicas, de salud pública, de veterinaria, y otras que tienen relación con la salud.

3) Promover la aplicación médica de los radioisótopos al diagnóstico, a la terapéutica y a la investigación.

4) Estimular las investigaciones relativas a las aplicaciones de las radiaciones que puedan tener significado médico y de salud pública en general.

Como resultado de estas actividades, actualmente colaboramos con diversos países de la Región, entre ellos, Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Jamaica y Perú, en programas de protección radiológica; con Chile colaboramos en un programa de adiestramiento de clínicos en el uso de radioisótopos. Además, Argentina, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Guyana, Jamaica, Perú y Trinidad y Tabago participan en una red panamericana de medición de radiactividad en muestras de aire y leche, coordinada por la OSP y con la participación activa del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América. Existen además algunos proyectos de investigación, como son los de la intoxicación por manganeso en individuos expuestos por su trabajo, y los de los efectos de la exposición a altas dosis de radiación de fondo en algunas áreas de Brasil y otras.

En 1962, el Comité de Expertos en Radiaciones de la OMS, reunido para definir la función de los servicios de salud en los programas de protección contra las radiaciones, expresó claramente en sus recomendaciones la importancia de las funciones que incumben a un servicio de salud, que consisten en centralizar todos los trabajos que permitan evaluar las consecuencias globales para la salud, de las radiaciones de todas las fuentes y velar porque se tomen las medidas de protección adecuadas. Asimismo, el

Comité recomendó que los servicios de salud reconozcan su responsabilidad en la protección de la salud pública contra los riesgos inherentes a toda fuente de radiaciones ionizantes, que emprendan programas que les permitan asumir esa responsabilidad, y que se den a estos servicios amplias y flexibles atribuciones para establecer un programa de inspección de las fuentes de radiaciones. Estas y otras medidas parecen ser cada vez más urgentes, debido al uso cada día más intensivo que se da a las fuentes de radiaciones ionizantes, especialmente en el campo médico y odontológico.

Los organismos relacionados específicamente con el uso de la energía nuclear, tanto internacionales como nacionales, realizan una efectiva labor de promoción, sin dejar de lado los importantes aspectos relacionados con la protección. Si bien es cierto que nunca se insistirá demasiado en que los servicios de salud sean los encargados de centralizar todos los trabajos que permitan evaluar las consecuencias globales de las radiaciones de todas las procedencias y de velar por la adopción de medidas adecuadas de protección de la salud, no es menos cierto que este trabajo debe hacerse en forma coordinada con todos los organismos que tienen relación con el uso de la energía nuclear. Es por esto que a este Grupo de Trabajo, formado por autoridades de salud, y técnicos en radiaciones a nivel nacional de los servicios de salud, se han incorporado representantes de comisiones nacionales de energía atómica. El trabajo coordinado de todos estos organismos permitirá obtener, sin duplicaciones, una solución práctica para el problema de protección radiológica en los países de nuestra Región.

No podría terminar sin antes expresar al Señor Ministro de Salud Pública de Ecuador nuestros sentimientos de gratitud por su generosa colaboración que ha hecho posible la realización de esta reunión, y por su gentil ofrecimiento de llevarla a cabo en

esta progresista ciudad de Guayaquil, que servirá de marco para nuestras deliberaciones. Esperaremos atentamente su resultado, que servirá de guía para nuestra acción futura.

Es así como el sector salud asume su responsabilidad frente al desarrollo socio-económico de los pueblos de América,

estableciendo como premisa que el bienestar y el desarrollo social no pueden ser consecuencias tardías del desarrollo económico, como piensan algunos. Por el contrario, los planes de desarrollo deben tender a la consecución simultánea de ambos objetivos, a través de una correcta y equilibrada planificación.

INFORME FINAL

INFORME FINAL

Bajo los auspicios del Gobierno del Ecuador y de la Organización Panamericana de la Salud se reunió en Guayaquil, del 24 al 28 de noviembre de 1969, un Grupo de Trabajo sobre Protección Radiológica.

Fue el objetivo fundamental de la reunión la discusión de los procedimientos más adecuados para lograr la consolidación de programas concretos en materia de protección radiológica. El empleo cada vez más frecuente de las radiaciones ionizantes, el constante aumento de las instalaciones de radiología médica y radioterapia y el creciente desarrollo de las actividades relacionadas con el uso de la energía nuclear en general, han puesto de relieve un importante problema de salud pública.

Con este fin, alternaron en las discusiones funcionarios de alto nivel de los Ministerios de Salud y especialistas a cargo de los programas de protección radiológica, con responsabilidades en el plano nacional. Participaron también representantes de comisiones nacionales de energía nuclear y del Organismo Internacional de Energía Atómica.

Ceremonia inaugural

La ceremonia inaugural, efectuada el lunes 24 de noviembre de 1969, fue presidida por el Ministro de Salud Pública del Ecuador, Dr. Francisco Parra Gil, y contó con la presencia del Dr. Carlos González Mosquera, Subdirector, Encargado de la Dirección Nacional de Salud, y del Dr. Luis Fernando Gómez Lince, Director del Instituto Nacional de Higiene "Leopoldo Izquieta Pérez".

Mesa directiva

En la primera sesión de trabajo se procedió a la elección de la Mesa Directiva, que quedó constituida como sigue:

Presidente:

Dr. Francisco Parra Gil

Primer Vicepresidente:

Dr. Enrique Guerrero Medina

Segundo Vicepresidente:

Dr. William Magnus

Relator General:

Ing. Omaira Marquis

Método de trabajo y programa de temas

En la reunión se desarrollaron dos tipos de sesiones, plenarias y de grupo. En las sesiones plenarias, consultores y personal técnico de la OPS/OMS, y representantes de las sedes de la Organización Mundial de la Salud y el Organismo Internacional de Energía Atómica presentaron los siguientes temas que fueron discutidos posteriormente por los grupos de trabajo:

- Tema I: Relación entre los organismos de salud y los de energía atómica en los programas de protección radiológica.
- Tema II: Componentes básicos de un programa de protección radiológica.
- Tema III: Estudio exploratorio coordinado de las necesidades en el campo de la protección radiológica en Latinoamérica.

- Tema IV: Adiestramiento de personal profesional y técnico auxiliar.
- Tema V: Organismos centrales de protección radiológica a nivel nacional—Organismos locales en hospitales o áreas hospitalarias.
- Tema VI: Necesidades de recursos humanos y materiales en radioterapia en América Latina.
- Tema VII: Centro multinacional de radiaciones y salud.

Los participantes fueron divididos en dos grupos de trabajo. Al efectuar la designa-

ción de estos se procuró distribuir separadamente a los representantes de un mismo país manteniendo un equilibrio entre los participantes con responsabilidades fundamentalmente técnicas de aquellos con responsabilidades administrativas. Con el fin de orientar las discusiones, los documentos de trabajo preparados sobre los diferentes temas fueron distribuidos a los participantes antes de la reunión.

Al final de la discusión de cada tema los grupos de trabajo redactaron un informe conjunto, que fue presentado en sesión plenaria para su discusión y aprobación. Estos informes constituyen la base de las recomendaciones y conclusiones finales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

TEMA I: RELACION ENTRE LOS ORGANISMOS DE SALUD Y LOS DE ENERGIA ATOMICA EN LOS PROGRAMAS DE PROTECCION RADIOLOGICA

1. El Grupo reconoce que la protección de la población contra los riesgos de las radiaciones es un problema de salud pública. Reconoce también que existen importantes vínculos con los programas de protección de los organismos de energía atómica.

2. La evaluación y el control de los riesgos para la salud de la población, derivados del uso de las radiaciones ionizantes, son responsabilidades del servicio de salud pública. De la misma manera se reconoce que los aspectos de protección y seguridad de las instalaciones nucleares son responsabilidad de los organismos de energía atómica. Aunque los campos de acción no estén completamente definidos, los programas de responsabilidad primaria de cada organismo deben ejecutarse con miras a su mutuo aprovechamiento.

3. El Grupo reconoce la necesidad y recomienda la coordinación de las actividades de ambos organismos a nivel nacional. Se

considera también que la cooperación mutua a nivel internacional es altamente deseable. La coordinación a nivel nacional deberá realizarse de acuerdo con las condiciones propias de cada país.

En todo caso se recomienda establecer una comisión coordinadora en aquellos países en que existan organismos de salud y de energía atómica. Esta comisión deberá estar formada por representantes de ambas instituciones, de un nivel tal que asegure en los respectivos organismos el cumplimiento de sus recomendaciones. En aquellos países que carecen de un organismo de energía atómica, y donde el problema exista con otras instituciones, la coordinación debe efectuarse de una manera análoga.

4. Uno de los objetivos principales de esta coordinación deberá ser un acuerdo previo de aprovechar los recursos humanos y materiales disponibles, con el fin de programar

la protección radiológica en forma conjunta y canalizar los recursos provenientes de la

asistencia técnica internacional para evitar duplicaciones.

TEMA II: COMPONENTES BASICOS DE UN PROGRAMA DE PROTECCION RADIOLOGICA

1. El Grupo reconoce la necesidad y conveniencia de que exista en cada país un programa de protección contra las radiaciones, como ratificación del conocimiento que se tiene de los riesgos que representan para la salud y por constituir, además, un problema de salud pública.

2. Antes de considerar los elementos que deben integrar un programa, es preciso tener el conocimiento exacto de los objetivos que se espera lograr, especialmente los referentes a la eliminación de la exposición innecesaria a las radiaciones y a la disminución de los riesgos inherentes a su uso.

3. En la preparación de un programa de esta naturaleza se deben tener en cuenta los elementos siguientes:

a) Identificación de las fuentes y evaluación de la magnitud de los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes, con objeto de establecer las prioridades en lo que respecta a su control.

b) Elaboración de normas técnicas y legales que concuerden con las características constitucionales, legales y administrativas de cada país. Dicha elaboración debe ser lo suficientemente amplia para permitir el establecimiento de normas que puedan modificarse cuando fuese necesario, de

acuerdo con las necesidades, los progresos tecnológicos y las recomendaciones de organismos internacionales correspondientes y de la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones.

El Grupo considera que una vez establecidos los incisos a) y b) deben realizarse actividades de inspección y control de las instalaciones, previa fijación de prioridades. En los casos en que exista la posibilidad de accidentes, deberán preverse las medidas de emergencia que correspondan.

c) Educación en todos los niveles sobre los riesgos para la salud que representan las radiaciones y las medidas de protección aplicables.

4. Para que el programa sea eficaz, se considera fundamental que los Gobiernos proporcionen los recursos humanos, materiales y financieros adecuados.

5. El Grupo considera necesaria la coordinación del programa con otros programas de salud pública y con los organismos que pudieran tener actividades afines.

6. Con el fin de mantener la dinámica del programa, este debe ser sometido a evaluaciones periódicas que permitan la fijación de nuevas metas.

TEMA III: ESTUDIO EXPLORATORIO COORDINADO DE LAS NECESIDADES EN EL CAMPO DE LA PROTECCION RADIOLOGICA EN LATINOAMERICA

1. El Grupo reconoce la necesidad de disponer de información básica de los planes presentes y futuros relacionados con la salud y las radiaciones, como un requisito previo al establecimiento de programas de

protección radiológica. Esta información deberá incluir los recursos disponibles y los previstos, tanto en lo concerniente a personal como a equipo.

2. Uno de los medios para obtener esta

información es el sistema de encuesta, la que se adaptará a las características propias de cada país.

3. El Grupo recomienda que las etapas de preparación y ejecución de la encuesta, así como el análisis de los datos, esté a cargo de personal especializado.

4. El Grupo sugiere que la recolección de los datos y su verificación esté a cargo de personal adiestrado y se efectúe mediante el sistema de visitas.

5. El Grupo recomienda que en la evaluación de las necesidades nacionales en el campo de la protección radiológica, se utilice la experiencia de los países desarrollados y de los organismos internacionales.

6. El Grupo recomienda la normalización de la nomenclatura en la presentación de los datos a fin de que puedan ser útiles a nivel regional. La información disponible de los organismos internacionales también puede utilizarse para lograr estos objetivos.

TEMA IV: ADIESTRAMIENTO DE PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO AUXILIAR

1. El Grupo opina que los programas de capacitación y adiestramiento en materia de protección radiológica deben fomentarse en función de las necesidades del país o de la región considerada, a todos los niveles, con la colaboración de las instituciones adecuadas.

2. El Grupo reconoce la necesidad de adiestramiento de personal a nivel de posgrado, tanto para iniciar como para reforzar la acción de los programas de protección radiológica.

3. Para el logro de estos fines, el Grupo considera conveniente la utilización de los recursos nacionales y de asistencia técnica internacional, dejando a los organismos competentes de cada país la selección de las distintas posibilidades de adiestramiento.

4. Cualquiera que sea el tipo de personal y el adiestramiento que haya recibido, debe

contar con los medios apropiados para el desempeño cabal de sus labores, incluyendo el personal administrativo y de secretariado necesario, sueldos adecuados, oportunidades de ascenso y posibilidad de mejorar y actualizar sus conocimientos.

5. El establecimiento de un programa de protección radiológica por las autoridades respectivas debe hacerse siguiendo las normas de planificación de las instituciones correspondientes en cada país. En todo caso, se incluirán en él todos los aspectos relacionados con el adiestramiento de personal.

6. El Grupo sugiere que para el mejor funcionamiento de un programa de adiestramiento en protección radiológica, el encargado o jefe del mismo deberá ser un profesional con experiencia, capacidad administrativa y una sólida formación en ciencias básicas.

TEMA V: ORGANISMOS CENTRALES DE PROTECCION RADIOLOGICA A NIVEL NACIONAL—ORGANISMOS LOCALES EN HOSPITALES O AREAS HOSPITALARIAS

1. El Grupo considera que en la mayoría de nuestros países ha existido una demora evidente en la atención a los problemas de protección radiológica y en consecuencia recomienda que se establezca una política

de salud pública al respecto, que sea representativa del esfuerzo coordinado de los organismos y de las actividades pertinentes a nivel nacional.

El propósito general del sistema es el

cumplimiento de las recomendaciones técnicas que permitan el uso de las fuentes de radiación sin riesgo para el ser humano.

Los objetivos de este sistema de control son:

a) Obtener la legislación y reglamentación acorde con las necesidades del país y las características del plan.

b) Permitir poner en marcha el programa respectivo simultáneamente con lo anterior.

c) Lograr coordinación a todo nivel con los otros organismos que trabajen en este campo.

d) Proponer las normas para la capacitación del personal técnico del país.

2. El Grupo recomienda el siguiente orden de prioridades de acuerdo al mayor riesgo de exposición:

a) Exposición ocupacional.

b) Exposición de la población en general a toda fuente de radiaciones.

c) Atención de las emergencias.

d) Contaminación del ambiente.

3. El Grupo recomienda las siguientes

actividades: administrativas (normas, registros, licencias, inspección), y servicios (dosimetría, inspección, laboratorio, adiestramiento, información).

4. El Grupo reconoce la necesidad de que los funcionarios de alto nivel de los organismos locales tengan conocimiento acerca de la importancia de la protección radiológica, suscitando su interés y participación.

Se recomienda la creación de comités locales de protección radiológica a nivel de áreas de trabajo, específicamente en hospitales o áreas hospitalarias, con objeto de garantizar la aplicación de las medidas de seguridad, de coordinación y control.

El Comité se ajustará a las normas establecidas por el sistema central para lo cual recibirá las atribuciones respectivas a fin de cumplir en forma permanente sus objetivos.

El Comité velará porque: se obedezcan las normas que garantizan una protección adecuada; existan los equipos e instrumentos necesarios para ello, y se observen los requisitos exigidos para la expedición de licencias.

TEMA VI: NECESIDADES DE RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES EN RADIOTERAPIA EN AMERICA LATINA

1. El Grupo reconoce que en la mayoría de los países de la Región existe gran escasez de radioterapeutas, físicos y técnicos especializados en los aspectos médicos de las radiaciones.

2. El Grupo recomienda que se incremente el número de estos profesionales de acuerdo a las necesidades de cada país.

3. En especial, el Grupo recomienda que se aumente el número de físicos especializados que deben asumir responsabilidades docentes, calibrar y supervisar el mantenimiento de los equipos, participar en el cálculo de dosis, ayudar en la planificación de

los tratamientos y participar en los programas de protección radiológica.

4. El Grupo reconoce la dificultad de adiestrar este personal en la mayor parte de los países, y recomienda que los organismos internacionales realicen un estudio de factibilidad para la creación de programas multinacionales de adiestramiento. Los diferentes países podrían contribuir a dichos programas en aquellos aspectos en los que han logrado mayor grado de desarrollo.

5. Los países deberán esforzarse en ofrecer al personal adiestrado condiciones de trabajo tales que eviten su traslado a otras actividades.

TEMA VII: CENTRO MULTINACIONAL DE RADIACIONES Y SALUD

1. El Grupo considera conveniente desarrollar y coordinar centros multinacionales o medios equivalentes para fomentar todos los aspectos relacionados con las radiaciones y la salud.

2. El Grupo reconoce que entre los objetivos de estos organismos se deben incluir los siguientes: adiestrar y educar personal a todos los niveles; prestar asesoramiento técnico y científico a los distintos países, e intensificar la investigación aplicada.

Las funciones mínimas para cumplir estos objetivos deberían ser las siguientes:

a) Elaborar y mantener al día un inventario de recursos humanos y materiales para el cumplimiento de los objetivos.

b) Desarrollar cursos de adiestramiento para la formación de personal especializado.

c) Establecer un cuerpo móvil de asesoramiento científico y técnico de radiaciones y

salud. Igualmente, establecer un cuerpo especializado de personal docente panamericano.

d) Preparar, seleccionar, traducir, y distribuir material bibliográfico.

e) Establecer un laboratorio de referencia y calibración de instrumentos.

3. Se considera que una solución sería el establecimiento de un centro en un solo país que desarrollara esas actividades. Sin embargo, considerando las dificultades que ello implica, sería preferible presentar como alternativa la realización de programas multinacionales de radiaciones y salud, aprovechando los recursos humanos y materiales existentes en muchos países del área. La organización de estos programas debería estar a cargo de la OPS/OMS en colaboración con el OIEA.

VOTOS DE RECONOCIMIENTO

El Grupo de Trabajo sobre Protección Radiológica acuerda:

1. Expresar a las autoridades de salud pública del Ecuador, y en especial al Dr. Francisco Parra Gil, Ministro de Salud Pública, su agradecimiento por la colaboración prestada para la realización de esta reunión.

2. Felicitar a la Organización Panameri-

cana de la Salud por la excelente ayuda técnico-administrativa proporcionada en la organización de la reunión, cuyos resultados permitirán a los países de la Región adoptar políticas definidas de salud en el campo de la protección radiológica.

3. Agradecer la magnífica colaboración del grupo de secretarías, intérpretes, traductores y personal auxiliar.

DOCUMENTOS DE TRABAJO

LA COOPERACION Y LA COORDINACION NACIONAL E INTERNACIONAL ENTRE LAS AUTORIDADES DE ENERGIA ATOMICA Y LAS DE SALUD

Dr. Walter Seelentag*

Antes de tratar sobre la cooperación entre las autoridades de energía atómica y las de salud pública a nivel nacional e internacional, así como sobre la necesidad de establecer una coordinación en todas las actividades de salud radiológica, y a fin de evitar equívocos e interpretaciones erróneas, definiremos en breves términos lo que es la salud radiológica.

La salud radiológica comprende cuatro grupos principales de disciplinas:

1) *Las ciencias básicas de la radiación*, tales como radiobiología, biofísica, genética de las radiaciones, física nuclear y de las radiaciones, radioquímica, etc.

2) *La higiene de las radiaciones*, es decir, el conocimiento de los efectos somáticos de las radiaciones en el hombre, los efectos somático-estocásticos (denominados comúnmente "efectos tardíos") y los efectos genéticos. Comprende también toda la gama de medidas para contrarrestar dichos efectos, tratar las lesiones debidas a las radiaciones, localizar los efectos de las radiaciones en el hombre tan pronto como sea posible, etc.

3) *La protección contra las radiaciones*, que se refiere a la manera técnica de evitar efectos perjudiciales para el hombre derivados de las diversas aplicaciones de las radiaciones ionizantes en la medicina, las investigaciones, la industria (incluso la industria nuclear), etc. Comprende también las medidas administrativas y de estructura, tales como la organización y funcionamiento de servicios de protección contra las radiaciones, y la

formulación de toda clase de reglamentos y normas, desde pautas generales, recomendaciones, especificaciones y códigos, hasta legislación. Por último, abarca también problemas de ingeniería, tales como el diseño de equipo, en la medida en que este influye en la exposición a las radiaciones de seres humanos, así como en las condiciones del medio ambiente.

4) Finalmente, pero no menos importante, procede mencionar *el uso de las radiaciones en medicina*, es decir, el empleo de las radiaciones ionizantes con fines de diagnóstico o tratamiento. Comprende todas las diferentes formas de radiación: rayos X e isótopos radiactivos y neutrones de reactores de investigación médica.

Por consiguiente, en breves palabras, la *salud radiológica* se podría definir como el conjunto de todos los aspectos relativos a las radiaciones ionizantes y sus efectos en la salud. Expresado en forma negativa es indudable que, por ejemplo, los detalles de construcción de determinado equipo, o los planes relativos a una instalación específica que no afectan a la salud pública ni han de utilizarse con fines médicos, quedan fuera del ámbito de la higiene de las radiaciones.

Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que el término salud pública debe considerarse en un sentido muy amplio que comprende también las influencias ambientales que puedan afectar la salud del hombre, si no directamente, en forma indirecta. Por lo tanto, no puede delimitarse esta esfera con exactitud, debiendo considerarse, en cada

* Jefe, Unidad de Higiene de las Radiaciones, OMS, Ginebra.

caso, si la actividad humana o las condiciones ambientales influyen en la salud, y en qué grado y, por consiguiente, en qué medida las autoridades de salud deben intervenir y ser consultadas al respecto.

De todos modos, deben considerarse tres especialidades principales para lograr la coordinación: la medicina de las radiaciones, la protección contra las radiaciones en general y los aspectos de salud pública de la energía atómica y actividades afines.

No corresponde hacer un análisis histórico de la evolución de estas especialidades. En los primeros 50 años, la medicina de las radiaciones y la protección contra las radiaciones, en general, fueron tratadas exclusivamente por profesionales y autoridades de la medicina y la medicina física.

Tampoco me referiré a los antecedentes que condujeron al establecimiento de autoridades de energía atómica y de salud, nacionales o internacionales; la historia de las autoridades nacionales es demasiado diversa para analizarla en esta ocasión y la de los organismos internacionales queda mejor expuesta en los informes correspondientes. Por consiguiente, me limitaré a citar tan sólo unos cuantos datos y decisiones de carácter histórico.

En la Constitución de la Organización Mundial de la Salud (aprobada por la Conferencia Internacional de la Salud, Nueva York, 1946), se define la salud y se indica que la finalidad de la OMS es la de "alcanzar para todos los pueblos el grado más alto posible de salud".¹ También se establecen sus funciones, que indudablemente comprenden la salud radiológica.

Ya en 1948 un Comité Permanente de la OMS analizó los problemas de distribución de isótopos radiactivos. En 1954, el Consejo Ejecutivo encomendó al Director General que estudiara una propuesta formulada por el Gobierno de Austria relativa a la prepara-

ción de un reglamento internacional para la protección de los trabajadores y del público en general contra los rayos roentgen y los isótopos radiactivos, y que informara al Consejo. Ese mismo año el Director General invitó a un grupo de expertos en radiobiología y campos afines para asesorar acerca de las posibilidades actuales y futuras de utilizar la energía atómica y las radiaciones ionizantes en materia de salud y acerca de los problemas de la protección contra las radiaciones.

En 1955 se creó el servicio de higiene de las radiaciones en la Sede de la OMS, el cual organizó el primer curso internacional de adiestramiento de físicos higienistas. El autor del presente informe tuvo la fortuna de ser uno de los participantes en ese curso.

En el mismo año, el Consejo Ejecutivo tomó nota de las esperanzas expresadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas (1954) en el sentido de que se creara sin demora alguna el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA),² y consideró que la OMS le debía facilitar toda la cooperación y asistencia posible en el campo de la salud.

En 1956 se aprobaron los estatutos de dicho Organismo, que entraron en vigor en 1957 y que establecieron los objetivos de que procurara acelerar e incrementar la aportación de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad del mundo entero. Sus funciones consistirían en estimular las investigaciones, el perfeccionamiento y la aplicación de la energía atómica con fines pacíficos en todo el mundo y contribuir a estas actividades.

Indudablemente, las Constituciones de ambas entidades se superponen considerablemente. Por una parte, para la OMS la salud constituye ciertamente el problema esencial; por la otra, el empleo de la energía atómica y sus derivados, tales como los isótopos radiactivos, comprende, como parte integral,

¹ *Documentos Básicos*, 21ª edición, pág. 1. Ginebra, 1970.

² *Actas Oficiales de la OMS* 60 (1955), 66.

su aplicación en la medicina, la biología, la ecología y otras ciencias relacionadas con la salud. Es axiomático que ello concierne no sólo a la labor de carácter internacional, sino también, y con mucha frecuencia, a la que se realiza en el plano nacional, cuando se han establecido autoridades nacionales de salud y de energía atómica y dichas autoridades comparten, en cierto grado, intereses comunes.

Así, pues, la descripción de los problemas de coordinación a nivel internacional, y las conclusiones que se formulan al respecto también pueden aplicarse, con algunas modificaciones, al nivel nacional.

Debido a la dificultad de establecer una distinción clara entre las responsabilidades técnicas y las responsabilidades prácticas sobre los problemas que se originan, fue necesario aclarar la situación. Por consiguiente, se redactó un Acuerdo entre el OIEA y la OMS,³ que fue aprobado por la Asamblea Mundial de la Salud en 1959 y en el cual se manifiesta lo siguiente:

“El Organismo Internacional de Energía Atómica y la Organización Mundial de la Salud con el fin de facilitar la realización efectiva de los objetivos expuestos en sus respectivos instrumentos constitutivos, dentro de la estructura general establecida por la Carta de las Naciones Unidas, convienen en actuar en estrecha colaboración y en consultarse regularmente sobre los asuntos de interés común”.

Asimismo, se indica que “la Organización Mundial de la Salud reconoce que incumbe en primer lugar al Organismo Internacional de Energía Atómica el fomentar, facilitar y coordinar la investigación, el desarrollo y la aplicación práctica de la energía atómica con fines pacíficos en el mundo entero, sin perjuicio del derecho de la Organización Mundial de la Salud a fomentar, estimular, facilitar y coordinar en todos sus aspectos la

labor sanitaria internacional, con inclusión de la investigación científica”.

Además, se señala que “siempre que cualquiera de ambas organizaciones tenga el propósito de iniciar un programa o actividad relativos a una materia en la que la otra organización esté o pueda estar fundamentalmente interesada, la primera consultará a la segunda a fin de resolver la cuestión de común acuerdo”.

Debido a ciertas dificultades en la aplicación de las resoluciones mencionadas en el trabajo diario de ambas organizaciones, en 1966 se celebró una reunión conjunta de las secretarías de la OMS y del OIEA con el fin de impulsar la cooperación en el desarrollo del programa. En dicha reunión se reconoció la existencia de aspectos donde la duplicación era legítima entre ambos organismos y se convino en que la misma se preocuparía especialmente de establecer formas prácticas de colaboración, en vez de definir obligaciones constitucionales. Se llegó a un acuerdo sobre un sistema de trabajo que permitiera tratar de las distintas materias cuya responsabilidad principal correspondiera, en particular, a uno de los organismos, y conjuntamente a ambos; dicho acuerdo fue confirmado más tarde por los Directores Generales de las dos entidades. Lo que interesa en este acuerdo no son los detalles, sino el hecho de que se prevé una colaboración estrecha y, en lo posible, la realización de actividades conjuntas. Se reconoció que para lograr semejante cooperación se requiere, en primer lugar, un intercambio de información tan completa como sea posible acerca de los planes pertinentes de cada organización. En segundo lugar, en todos los casos de interés común es necesario consultar a la otra organización durante la fase más temprana posible de desarrollo de un proyecto, a fin de considerar y tener en cuenta los puntos de vista, actitudes y planes de la otra organización para llevarlo a cabo. Esto se aplica tanto a la planificación de pro-

³ *Documentos Básicos*, 21ª edición, págs. 62-66. Ginebra, 1970.

gramas como a la asistencia o asesoramiento técnicos facilitados a solicitud de cualquier país. Se reconoció también la necesidad de cooperar en el establecimiento de normas de protección contra las radiaciones y, en particular, de fomentar la coordinación entre dichas autoridades en el plano nacional.

En otra reunión de las secretarías de la OMS y el OIEA (1969) se confirmaron estos acuerdos de trabajo y se facilitaron algunas ideas para llevarlos a cabo.

No cabe duda alguna de que en la planificación del programa para resolver problemas especiales, los planes relativos a la solución de los problemas deben tener prioridad sobre los que se refieren a métodos. En otras palabras, tales proyectos deben contar con el respaldo de métodos técnicos y no al revés. Por desgracia, este orden no se ha seguido siempre y, en ocasiones, se ha convenido en llevar a cabo proyectos no porque estos se justificaran por sus propios méritos, sino simplemente para fomentar un método.

Con respecto a las *normas de protección contra las radiaciones*, se ha acordado que, en el futuro, las normas que figuren en la Colección Seguridad publicada por el OIEA, aparecerán, en su mayor parte, en forma de publicaciones conjuntas. En consecuencia, tales normas serán preparadas y recomendadas por ambas organizaciones a fin de evitar duplicación de trabajo y confusión por parte del usuario, lo cual podría ocurrir si los dos organismos publicaran por separado normas sobre el mismo asunto.

En el importantísimo campo de la dosimetría en radioterapia se ha logrado una colaboración excelente. El estudio postal de intercomparación de dosis, iniciado por el OIEA, será realizado en el futuro como una actividad conjunta, dependiente del OIEA en el aspecto técnico y financiada y organizada en parte por la OMS.

El problema fundamental en la dosimetría de las radiaciones estriba en la calibración debida del instrumento pertinente, dosí-

metros de uso clínico, monitores y dispositivos personales para la protección contra las radiaciones. Por consiguiente, la OMS procedió a establecer laboratorios de dosimetría de la radiación normal secundaria, que ahora serán también sostenidos por el OIEA como actividad conjunta de este Organismo y la OMS.

Con frecuencia, los cursos, seminarios, reuniones de grupos de expertos y simposios organizados por el OIEA son también patrocinados por la OMS mediante servicios de consultores y profesores, así como becas para participantes. Esta cooperación no se limita a la Sede de la OMS; las Regiones también participan, especialmente en el otorgamiento de becas. Se espera que esta clase de cooperación pueda ampliarse en lo futuro. Recíprocamente, el OIEA también participa en alto grado en consultas científicas organizadas por la OMS, y proporciona personal docente para los cursos y seminarios de la Organización.

Un importante servicio de asesoramiento a los países consiste en facilitar manuales sobre distintos aspectos de la protección contra las radiaciones. Existen numerosas publicaciones sobre muchos de estos temas, pero los artículos pertinentes suelen figurar en publicaciones distintas que no pueden obtenerse en la mayoría de los países, y con frecuencia están redactados en una forma y estilo incomprensible para los profanos. Por ello es necesario preparar manuales claros, sencillos, exactos y comprensibles para cuantos practican la medicina, la administración, etc., a los cuales están destinados. Deben poder obtenerse a un precio económico en el mundo entero y, cuando menos, en todos los idiomas oficiales de los organismos internacionales. Estos son los más indicados para preparar semejantes manuales, labor que armoniza muy bien con sus finalidades.

La OMS y el OIEA están preparando varios de esos manuales, tan necesarios, para publicarlos conjuntamente. A este respecto,

mencionaré el *Manual de dosimetría de las radiaciones*, cuya utilidad quedó expresada en la reunión sobre este asunto del Grupo Mixto de Expertos OIEA/OMS, celebrada en Caracas en 1968. El OIEA lo editará como publicación conjunta OIEA/OMS, en inglés⁴ y posiblemente en francés, y la OPS/OMS lo editará en español (en preparación). Confiamos—y sé que el Director Regional, Dr. Horwitz, y el personal a sus órdenes son muy partidarios de esta idea—en que, en el futuro, un número cada vez mayor de normas, orientaciones y manuales más importantes, preparados como actividad conjunta del OIEA y la OMS, sean editados en español por la OPS. A nuestro juicio, este ejemplo puede convertirse en la prueba más evidente de cómo llevar a cabo una cooperación fructífera.

Con el intercambio de información se procura hacer lo más posible; sin embargo, siguen existiendo algunas dificultades, especialmente en lo que se refiere a los proyectos de asistencia técnica. En este caso, el problema principal se refiere al momento oportuno y al plazo excesivamente corto que se concede para obtener determinados datos.

En dichos proyectos, que comprenden los servicios de asesores o consultores, se recomienda encarecidamente que los expertos mantengan contacto no sólo con el organismo patrocinador y los homólogos nacionales correspondientes, sino también con la otra organización, su personal regional y representantes en los países, y las autoridades nacionales pertinentes.

Si he de expresarme con franqueza, los proyectos de asistencia técnica siguen siendo el punto débil de la colaboración nacional e internacional entre las autoridades de salud y de energía atómica. Por desgracia, las autoridades nacionales solicitan con cierta frecuencia asistencia técnica de uno de los organismos internacionales sin consultar o siquiera informar a su homólogo nacional. La

asistencia técnica prestada por la OMS o el OIEA resultaría más eficaz en muchos casos si también se estableciera, a nivel nacional, un intercambio mutuo de información, consultas y cooperación entre las autoridades de energía atómica y de salud.

He procurado aclarar algunos de los urgentes problemas de cooperación internacional y nacional entre las autoridades de salud y las de energía atómica. Aunque no he presentado un cuadro completo y exhaustivo de la situación, abrigo la esperanza de que esta exposición lleve a considerar y a examinar los principios básicos y los detalles de la colaboración.

Mis observaciones se podrían resumir en los términos siguientes:

1) Es indudable que existe duplicación importante en las responsabilidades y campos de actividad de las autoridades de salud pública y las de energía atómica, en los planos internacional y nacional.

2) Debe reconocerse que el análisis de la asignación de responsabilidades no conducirá a fomentar la salud radiológica cuando no exista el deseo de cooperación, o cuando ese análisis no vaya seguido de decisiones acerca de asuntos específicos.

3) En protección radiológica la cooperación entre las autoridades de salud y de energía atómica es fundamental y debe ser lo más estrecha posible.

4) La coordinación mínima que se requiere es el suministro de información mutua, por la autoridad que actúa, en la fase primera de la planificación y, de preferencia, celebrando consultas conjuntas; deben estudiarse los procedimientos y asuntos que permitan una colaboración activa.

5) En relación con diversos aspectos, tales como dosimetría, inspección de personal, servicios de protección contra las radiaciones, etc., las actividades conjuntas son en extremo convenientes. En algunos casos, es recomendable la creación de institutos o servicios especiales, patrocinados tanto por las

⁴ Organismo Internacional de Energía Atómica. *Serie de Informes Técnicos* 110, 1970.

autoridades de salud pública como por las de energía atómica, y posiblemente con la participación de organismos científicos, como las universidades, que se encarguen de cuestiones especiales de la salud radiológica.

6) Todos los proyectos relacionados directamente con la salud deben ser dirigidos primordialmente por la autoridad "a la que concierne el problema", y no por aquella "a la que concierne el método". Por ejemplo, el mejoramiento de la atención médica en un determinado país ha de ser dirigido, indudablemente, por la autoridad de salud. Por consiguiente, los planes nacionales de salud, en lo que respecta al fomento de la medicina nuclear, han de considerarse dentro del marco de la planificación de la atención médica e incluidos en el mismo. No obstante, la autoridad de energía atómica habrá de

ser consultada acerca de estos planes especiales, solicitándose de ella la prestación de servicios de asistencia técnica. Según los recursos disponibles, puede corresponder a la autoridad de energía atómica tomar la iniciativa en cuanto a llevar a la práctica tales proyectos desde el punto de vista técnico. Por otra parte, y como ejemplo, la realización de un programa de energía nuclear estriba primordialmente en la aplicación de un procedimiento determinado y, como tal, debe ser dirigido por la autoridad "a la que concierne el método". No obstante, en cuanto a los aspectos de salud pública de ese proyecto, deberá consultarse a la autoridad de salud en la primera fase de la planificación, a fin de considerar debidamente los aspectos de salud pública del proyecto en cuestión a los que se ha hecho referencia.

LA COOPERACION INTERNACIONAL Y NACIONAL ENTRE LOS ORGANISMOS DE ENERGIA ATOMICA Y OTRAS AUTORIDADES EN PROGRAMAS DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES

Dr. Gerald Swindell*

INTRODUCCION

Es para mí un placer participar en este Grupo de Trabajo como representante del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Para el OIEA tiene gran importancia la plena colaboración con la OMS en cuestiones de protección contra las radiaciones y nos satisface mucho que haya sido posible enviar un representante de la Sede.

Es muy grato saludar de nuevo al Dr. Seelentag, de la Sede de la OMS, con quien ya he trabajado frecuentemente en reuniones, publicaciones conjuntas y servicios de consulta, y me complace ver una vez más a colegas de la Región que conocí en mi anterior visita a este Continente, en 1966, y en diversas partes del mundo. Finalmente, deseo transmitir a los organizadores del Grupo de Trabajo los saludos del OIEA, con la esperanza de que en el curso de la reunión se celebren debates fructíferos

acerca de una materia a la cual dedicamos gran parte de nuestra atención.

Mencionaré brevemente tres puntos. El primero se refiere al propio Organismo Internacional de Energía Atómica: lo que es, los fines que persigue y lo que puede hacer para ayudar a sus países miembros en materia de protección contra las radiaciones.

El segundo punto trata de la relación que se ha establecido entre el OIEA y otras organizaciones internacionales con intereses y responsabilidades en campos afines y, en particular, con la OMS, en la coordinación de programas y la cooperación para llevarlos a la práctica. Y, por último, algunas observaciones de carácter muy general acerca de la relación entre las autoridades nacionales y la necesidad de coordinar esfuerzos, a fin de utilizar al máximo los recursos nacionales existentes y evitar el derroche perjudicial de los limitados medios de que se dispone para la asistencia técnica internacional.

ASISTENCIA QUE PUEDE PRESTAR EL OIEA

El OIEA es una organización autónoma intergubernamental. Mediante un Acuerdo

* Jefe, Sección de Seguridad Radiológica, División de Salud, Seguridad y Tratamiento de Desechos Radiactivos, Organismo Internacional de Energía Atómica, Viena.

de Relaciones concertado por el OIEA con las Naciones Unidas, se establece que el OIEA tiene a su cargo, bajo la égida de las Naciones Unidas, las actividades internacionales en relación con el uso pacífico de la energía atómica.

Su objeto, según lo indicado en su Estatuto, es el de procurar acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero y, al propio tiempo, asegurar, en lo posible, que la asistencia técnica que facilita no sea utilizada en apoyo de propósito militar alguno.

El OIEA tiene atribuciones para establecer o adoptar, mediante consulta y, en los casos apropiados, en colaboración con los órganos competentes de las Naciones Unidas y con los organismos especiales interesados, normas de seguridad para proteger la salud y reducir a un mínimo el peligro para la vida y la propiedad, y aplicar estas normas a sus propias actividades así como a las operaciones en las que se utilice asistencia ofrecida por el Organismo.

Las funciones del OIEA comprenden estimular y prestar ayuda a las investigaciones sobre la energía atómica y su desarrollo y aplicación práctica con fines pacíficos en todo el mundo; la provisión de materiales, servicios, equipo y medios; el intercambio de información científica y técnica; el fomento del intercambio y adiestramiento de científicos y expertos, y el establecimiento y control de garantías.

En la realización de sus funciones, el Organismo ha de asignar sus recursos de manera tal que se asegure la utilización eficaz y el mayor grado de beneficio general posible en todas las zonas del mundo, teniendo especialmente en cuenta las necesidades de las que se hallan en vías de desarrollo. Al formularse el tratado para evitar la propagación de armas nucleares, se ha asignado al Organismo una nueva función de gran magnitud relativa a la supervisión de la aplicación del mismo. Ello obligará ineludiblemente a una inspección cada vez más estricta del uso de los limitados recursos en todos los demás programas.

Los servicios y asistencia que el Organismo ofrece a sus países miembros pueden clasificarse en cuatro tipos de actividades principales:

Se clasifican en cuatro tipos de actividades principales:

a) Actividades relacionadas con el perfeccionamiento de la energía nuclear, la tecnología del reactor y los estudios atómicos.

b) Actividades relacionadas con el uso de las fuentes de radiación e isótopos radiactivos en medicina, biología, agricultura, industria e hidrología.

c) Actividades relacionadas con la seguridad en la energía atómica: normas, reglamentaciones y procedimientos de seguridad; protección contra las radiaciones; inocuidad de reactores y materiales nucleares; tratamiento y eliminación de desechos radiactivos, y evaluaciones en materia de seguridad.

d) Actividades relacionadas con los aspectos jurídicos de la energía atómica.

Los servicios y asistencia que se presten pueden adoptar diversas formas, incluyendo las siguientes:

a) Programas de cooperación técnica, que comprenden el programa ordinario de asistencia técnica del Organismo y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en sus Sectores de Asistencia Técnica y de Fondo Especial. La asistencia puede concederse en forma de servicios de expertos, suministros y equipos, servicios de profesores visitantes, becas, visitas científicas y proyectos regionales.

b) Programa de investigaciones por contrato.

c) Servicios de laboratorio.

d) Servicios de asesoramiento y de campo en materia de higiene, seguridad y eliminación de desechos; hidrología e industria; agricultura; medicina; reactores, central de desalinización y misiones en relación con la energía; manejo de materiales nucleares, y asuntos jurídicos.

e) Servicios de información, que comprenden reuniones científicas, publicaciones, biblioteca, servicio de computadoras, películas, etc.

f) Suministro de materiales nucleares y asuntos afines que afectan, principalmente, a reactores y proyectos de investigación.

En el folleto *Servicios y asistencia del OIEA*¹ figuran detalladamente los servicios existentes y los procedimientos a seguir para solicitarlos.

El programa de trabajo del OIEA se prepara con cierta antelación y lo aprueba la

Conferencia General celebrada en septiembre del año anterior a aquel en que el programa ha de entrar en vigor. En la actualidad, dicho programa se prepara para un período de seis años. Durante los primeros dos años las partidas se enumeran en forma precisa; para los cuatro años siguientes se bosquejan los acontecimientos previstos y las tendencias generales. El programa de seis años se pone al día cada dos años.

COOPERACION ENTRE LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

En el curso de los años, se han creado numerosas organizaciones internacionales cuyos intereses y programas es probable que resulten afectados reciprocamente. Por tanto, la cooperación es de rigor y suele fundarse en acuerdos sobre las relaciones entre los organismos respectivos.

Esta clase de cooperación es la establecida entre el OIEA y las organizaciones intergubernamentales de carácter mundial, como la OMS, la FAO, la OIT, y las de carácter regional, como la Comunidad Europea de Energía Atómica y la Comisión Interamericana de Energía Nuclear. El OIEA también colabora con organismos más especializados, como las diversas entidades internacionales de transporte, y órganos no gubernamentales, como la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones y la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas.

Dentro de este marco, debemos dedicar particular atención a la relación existente entre el OIEA y la OMS. Ambas entidades están profundamente interesadas en dos materias: la protección contra las radiaciones y la medicina de las radiaciones, es decir, el empleo de radiaciones ionizantes en medicina con fines terapéuticos o de diagnóstico.

¹ *Servicios y asistencia del OIEA. Guía de los servicios y de la asistencia técnica que puede facilitar el Organismo Internacional de Energía Atómica.* Viena, 1969.

La coordinación de la labor de ambas organizaciones es imprescindible para evitar la duplicación de trabajos, que podría conducir al uso ineficaz de los ya limitados recursos existentes, y la posibilidad de ofrecer a los países miembros de ambas organizaciones normas y recomendaciones contradictorias o incompatibles, ya que cada una debe atender las solicitudes de sus respectivos miembros.

De vez en cuando, se plantean determinados problemas que dificultan el mantenimiento de la coordinación necesaria. En ocasiones, obedecen a distinta cronología en la preparación de los programas y, en otras, al simple hecho de que la comunicación no es tan buena como debiera.

Para evitar la acumulación de tales problemas, se han venido celebrando durante varios años reuniones periódicas de trabajo entre el personal de ambas organizaciones. Cada uno de los organismos ha designado un funcionario técnico de enlace en la Sede del otro.

Además, en 1966 se celebró una reunión de representantes de las secretarías de ambas organizaciones, con el fin de definir los aspectos del programa de interés mutuo e idear planteamientos prácticos para cooperar en la puesta en marcha del programa. Los acuerdos resultantes fueron suscritos por los Directores Generales de la OMS y el OIEA. En estos acuerdos se reconoció la

necesidad de compartir tanto como fuera posible la información acerca de los planes pertinentes de cada organización, y de la celebración de consultas durante la fase inicial de la planificación de los proyectos de interés común. En particular, es imprescindible la cooperación en el establecimiento de normas de protección contra las radiaciones.

En 1969 se celebró una segunda reunión de funcionarios principales para analizar la aplicación de los acuerdos de 1966 y estudiar los problemas surgidos durante el período intermedio. Se convino en que la coordinación y colaboración habían mejorado satisfactoriamente desde los debates de 1966. Ha existido mayor relación entre las unidades técnicas, y se ha llevado a cabo el intercambio de información con antelación a la planificación de programas, incrementándose los esfuerzos de colaboración.

En cuanto a las normas de protección contra las radiaciones, se acordó que era de suma importancia y urgencia que ambas organizaciones, al asesorar a los países miembros, se pusieran de acuerdo con respecto a las mismas normas de protección radiológica. Como medida temporal, la OMS seguirá analizando las normas ya establecidas por el OIEA, con el fin de que las autoridades de salud recomienden el uso provisional de las mismas, a menos que dichas normas planteen problemas significativos desde el punto de vista de la salud pública. En lo futuro, los esquemas se harán con carácter cooperativo y común, para que ambos organismos se hallen en condiciones de dar a conocer tales normas conjuntamente.

Son numerosos los ejemplos de estrecha colaboración durante el año último entre la OMS y el OIEA, en cuanto a determinadas materias del programa de protección radiológica. Dicha colaboración puede dividirse en:

1) Patrocinio conjunto de reuniones y publicaciones tales como: Seminario acerca

de la contaminación del medio por materiales radiactivos (OMS-FAO-OIEA. Viena, marzo de 1969); Simposio acerca del Tratamiento de los Accidentes Debidos a las Radiaciones (OMS-FAO-OIEA. Viena, mayo de 1969); *Manual de planificación del tratamiento de los accidentes debidos a las radiaciones* (OMS-FAO-OIT-OIEA. Viena, noviembre de 1969), y Manual de protección contra las radiaciones en los hospitales (OMS-OIT-OIEA. En preparación).

El patrocinio conjunto de reuniones o publicaciones da origen a métodos administrativos complejos. Las organizaciones patrocinadoras han de convenir y aprobar cada una de las fases de los procedimientos, lo que a veces resulta muy lento.

2) La colaboración y participación científicas sin patrocinio completo de carácter oficial constituye un método alternativo valioso de colaboración que se está utilizando en medida creciente. Ejemplos del mismo son los siguientes: Seminario Regional sobre Sistemas de Protección contra las Radiaciones para Países de Asia y el Lejano Oriente (Bombay, diciembre de 1969. Organizado por el OIEA, con participación de la OMS mediante becas y conferencias); consultas acerca de las leyes de protección contra las radiaciones (abril de 1969. Organizadas por la OMS, con participación del OIEA); Curso de adiestramiento en protección contra las radiaciones (Dinamarca, agosto de 1969. Organizado por la OMS, con conferencias dictadas por funcionarios del OIEA); Curso de adiestramiento en planificación del tratamiento de los accidentes debidos a las radiaciones (Irán, septiembre de 1969. Organizado por el OIEA, con becas de la OMS y conferencias dictadas por sus funcionarios), y Reunión de un grupo de estudio sobre leyes de protección contra las radiaciones (Viena, diciembre de 1969. Organizada por el OIEA, con consultores, representantes y un documento de trabajo presentado por la OMS).

Esta clase de colaboración impone una

carga mucho menor, de naturaleza puramente administrativa y oficial, y es probable que se adopte para la mayoría de los proyectos que no requieran ineludiblemente un patrocinio completo y conjunto, debido al alcance del interés que tienen para cada organización.

También se mantiene colaboración es-

trecha en otras materias de salud radiológica, por ejemplo: preparación de un *Manual de dosimetría de las radiaciones*, que el OIEA publicará en inglés,² y posiblemente en francés, y la OPS/OMS en español, así como un sistema postal de comparación de las dosis aplicadas en tratamientos radiológicos.

COOPERACION ENTRE LAS AUTORIDADES NACIONALES

Existen diversos organismos nacionales que tienen intereses de gran magnitud, y en ocasiones superpuestos, acerca de los múltiples aspectos de la salud radiológica. La confusión y el conflicto de atribuciones puede producir efectos muy inconvenientes y, por tanto, se plantean cuestiones análogas de cooperación y coordinación al nivel nacional.

En general, se conviene en que el Gobierno ha de conceder a las autoridades públicas atribuciones claramente definidas para el control de las fuentes de radiación en todo el país, así como para garantizar la debida protección radiológica de la población. La asignación de responsabilidades y deberes se hará sobre la base de la estructura legal y administrativa existente en el país y de diversas consideraciones de carácter práctico.

Determinados aspectos de esta cuestión se tratan en una publicación reciente *Planificación del trámite de casos de accidentes debidos a las radiaciones* (OIEA, Colección Seguridad No. 32), publicada bajo el patrocinio de la OMS, la OIT, la FAO y el OIEA. Un capítulo de este manual se refiere a las atribuciones para controlar las fuentes de radiación. En él se dice, entre otras cosas, que la responsabilidad del control de las fuentes de radiación dentro de un determinado país incumbe tanto a las autoridades públicas designadas al respecto como a los encargados del funcionamiento de las instalaciones pertinentes.

Por *autoridad pública* se entiende toda

persona que representa al público en general o actúa en su nombre (por ejemplo: las autoridades locales y nacionales encargadas de conceder licencias y establecer reglamentos, las de salud pública, de agricultura y alimentación, de energía atómica, servicios contra incendios y de policía).

Por *encargado del funcionamiento* se entiende toda persona o autoridad que tenga a su cargo instalaciones en las que existen fuentes de radiación.

Se indica que el Gobierno debe designar las autoridades públicas que han de asumir el control de las fuentes de radiación y encargarse de los accidentes, y ha de determinar sus funciones. Al encargado también se le asignan responsabilidades en cuanto a la protección de la salud de las personas que de él dependen, la cooperación con las autoridades públicas, por ejemplo, en caso de accidente, y el cumplimiento de las disposiciones y requisitos establecidos por la autoridad pública.

En particular, con respecto a los accidentes, es de suma importancia la coordinación de la planificación y la actividad de colaboración entre las autoridades públicas y los encargados.

En el mencionado Manual los accidentes se clasifican, a los fines de la planificación, en accidentes "en el lugar de trabajo" y

² Organismo Internacional de Energía Atómica. *Serie de Informes Técnicos* 110, 1970.

“fuera del lugar de trabajo”. Todo encargado debe disponer de organización, personal y equipo suficientes para intervenir con suma rapidez en caso de accidente grave en el lugar de trabajo. Debe, asimismo, informar a las autoridades públicas competentes y precaverlas conforme al método prescrito a seguir después de un accidente cuyas consecuencias puedan extenderse más allá de las instalaciones donde el encargado trabaja.

Las autoridades públicas deben contar con servicios que remedien toda clase de accidentes fuera del lugar de trabajo, si bien, en caso de accidentes que se extiendan más allá de una determinada instalación, pueden disponer que el encargado de la misma aplique, bajo la autoridad pública, determinadas medidas a adoptar fuera de los límites de la instalación. También pueden establecerse acuerdos convenientes para remediar los accidentes ocurridos fuera del lugar de trabajo, teniendo en cuenta las clases de accidentes cuya previsión es lógica y, al propio tiempo, manteniendo la flexibilidad suficiente para adaptar dichos acuerdos a los accidentes imprevistos.

Este problema de cómo tratar los casos de accidente debidos a las radiaciones se ha ofrecido como simple ejemplo ilustrativo de

uno de los campos en que la colaboración entre autoridades nacionales competentes es de importancia esencial.

Se convendrá en que los posibles riesgos de radiación existentes en un determinado país deben evaluarse con exactitud suficiente; que han de adoptarse medidas adecuadas para controlar estos riesgos, asegurándose de que no se olvida peligro alguno; que las atribuciones y funciones han de asignarse con claridad asegurando la coordinación, a fin de dedicar el menor esfuerzo posible a la eliminación de fricciones, y que los recursos del país han de utilizarse en la forma más ventajosa.

Desde el punto de vista de las organizaciones internacionales, también es muy importante que las solicitudes de asistencia técnica, servicios de asesoramiento y otras clases de ayuda se coordinen antes de presentarlas, a fin de evitar superposiciones y duplicación de esfuerzos. El OIEA puede atender menos de la tercera parte de las solicitudes de asistencia técnica que recibe. Cualquier duplicación en las solicitudes presentadas por países miembros reducirá aún más la eficacia de los esfuerzos del Organismo lo que es, sin duda, cierto con respecto a las demás organizaciones internacionales.

RELACION ENTRE LOS ORGANISMOS DE SALUD Y LOS DE ENERGIA ATOMICA EN LOS PROGRAMAS DE PROTECCION RADIOLOGICA

Ing. Sergio Alvarado*

Si bien en rigor la protección radiológica es un problema de salud pública, y como tal resulta de la competencia de los organismos de salud pública, los organismos de energía atómica—cuya misión principal es promover la utilización de la energía nuclear—no pueden eludir la responsabilidad que les cabe en la tarea de velar porque las aplicaciones de la energía nuclear no comprometan la seguridad de la población en general o de los trabajadores directamente expuestos al riesgo.

Por otra parte, los organismos de energía atómica cuentan generalmente con experiencia y con recursos humanos y materiales que pueden y deben ser aprovechados en las actividades de protección radiológica, sin que ello signifique interferir con las atribuciones que competen fundamentalmente a los servicios de salud pública.

Es también una realidad que los organismos de salud de los países en desarrollo no están siempre dotados ni de la experiencia ni de todos los elementos necesarios para cubrir el amplio espectro de la protección radiológica, ya sea por escasez de recursos o por las exigencias derivadas de otros programas de salud pública que requieren atención prioritaria.

Por lo señalado se deduce que es lógico que los organismos de energía atómica y los de salud aúnen sus recursos y coordinen

sus esfuerzos en el campo de la protección radiológica.

La protección radiológica es, como sabemos, una labor compleja y multidisciplinaria, que exige el concurso de muchos y diferentes especialistas (médicos, físicos, ingenieros, etc.) y la utilización de variados y a veces costosos equipos y materiales.

Entre las diversas actividades que cubre el campo de la protección radiológica, hay algunas en las que es muy necesaria, si no indispensable, la acción concertada de los organismos de salud y los de energía atómica. Como ejemplos señalaremos los programas de vigilancia radiológica del medio ambiente (contaminación radiactiva debida a los usos pacíficos y militares de la energía atómica), otorgamiento de licencias para el uso de radioisótopos y equipos industriales generadores de radiaciones ionizantes, estudios sobre ubicación de plantas nucleoelectricas, etc.

Otros aspectos de la protección radiológica no requieren de la acción conjunta de los organismos de salud pública y los de energía atómica. Además, en muchos casos se encuentra la solución más eficaz al problema si las instituciones abordan individualmente programas específicos de acuerdo con sus respectivas especializaciones y de conformidad con las condiciones orgánicas y con los recursos humanos y materiales de que disponga cada una. Por ejemplo, nos parece que la utilización de los rayos X en medicina debe ser responsabilidad de los or-

* Secretario Técnico Ejecutivo, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Santiago, Chile. Consultor de la OPS.

ganismos de salud (los cuales disponen usualmente de información y organización adecuadas) y no de los organismos de energía atómica, bastante ajenos al problema.

Por otro lado, pensamos que corresponde a los organismos de energía atómica elaborar los informes técnicos de seguridad relativos a los reactores nucleares de investigación y de potencia, y a los organismos de salud la evaluación de los aspectos de salud de dichos informes.

Como dijimos al principio, a nuestro juicio los organismos de energía atómica también tienen responsabilidades en la prevención de los riesgos inherentes al uso de las radiaciones ionizantes, responsabilidades de las cuales fluyen naturalmente ciertas obligaciones y actividades por parte de dichos organismos.

Evidentemente, la mayoría de las actividades de los organismos de salud y los de energía atómica en el campo de la protección radiológica obedecen a objetivos coincidentes. A modo de ejemplo, consideremos el funcionamiento de un centro de investigaciones nucleares, dependiente de un organismo de energía atómica. El organismo de salud debe velar por la protección y la seguridad de toda la población, que incluye dos segmentos: la población en general y la población ocupacionalmente expuesta (trabajadores del centro). La preocupación prioritaria del organismo de salud pública es la protección de la población en general, en tanto que la del organismo de energía atómica será la seguridad de su propio personal y, en forma indirecta, la de la población en general en relación con los desechos radiactivos. Sin embargo, es obvio que las medidas de seguridad adoptadas con vista a la protección de la población ocupacionalmente expuesta, redundarán también en una mejor protección de la población en general.

En este punto conviene hacer una observación con respecto a la coincidencia de objetivos a que hemos aludido. No hemos

afirmado que todas las actividades de protección radiológica, tanto las de los organismos de salud como las de los de energía nuclear, responden a los mismos propósitos, porque para estos últimos hay situaciones en las que la protección radiológica va más allá del significado que se le atribuye en salud pública. En efecto, desde el punto de vista del organismo de energía atómica, la protección radiológica tiene, en ciertos casos, una doble connotación: debe garantizar la seguridad de las personas así como también la integridad de las instalaciones u otros bienes materiales.

No es posible ignorar que ciertas actividades de los organismos de energía atómica pueden crear situaciones conflictivas con los organismos de salud. Los programas nucleares tienen que conciliar aspectos técnicos, económicos y de salud, lo que exige, en algunas oportunidades, buscar soluciones de compromiso que pudieran no ser idealmente satisfactorias desde el punto de vista de los organismos de salud pública. Tales situaciones conflictivas no son necesariamente insuperables, pero requieren ciertamente un examen cuidadoso, en el cual se deben pesar en forma racional los beneficios y riesgos que involucran para la comunidad las actividades nucleares que las han motivado. Citemos dos ejemplos. En determinadas circunstancias, puede resultar técnica y económicamente conveniente la ubicación de una instalación nuclear en una zona cuyas características demográficas, meteorológicas u otras relacionadas con la seguridad de la población, se juzguen adversas. Otro ejemplo es el de que algunas aplicaciones de los radioisótopos (problemas de arrastre de sólidos en puertos fluviales y marítimos) que pueden requerir medidas restrictivas de parte de los organismos de salud, en función del grado de contaminación del medio.

Es de esperar que se produzcan conflictos como los señalados y otros de índole diferente. Los organismos de energía atómica

tienen como objetivo fundamental el fomento de las aplicaciones de la energía atómica, en tanto que es misión de los organismos de salud el evitar que tales aplicaciones involucren riesgos para la población.

Aceptada la conveniencia de la acción concertada de ambos tipos de organismos, pueden idearse diversos esquemas. A nuestro juicio, dichos esquemas deben responder a los siguientes aspectos básicos:

a) Identificación de las actividades comunes señaladas por la ley o por la práctica en el campo de la protección radiológica, cuya duplicidad debe evitarse.

b) Identificación de aquellas actividades en las que la acción conjunta no es indispensable ni necesariamente más eficiente.

c) Evaluación de los recursos humanos y materiales disponibles y, en general, de los aportes que puedan efectuar ambos organismos.

d) Creación de una entidad de enlace (comisión mixta) entre ambas instituciones, que elabore los planes concretos, individualizando las actividades conjuntas y las que se reservan para cada uno de los organismos.

e) La labor coordinada de ambos organismos debe inspirarse, por una parte, en el propósito de no obstaculizar el desarrollo de las aplicaciones benéficas de la energía nuclear, y por la otra, en el de no someter a la población a riesgos indebidos.

Los programas de protección radiológica de los países en desarrollo se han podido iniciar o han sido reforzados gracias a la asistencia técnica internacional y, en particular, la que proporcionan dos organismos especializados de las Naciones Unidas: el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Este tipo de ayuda, que seguramente

continuará en el futuro, sin duda se aprovecha más eficientemente cuando los organismos de salud y los de energía atómica preparan programas de acción concertada y coordinan las solicitudes de asistencia técnica.

Dentro del mismo orden de ideas, los trabajos conjuntos y los contactos cada vez más estrechos entre la OMS y el OIEA, como lo prueba la presencia de dos observadores de este último Organismo en esta reunión, están obligando a las instituciones nacionales de salud y a las de energía atómica a coordinar sus peticiones de ayuda a los organismos internacionales.

Resumiendo lo expresado anteriormente, podemos decir que no obstante ciertos intereses aparentemente divergentes de las comisiones nacionales de energía nuclear y de los servicios nacionales de salud, creemos que es de toda conveniencia que dichos organismos establezcan pautas para una acción común en el campo de la protección radiológica.

Tales pautas deberían ser materia de un convenio global entre ambos organismos, el cual se complementaría con convenios específicos para la ejecución de determinados programas. Un convenio de esta naturaleza—como se ha firmado recientemente en Chile entre el Servicio Nacional de Salud y la Comisión de Energía Nuclear—evitará conflictos institucionales, al señalar claramente las atribuciones que se otorgan a ambos organismos en conjunto y las que se delegan a cada uno de ellos.

Un aspecto importante de la acción conjunta de los organismos de salud y los de energía atómica es la relación con los programas de asistencia técnica de las organizaciones internacionales. Esta asistencia produce un mayor rendimiento cuando ha existido adecuada coordinación tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

RELACION ENTRE LOS ORGANISMOS DE SALUD Y LOS DE ENERGIA ATOMICA EN LOS PROGRAMAS DE PROTECCION RADIOLOGICA

Ing. César Arias*

CONSIDERACIONES GENERALES

La evaluación y el control de los factores ambientales que inciden sobre la salud, sean estos comunes a toda una población o privativos de determinadas actividades humanas, constituyen la esencia del concepto de saneamiento. Esta búsqueda del equilibrio entre ambiente y salud es una actitud moderna que ha sido adoptada por las autoridades de salud de diversos países. Es indiscutible, en relación con la salud del hombre, que la responsabilidad primera, tanto en el aspecto terapéutico como en el preventivo, corresponde a las autoridades de salud.

Entre las múltiples actividades que realizan los programas de salud, ha adquirido gran importancia la del control de las radiaciones ionizantes, ya que han aumentado considerablemente las fuentes emisoras de radiaciones, y asimismo porque existe un mayor conocimiento de los riesgos que implica su empleo.

Por consiguiente, es competencia directa de las autoridades de salud el dictar las pautas para un control eficaz de las radiaciones ionizantes.

Por otra parte, los organismos de energía atómica constituyen esencialmente centros de investigación y de desarrollo de aplicaciones de la energía nuclear. En general, no

es responsabilidad de estos organismos, ni se encuentra dentro de sus finalidades específicas, el mantener servicios regulares de protección a terceros.

No obstante, la particular formación técnica del personal de las instituciones de energía atómica y las exigencias que supone el tratar continuamente con material radiactivo, han contribuido al desarrollo de especialidades tales como la radiobiología y la protección radiológica, en realidad mucho antes de que la preocupación de las autoridades de salud por tales campos se tradujera en acciones concretas. Esto ha representado para dichas instituciones una acumulación de experiencia técnica que es reconocida por el sector salud. Más aún, en algunos países, han sido los organismos de energía atómica los que han promovido e iniciado el desarrollo de actividades de protección radiológica.

Por lo tanto, al asumir el sector salud esa función, debe contar con la experiencia de los organismos de energía atómica a fin de que la sustitución de la entidad responsable de la ejecución de programas de protección radiológica no afecte la eficacia de los mismos. Ello ha de conseguirse mediante un programa a largo plazo en el que ambos organismos, de común acuerdo, delimiten sus responsabilidades en razón del tiempo, a fin de cubrir permanentemente todo el campo de la protección contra las radia-

* Jefe, Servicio Nacional de Control Radio-sanitario, Secretaría de Estado de Salud Pública, Buenos Aires, Argentina. Consultor de la OPS.

ciones ionizantes. Se evitará, en estos casos, la duplicación de esfuerzos y no se apresurará el traspaso de las responsabilidades cuando el ente receptor no se encuentre técnicamente preparado o cuando aún no se justifique económicamente. El punto exacto de equilibrio dependerá de las condiciones que imperen en cada país.

No obstante, a mediano o largo plazo, el sector salud debe asumir plenamente su responsabilidad primaria en el campo de la protección radiológica, al menos en su aspecto normativo (fijación de niveles máximos admisibles, condiciones de instalación

y requisitos de utilización de fuentes de radiaciones ionizantes, mecanismos para el control, etc.), y podrá delegar eventualmente el aspecto ejecutivo del control en otro organismo técnicamente competente, como el de energía atómica.

Resulta fundamental insistir en la necesidad de que ambas instituciones mantengan una franca cooperación, evitando considerarse mutuamente como entidades competitivas, ya que sus objetivos son originariamente diferentes y ambos constituyen realmente organismos de un mismo país y están al servicio de una misma comunidad.

CONSIDERACIONES PARTICULARES

Aporte de los organismos de energía atómica a los programas de protección radiológica

Una vez decidida la intervención del sector salud y existiendo experiencia previa en el organismo de energía atómica, la cooperación técnica de este último para con aquel puede concretarse en los siguientes puntos:

1) Asesoramiento y coordinación

La constitución de un grupo asesor, integrado por profesionales de la institución de energía atómica especializados en protección radiológica, permitirá a las autoridades de salud obtener asesoramiento sobre aspectos fundamentales como:

a) La elaboración de las normas sobre las que se fundamente el programa de control de las radiaciones ionizantes.

b) La organización de centros de control radiosanitario dependientes del organismo de salud.

Este grupo, conjuntamente con profesionales del organismo de salud, podrá actuar como ente coordinador entre ambas instituciones.

2) Capacitación y adiestramiento de personal

Seleccionado el personal de los centros de control radiológico, resultará imperiosa su formación técnica. Podrán entonces organizarse cursos de capacitación y adiestramiento, integrando parcialmente el cuerpo docente con profesionales del organismo de energía atómica.

3) Equipo

Durante el período de adiestramiento, si el organismo de salud aún no contara con el equipo adecuado, la institución de energía atómica podrá facilitar la ejecución de prácticas con los instrumentos disponibles.

En determinadas circunstancias, la búsqueda del mejor aprovechamiento de los recursos existentes podrá inducir a ambas entidades a desarrollar sus actividades con un equipo común.

4) Información

El organismo de energía atómica podrá brindar al sector salud la información que obrara en su poder relativa a la ubicación y características de las diversas fuentes de radiaciones ionizantes, cuando tal sector careciera de estos datos.

Beneficio obtenible por los organismos de energía atómica

La gradual absorción de las actividades de protección radiológica por parte del sector salud redundará en beneficio del organismo

de energía atómica porque le permitirá liberarse de la responsabilidad de mantener considerables estructuras de protección a terceros y canalizar los recursos correspondientes hacia sus objetivos específicos.

RECOMENDACIONES PROPUESTAS

Se considera que los organismos de salud y los de energía atómica deberán:

1) Poseer clara conciencia de sus objetivos primarios.

2) Determinar, de acuerdo con la realidad de cada país, la óptima conciliación de competencias en el campo de la protección radiológica.

3) Desarrollar las respectivas actividades,

manteniendo una coordinación permanente a fin de coincidir en los criterios básicos de control, no superponer esfuerzos ni dejar fisuras en el sistema de protección radiológica del país.

4) Prestarse mutua colaboración en todos aquellos aspectos vinculados con sus respectivos programas de protección, particularmente en los que se relacionan con el adiestramiento de personal.

LOS ELEMENTOS BASICOS DE UN PROGRAMA DE PROTECCION DE LA SALUD CONTRA LAS RADIACIONES

Prof. Hanson Blatz*

Antes de considerar los elementos que integran un programa, es importante conocer bien a fondo los objetivos principales que se espera lograr. En el caso de la higiene de las radiaciones, los objetivos consisten en eliminar o reducir notablemente los tipos de sobreexposición que han ocurrido en el pasado. Asimismo, es preciso tener un buen conocimiento de los efectos nocivos que probablemente producirá la sobreexposición a las radiaciones ionizantes.

En los últimos años del siglo XIX, inmediatamente después del descubrimiento de los rayos X y de la radiactividad, muchos trabajadores sufrieron quemaduras, ulceraciones, lesiones malignas, e incluso fallecieron a consecuencia de los efectos agudos y directos de la exposición a las radiaciones ionizantes. Ello se debió a que las propias radiaciones no podían detectarse con los medios acostumbrados y a que los efectos no se manifestaban inmediatamente. Sin embargo, los científicos no tardaron en percatarse de las precauciones que había que tomar para evitar estas lesiones biológicas agudas. Aun después de la adopción de precauciones apropiadas en los primeros 20 años del siglo XX, se comprobó que incluso las pequeñas exposiciones crónicas a las radiaciones, que no podrían identificarse por otros síntomas, ejercen una depresión en los

órganos hematopoyéticos. Ese trastorno producía progresivamente anemia, y en algunos casos leucemia, en muchos trabajadores expuestos a las radiaciones. Hasta 1930 no fue posible medir las radiaciones ionizantes con suficiente precisión para establecer normas de exposición máxima permisible. En esa misma época la comunidad científica se enteró por primera vez de los efectos genéticos en las colonias de insectos, los que sufrían graves lesiones que a menudo no se manifestaban hasta varias generaciones posteriores a la que experimentó la exposición.

Durante los decenios de 1940 y 1950, cuando se confirmó la practicabilidad de la energía atómica, las investigaciones radiobiológicas se ampliaron considerablemente y revelaron que las radiaciones pueden reducir la longevidad y causar muertes en corto término. También se identificaron efectos específicos a largo plazo, los más importantes de los cuales son los efectos genéticos, que sin duda alguna afectan a los seres humanos. En 1958 la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones (CIPR) manifestó en un informe (1) que era necesario establecer medidas más estrictas de control debido al creciente número de personas expuestas a las radiaciones. Señaló también que los efectos nocivos genéticos habían adquirido una importancia mucho mayor. La misma Comisión informó (2) que, si bien los peligros para la salud individual eran de poca importancia con arreglo a las

* Director, Oficina de Control de las Radiaciones, Nueva York, y Profesor Asociado de Medicina Ambiental, Centro Médico, Universidad de Nueva York. Consultor de la OPS.

antiguas normas, los límites de exposición permisible debían reducirse en gran medida por razones genéticas. En otras palabras, probablemente no habría necesidad de dosis máximas permisibles de irradiación tan

bajas para los individuos como las que se trata de mantener si no fuera por el hecho de que ahora se trata por sobre todo de reducir al mínimo los efectos genéticos a largo plazo.

OBJETIVOS

Los objetivos fundamentales de un programa de protección radiológica pueden expresarse de la siguiente manera:

a) Con respecto a los individuos de la población general que están expuestos a las radiaciones—con particular atención a los pacientes expuestos a rayos X y a las personas que viven o trabajan cerca de fuentes de radiaciones—garantizar el nivel más bajo posible de exposición a la irradiación artificial. El hecho de que sean tantas las personas que se encuentran en esa situación realza aún más el significado genético de este objetivo.

b) Adoptar medidas encaminadas a mantener la exposición de los trabajadores a las radiaciones al mínimo necesario para el desempeño apropiado de sus funciones.

c) Estudiar todos los usos de material radiactivo y dispositivos que producen radiaciones para tener la seguridad de que no hay muchas probabilidades de que las personas que trabajan con dicho material o en sus proximidades sean objeto de sobreexposición excesiva por accidente o negligencia.

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

Lo primero, y el paso más importante, para establecer un programa de protección de la salud contra las radiaciones, consiste en formular normas sobre el material y equipo que producen radiaciones, sus condiciones y empleo. Con ese fin se han establecido criterios aceptados internacionalmente y que son aplicados por la mayoría de los países que tratan de ejercer un control sobre los peligros de las radiaciones para la salud. Las bases de estas normas son: a) las exposiciones máximas permisibles para el cuerpo humano a las radiaciones de fuentes externas, y b) las concentraciones máximas permisibles de contaminación radiactiva de la atmósfera, el agua y los alimentos ingeridos en el organismo. Estos criterios han sido publicados por la Comisión Internacional de Protección contra las Radia-

ciones (3) y aceptados de un modo general por el mundo occidental.

Numerosos países han formulado técnicas administrativas para garantizar con cierto grado de seguridad el cumplimiento de las normas fundamentales; si bien se observan diferencias de detalle, estas concuerdan en lo general. Gran Bretaña, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, los Estados Unidos de América, Francia, los países escandinavos y Alemania, así como otros países, han establecido normas prácticas que podrían ser imitadas. El Organismo Internacional de Energía Atómica (4) y la Organización Internacional del Trabajo (5) han publicado normas recomendadas sobre ciertas aplicaciones de energía atómica e industriales que pueden servir de modelo. Asi-

mismo, la Organización Mundial de la Salud ha publicado folletos (6) en los que se formulan algunos de los principios básicos que deben aplicarse al establecer programas de protección de la salud contra las radiaciones. Cada nueva serie de normas

debe redactarse de forma que sea compatible con las disposiciones administrativas y legales del país en el que han de aplicarse, lo que puede dar lugar a disposiciones que varíen considerablemente en detalle de un país a otro.

EDUCACION

Como medida complementaria es importante organizar un programa de educación popular y profesional para fomentar el conocimiento y la aceptación del programa. En muchos lugares ha resultado muy difícil administrar y hacer cumplir las normas de protección de la salud contra las radiaciones y esto se ha logrado sólo cuando la industria y la profesión médica han reconocido el hecho de que estas normas permiten, en definitiva, a aquellos que tratan de ajustarse a las normas apropiadas de salud, ganarse el respeto y la confianza de la comunidad.

Por esta razón, al planificar el establecimiento de normas, es importante que las autoridades de salud pública consulten a representantes del público, la industria y las profesiones que utilizan las radiaciones, y traten de obtener su participación en el programa. Con tal finalidad suele organizarse uno o varios comités asesores en los que están representados la industria, la profesión médica y otras afines y los expertos científicos en energía atómica y radiaciones.

IDENTIFICACION DE LAS FUENTES DE RADIACION

Otra necesidad importante es la localización e identificación de todas las fuentes de posibles peligros de irradiación. En las zonas en que se han utilizado estas fuentes durante mucho tiempo, la identificación puede ser una tarea difícil. A menudo es necesario recurrir a todos los centros médicos, hospitales, consultorios de médicos y dentistas, instituciones docentes, laboratorios de investigación y organizaciones industriales para averiguar las fuentes de radiación que se están utilizando y la forma y lugares en que se usan. Es sorprendente el hecho de que algunos trabajadores utilizan dispositivos que podrían constituir fuentes de radiación inadvertidas. Este problema se agrava a causa de los numerosos dispositivos electrónicos de alto voltaje que se fabrican y que, aunque su finalidad no es la

de producir radiaciones, con frecuencia dan origen a ellas como un subproducto no deseado. Muchos organismos están comenzando ahora a investigar los peligros de las radiaciones no ionizantes. Es necesario decidir si es más conveniente establecer un programa de licencias o mantener un programa de registro.

En la mayoría de los países se acostumbra expedir licencias para el empleo de la mayor parte de los materiales radiactivos, y el empleo de equipo de rayos X y a veces de radium simplemente se registra. La diferencia esencial entre los dos sistemas consiste en que, con arreglo al sistema de expedir licencias, el futuro usuario no puede comprar ni usar una fuente de radiaciones sin antes obtener la licencia. De esta manera, el organismo encargado de aplicar los regla-

mentos puede considerar la preparación y experiencia del usuario antes de expedir una licencia para obtener la fuente de radiaciones. En cambio, en el sistema de registro, el usuario normalmente notifica a dicho organismo que ha empezado a trabajar con la fuente de radiación. Esta diferencia, observada en muchos países, se debe a que el equipo de rayos X y el radium se utilizaron durante muchos decenios antes de iniciarse el control reglamentario de los peligros de las radiaciones, mientras que la expedición de licencias comenzó, en general, al mismo tiempo que se establecían programas de energía atómica sujetos a estrictas regulaciones en las que estaba incluida la producción o distribución de la mayoría de los materiales radiactivos que actualmente se emplean en la ciencia, la industria y la medicina. El procedimiento de las licencias es un control más fácil, pero es menos aceptado por los usuarios, que sienten que se duda de su capacidad.

Ya se utilice uno u otro sistema, es preciso obtener toda la información necesaria sobre el usuario que recibe la licencia o que se inscribe en el registro. En este último procedimiento es igualmente importante excluir los datos que no sean pertinentes, aunque tengan interés, pues así se evitará abrumar de trabajo injustificable a la persona encargada de reunir los datos y completar el formulario de solicitud. Los formularios de registro excesivamente detallados muchas veces han obstaculizado la pronta cooperación de los participantes en las actividades de registro.

Cuando se disponga de inspectores bien preparados y con bastante experiencia práctica, debería iniciarse un programa de

inspección de todas las instalaciones de radiaciones, con un sistema de prioridades para inspeccionar, en primer lugar, las fuentes que presenten las mayores probabilidades de riesgo grave de radiación en el empleo normal, o que pueden provocar un grave accidente o desastre. Asimismo, se deben prever inspecciones ordinarias frecuentes. También debería establecerse un sistema minucioso y cuidadosamente elaborado de procedimientos de encuesta que garantizara un trato razonable y equitativo a todos los propietarios o usuarios de fuentes de radiaciones y evitar, en lo posible, cualquier opinión personal o parcial que influya en las decisiones de los inspectores. Los organismos en todo el mundo que poseen experiencia en estos programas pueden ofrecer orientación acerca de este problema.

Si bien es de suma importancia que la supervisión de programas de inspección esté a cargo de expertos debidamente capacitados en cuestiones radiológicas, la experiencia ha demostrado que la inspección periódica de fuentes de radiaciones puede ser realizada satisfactoriamente por técnicos bien preparados que no encuentren tediosa la repetición de estas funciones. No se trata, por ningún concepto, de menospreciar el gran valor de este personal que puede adquirir un alto grado de especialización. Esta opinión se basa en la observación de las primeras experiencias obtenidas en varios organismos que contrataron investigadores científicos de gran competencia y a los que se les asignaron funciones de inspección, con el resultado de que pasada la novedad de esta labor, se sintieron descontentos con estas actividades de rutina y no las desempeñaron eficientemente.

INSPECCION

En lo posible, el principio ideal para llevar a cabo cualquier tipo de inspección consiste

en definir claramente si un dispositivo, su instalación o empleo, o el uso, almacena-

miento o desecho de material radiactivo, satisface o no determinada norma. Aunque no se puede establecer siempre esta distinción precisa, tal determinación es muy conveniente, incluso si para ello es necesario formular normas arbitrarias con carácter provisional. En todo momento se han de indicar inequívocamente al propietario o al usuario de una fuente de radiaciones los resultados de cada inspección, a fin de demostrarle claramente los cambios que debe efectuar. A veces también es útil aconsejarle sobre las modificaciones que podrían introducirse para mejorar la calidad del control, pero estas deben distinguirse de las de carácter obligatorio. En tal caso se acostumbra permitir un plazo razonable para la corrección que debe efectuarse, en el cual se realiza sin demora una visita de seguimiento para confirmar la corrección. En ocasiones, como sucede cuando las distancias son excesivas, se ha comprobado que es satisfactorio que el usuario notifique por correo al organismo encargado cuando se haya efectuado la corrección necesaria; luego se efectúa la inspección en el momento conveniente con el fin de confirmar la corrección.

Muchos organismos han adoptado oficial o extraoficialmente un sistema de prioridades, según el cual se determinan las deficiencias que deben corregirse sin demora y aquellas respecto de las cuales se puede permitir un plazo prolongado para corregirlas. A veces se ha encontrado una deficiencia muy seria que ha hecho necesario interrumpir inmediatamente el empleo del equipo o material hasta que se ha efectuado la

corrección. Estos casos no son frecuentes, pero ocurren de cuando en cuando.

Una vez que se ha establecido un programa de protección de la salud contra las radiaciones y se han identificado y localizado las fuentes de exposición, se considera útil el establecimiento de medios que permitan descubrir sin demora cambios importantes en el estado de las instalaciones. Por ejemplo, aunque el equipo médico de rayos X está sujeto a un programa de inspección periódica en muchos lugares, se ha estimado que es útil que todos los vendedores y distribuidores de ese equipo informen al organismo encargado de aplicar el reglamento de que se ha vendido una nueva unidad de equipo, o de que esta se ha trasladado de un lugar a otro, a fin de proceder cuanto antes a su inspección. Hoy día algunas instituciones exigen que el organismo examine la disposición completa del equipo y describan el empleo al que está destinado y los planes para su blindaje estructural antes de instalarlo. Esto constituye casi la aplicación de un procedimiento de licencia, pero al parecer es más aceptable ya que no supone el examen de la capacitación y preparación del usuario, como lo exigen la mayoría de los programas de licencia. Si fuere necesario, deberá establecerse un programa de medición de muestras ambientales. Es el caso de un reactor que amenace contaminar el agua o los alimentos, o cuando la opinión pública exige conocer la contaminación producida por la precipitación radiactiva derivada de ensayos nucleares. En la opinión del autor, sin embargo, estas medidas se han exagerado en el pasado, en relación al eventual riesgo para la salud.

APLICACION DE DISPOSICIONES

Por último, cabe mencionar un elemento muy delicado: la aplicación de disposiciones, incluso la imposición de sanciones por in-

cumplimiento de órdenes. La experiencia indica que, a menos que se apliquen sanciones expresas por incumplimiento de los

reglamentos, suele ser difícil y demorado persuadir a los usuarios de que efectúen las correcciones necesarias. Aunque las sanciones no se impongan, como sucede en la práctica con la mayoría de los programas, la amenaza de posible aplicación constituye un elemento de gran persuasión. Debido a las relaciones públicas adversas que para el usuario tendría la aplicación de una disposición sobre multas, es fácil corregir el equipo defectuoso o el uso inadecuado de las fuentes de radiación sin esa sanción.

Si se me permite citar una experiencia adquirida en la ciudad de Nueva York, puedo afirmar que nuestro programa de cooperación con las sociedades médicas ha sido mutuamente beneficioso. Antes de iniciarse el programa en 1958, nos reunimos con cada una de las sociedades médicas

locales y logramos persuadirlas de que a la larga el programa redundaría en beneficios para todos. Aunque nuestro organismo está autorizado a citar ante el tribunal a quien infrinja los reglamentos, acción que siempre se registra en los periódicos, convinimos en que adoptaríamos esta disposición sólo después de haber dado a la sociedad médica local la oportunidad de persuadir al ofensor de que hiciera la corrección necesaria voluntariamente. Se suele indicar al ofensor que la publicación de un auto de comparecencia en un periódico constituirá publicidad adversa para la profesión médica en general. Con este argumento, invariablemente se ha logrado corregir la deficiencia sin necesidad de trámites legales. Sin embargo, es poco probable que esta medida dé resultados en el caso de usuarios industriales.

PROBLEMAS ESPECIALES: ELIMINACION Y TRANSPORTE DE DESECHOS

Un aspecto especial del control de las radiaciones que no debe descuidarse es el del transporte y el almacenamiento en tránsito seguros de materiales radiactivos. En las publicaciones científicas abundan informes de accidentes que han surgido en los envíos de materiales radiactivos, aunque en muy pocos casos han tenido consecuencias graves. Aunque en general la seguridad en el transporte no es una función que corresponde directamente a los organismos de seguridad industrial o de salud, estos deben velar en general por la salud y la seguridad del público y de la industria. En consecuencia, corresponde a ellos cerciorarse de que no se descuiden estos problemas. Hoy día se dispone de reglamentos detallados, aceptados internacionalmente y basados en las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica, que han sido aceptados en casi todos los países industrializados.

El problema principal en el transporte de

materiales radiactivos—que se plantea también en el transporte de toda clase de materiales peligrosos—estriba en el hecho de que en ningún lugar se ha establecido un método satisfactorio para aplicar los reglamentos correspondientes. El cumplimiento de las normas establecidas sobre la seguridad en el transporte depende de dos factores: uno es el cumplimiento voluntario de las normas de blindaje, empaque y rotulación de envases que contienen dichos materiales.

Con frecuencia, se encargan de estas funciones auxiliares adscritos al sistema de envío que tal vez desconocen los numerosos detalles técnicos que figuran en los reglamentos. Esto mismo se aplica a los empleados de empresas de transporte, ferrocarriles, organizaciones de acarreo, empresas navieras y de aviación, las que generalmente deben cerciorarse del cumplimiento de las normas antes de aceptar envases. El otro factor es el accidente ocasional derivado del hecho de que el envío no se hizo de acuerdo

con los reglamentos. Hoy día es muy evidente que numerosos envíos no satisfacen las normas aceptadas. Esto no se aplica en general a los envíos realizados por organizaciones que distribuyen grandes cantidades de material radiactivo.

Como es poco práctico contar con inspectores de organismos encargados de aplicar los reglamentos en todos los lugares donde se originan envíos, en el momento de efectuarse, o de inspeccionar la mayoría de los envases en tránsito o en el punto de llegada, cabe esperar que se establezcan algunos medios prácticos para subsanar esta deficiencia. Mientras tanto, el único medio de protección es un programa de educación intensiva para las personas encargadas del envío de materiales radiactivos, y que se haga lo posible para simplificar los reglamentos en el sentido de hacerlos más comprensibles.

Otro aspecto que merece atención especial, aunque no es tampoco de la incumbencia directa de los organismos de salud, es la eliminación de desechos radiactivos. Esto comprende la descarga en el aire, en el suelo y posiblemente en corrientes de agua mediante los sistemas convencionales de alcantarillado para la eliminación de dese-

chos, soterramiento o almacenamiento a largo plazo. Conviene recabar la cooperación de los ingenieros sanitarios, hidrólogos, expertos en contaminación del aire y especialistas en energía atómica, a fin de ayudar a los funcionarios de salud pública a establecer sistemas generales de control del ambiente. Las infortunadas experiencias que han ocurrido en países industrializados, debido al problema cada vez más acentuado de la contaminación del ambiente causado por desechos químicos y bacteriológicos, se deben a que no se presta suficiente atención a cada nueva fuente de contaminación que, en sí misma, tal vez sea insignificante, pero que aumenta muy rápidamente con la expansión de las actividades industriales y el incremento de la población. Ojalá que esta sea una lección objetiva que nos enseñe a evitar los mismos problemas con respecto a la contaminación radiactiva en el futuro. Es preciso recordar que los desechos, tanto químicos como bacteriológicos, pueden ser neutralizados en una u otra forma, pero los desechos radiactivos, una vez liberados, no pueden ser tratados para reducir el riesgo que representan. En muchos casos, no pueden separarse de los materiales normales del ambiente.

RESUMEN

Se dispone de normas generalmente aceptadas para proteger a los trabajadores y al público en general, incluso a los pacientes médicos, contra las radiaciones, la exposición excesiva a la radiación o la contaminación radiactiva. En muchos países se ha procurado, con razonable éxito a pesar de los limitados servicios disponibles, establecer y aplicar normas prácticas para alcanzar dicho objetivo sin imponer una carga exagerada sobre quienes utilizan maquinaria que produce radiaciones o materiales radiactivos. Es especialmente importante que los países en

desarrollo establezcan medidas protectoras de control antes de que dichos usuarios adquieran los malos hábitos que más tarde puede ser tan difícil corregir. Esta ha sido, por desgracia, la experiencia en los países donde estos procedimientos se establecieron mucho antes de que se pensara en la idea de controlar la radiación. En algunas áreas donde se plantean problemas especiales se requiere una estrecha cooperación entre los organismos de salud pública y otras organizaciones gubernamentales.

Referencias

(1) Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones. *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Publicación 1. Londres: Pergamon Press, 1958.

(2) Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones. *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Publicación 6. Sección 326. Londres: Pergamon Press, 1954.

(3) Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones. *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Publicación 2 (1960), Publicación 3 (1960) y Publicación 9 (1965). Londres: Pergamon Press.

(4) Organismo Internacional de Energía Atómica. *Regulations for the Safe Transport of Radioactive Materials*. Safety Series No. 6, 1967.

(5) Oficina Internacional del Trabajo. *Manual*

de protección contra las radiaciones en la industria. Partes I, II, III y IV (1960-1964).

(6) Organización Mundial de la Salud. *El peligro de las radiaciones en relación con otros riesgos para la salud*. Serie de Informes Técnicos 248, 1962. *Función de los servicios de sanidad en la protección contra las radiaciones*. Serie de Informes Técnicos 254, 1963. *La salud pública y el uso de radiaciones ionizantes en medicina*. Serie de Informes Técnicos 306, 1965.

Para obtener las publicaciones de la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones, dirijase a: Pergamon Press, 4-5 Fitzroy Square, London, W.1, England. Las del Organismo Internacional de Energía Atómica, al mismo Organismo en Viena, Austria, y las de la Organización Internacional del Trabajo y de la Organización Mundial de la Salud, a los respectivos organismos en Ginebra, Suiza.

ENCUESTA COORDINADA DE LAS NECESIDADES DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES EN AMERICA LATINA

Dr. Benjamin H. Bruckner*

Las aplicaciones pacíficas de la energía nuclear, la radiación y los radionúclidos en beneficio de la salud, el bienestar social y la prosperidad de la población de América Latina, representa, colectivamente, uno de los progresos más directos, singulares y gigantescos que pueden lograrse en el mundo moderno de la tecnología. La necesidad consiguiente de protección contra las radiaciones es ineludible. En un sentido más amplio, dicha necesidad se refiere no sólo a la protección contra las radiaciones, sino a la gama de las ciencias de la salud radiológica, que comprenden todas las actividades relativas al fomento de la salud, seguridad y bienestar de los individuos y grupos de población que puedan quedar expuestos a las radiaciones.

Como primer requisito de la planificación de cualquier programa significativo, es indispensable determinar las necesidades actuales y futuras de cada país.

Se reconoce plenamente que tales necesidades variarán de un país a otro y de una región a otra, según las circunstancias locales. Además, las necesidades exceden las consideraciones solamente técnicas, ya que están vinculadas a las aspiraciones y metas nacionales modificadas por prioridades establecidas con sentido de la realidad. Así, pues, para que sea de la mayor utilidad, cualquier programa prospectivo debe ajustarse a las especificaciones individuales, nacionales y

regionales que reflejen sus principales elementos. Teniendo esto en cuenta, las encuestas encaminadas a determinar necesidades deben ser dirigidas, óptimamente, por las autoridades competentes de cada país, las cuales habrán de disponer de los servicios y la orientación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Como resultado de esta labor tal vez sea posible formular una expresión coordinada de las necesidades nacionales prácticas, que podría utilizarse más adelante como base para la planificación eficaz de programas.

Sin embargo, para cualquier programa, sea cual fuere su naturaleza, magnitud y alcance, es fundamentalmente necesario contar con los tres elementos que intervienen en las necesidades técnicas, es decir, personal, servicios y equipo. Como cabe prever que las necesidades de personal profesional y técnico de gran preparación, los servicios especializados y el equipo específico aumentarán con el tiempo, en justa correspondencia con el uso creciente de las radiaciones con fines benéficos, y dado que se requiere cierta antelación para formar los cuadros necesarios de personal capacitado, es importante establecer los planes apropiados con toda la rapidez posible. Para planificar con la mayor eficacia el desarrollo ordenado de las ciencias de la salud radiológica, es fundamental recabar los puntos de vista y las sugerencias de las personas más prestigiosas de cada país en la materia. A este fin, se recomienda que se estudie la manera

* Junta de Salud Radiológica, Rockville, Maryland, E.U.A. Consultor de la OPS.

de obtener información de las fuentes siguientes:

- 1) Organismos gubernamentales nacionales y estatales.
- 2) Asociaciones profesionales.
- 3) Universidades y otras instituciones docentes.
- 4) Instituciones privadas.
 - a) Fundaciones dedicadas a la investigación.
 - b) Escuelas médicas y profesionales aun cuando no estén vinculadas con las universidades.
- 5) Particulares (por ejemplo, profesionales en ejercicio: economistas, abogados, periodistas, profesores, ingenieros, etc.).

Después de analizar las respuestas a las preguntas formuladas, quizás sea posible bosquejar programas significativos. Desde el principio se indicará claramente a quienes han de proporcionar la información que todos los datos de la encuesta serán considerados confidenciales. Sin identificar específicamente a particulares o instituciones, el informe final de los hallazgos se enviará, junto con los análisis, a cuantos hayan facilitado información.

La información se solicitará en tres etapas. La primera consistirá en el envío por correo de un cuestionario, al que seguirán nuevos envíos por correo, cuando no se hayan re-

cibido respuestas al cuestionario, o bien para aclarar contestaciones ambiguas. La tercera etapa puede consistir en entrevistas personales con determinadas personas esenciales. Si se estimara oportuno, al mismo tiempo que se entregan los formularios se podrían realizar las entrevistas.

Con los datos recibidos, se podrán determinar y deducir los parámetros de los universos de necesidades, como componentes básicos de un programa viable de protección contra las radiaciones, los que comprenderán:

- 1) Determinación de las necesidades de personal, servicios y equipo.
- 2) Decisiones acerca de las medidas administrativas y jurídicas que puede ser necesario o conveniente adoptar.
- 3) Apreciación de la magnitud y alcance de los problemas, con identificación del usuario y demás poblaciones expuestas a posibles riesgos.
- 4) Determinación de la clase, cantidad y distribución de las fuentes de radiación.
- 5) Determinación de los recursos que pueden contribuir a la solución del problema, así como determinación de las prioridades.

Como apéndice a este trabajo se presenta un modelo de cuestionario, que podría utilizarse en una encuesta para conocer las necesidades de protección radiológica.

Apéndice

MODELO DE CUESTIONARIO

I. DATOS SOBRE LA INSTITUCION

Nombre y dirección de la institución

Descripción breve de los programas relacionados con las radiaciones. Indicar el nombre y cargo de la persona a la que se puede consultar para obtener más datos.

Nombre: _____

Clase de institución _____

Institución gubernamental _____

No gubernamental _____

Hospital, número de camas _____

Clínica _____

Consulta privada _____

Centro nuclear _____

Laboratorio universitario _____

Institución de investigaciones _____

Otra (especifíquese su naturaleza) _____

Título: _____

II. PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO

(Número total en cada categoría, incluyendo el título profesional de mayor jerarquía; por ejemplo: 3 médicos, 2 doctores en alguna especialidad, 5 licenciados, etc.).

	Actualmente en servicio		Estimado para 1970		Estimado para 1975	
	A tiempo completo	A tiempo parcial	A tiempo completo	A tiempo parcial	A tiempo completo	A tiempo parcial
Profesional						
Radiólogos						
Diagnosticadores						
Radioterapeutas						
Otros médicos que utilicen radiaciones (especifíquese, por ejemplo: endocrinólogo, ginecólogo, cirujano, etc.)						
Físicos médicos						
Especialistas en protección contra las radiaciones						
Físicos de salud						
Radiobiólogos						
Radioquímicos						
Ingeniero radiológico						
Otros (especifíquese)						

**II. PERSONAL PROFESIONAL
Y TÉCNICO—Cont.**

	Actualmente en servicio		Estimado para 1970		Estimado para 1975	
	A tiempo completo	A tiempo parcial	A tiempo completo	A tiempo parcial	A tiempo completo	A tiempo parcial
Ingenieros (especifíquese)						
Científicos electrónicos						
Otros profesionales (especifíquese)						
Técnicos de rayos X						
Técnicos de laboratorio						
Técnicos electrónicos						
Otros técnicos (especifíquese)						
Mecánicos de mantenimiento						
Otros mecánicos (especifíquese)						

III. INSTALACION O SERVICIO

	Existentes en la actualidad	Estimados para 1970	Estimados para 1975
	(Indíquese la cantidad)		
Médico (inclusive odontológico y veterinario)			
Radiodiagnóstico			
Radioterapéutico			
Radiofarmacéutico			
Reactor nuclear			
Acelerador			
Ciclotrón			
Equipos de irradiación			
Materiales agrícolas y alimentos			
Radiografía industrial			
Otros (especifíquese)			
Laboratorio de radionúclidos			
Investigaciones			
Dosimetría			
Protección contra las radiaciones			
Otros (especifíquese)			

IV. EQUIPOS Y SUMINISTROS

	Existentes en la actualidad	Estimados para 1970	Estimados para 1975
(Indíquese la cantidad)			
Aparatos de rayos X			
Diagnóstico			
Terapéutico			
Industrial			
Unidades de teleterapia			
Número de fuentes			
Elemento y número general de fuentes			
Forma química, física o ambas			
Cantidad máxima de actividad con indicación de la fecha			
Contadores Geiger-Müller			
Escálimetros			
Monitores de laboratorio y zonas			
Contadores y espectrómetros de rayos beta			
Espectrómetros de rayos gamma			
Contador de pozo a cristal			
Contador de centelleo líquido			
Contadores de radiaciones			
Geiger-Müller			
Cámara de ionización			
Dosímetro de película			
Dosímetro de bolsillo			

V. OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

Firma: _____

(persona que ha llenado el presente cuestionario)

Título: _____

Fecha: _____

ADiestRAMIEnto DE PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO AUXILIAR

Dr. Augusto Moreno y Moreno*

El adiestramiento de personal profesional y técnico auxiliar en las aplicaciones pacíficas de la energía nuclear debe ser contemplado en función de las necesidades del país.

Ahora bien, no es tarea fácil determinar los problemas nacionales en cuya solución debe participar la energía nuclear. Aun para determinar las necesidades básicas de un país y su orden de prioridad, hace falta un conocimiento cabal de los recursos naturales; la planificación y coordinación de esfuerzos técnicos y científicos; elementos para la realización de programas de carácter nacional, y sistemas para establecer el orden en que debe hacerse frente a los problemas nacionales.

Ante esta situación resulta claro que es difícil organizar un programa nacional e integral que cubra las necesidades de adiestramiento de personal en ciencias nucleares para períodos previamente fijados.

Una alternativa es la promoción más o menos sistemática de actividades de adiestramiento de personal por parte de las comisiones o juntas de energía nuclear en colaboración con las instituciones de educación superior. Esto se ha llevado a cabo en varios países mediante la realización de cursos; el establecimiento de programas de colaboración científica y técnica, y el ofrecimiento de asesoría o colaboración del sector médico, industrial, agrícola y otros.

* Director, Programa de Capacitación y Educación, Comisión Nacional de Energía Nuclear, e Investigador del Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México. Consultor de la OPS.

Paralelamente a la promoción del adiestramiento de personal, es necesario establecer:

1) Un inventario nacional de las instalaciones de rayos X, cobalto-60, cesio-137, serie radiactiva de radio, aceleradores de partículas, fuentes de neutrones y otras fuentes de radiación.

2) Un censo actualizado del personal científico y técnico disponible.

3) El control y registro de las fuentes de radiación mencionadas en el inciso 1) y de los radioisótopos o sustancias marcadas que se consumen en áreas determinadas.

4) La organización de servicios de asesoramiento en seguridad radiológica.

5) La organización de cursos regionales que incluyan lo siguiente:

a) Técnicas básicas en radioisótopos.

b) Medicina nuclear.

c) Dosimetría de radiación.

d) Seguridad radiológica.

e) Radioquímica.

f) Radioterapéutica y radiodiagnóstico.

g) Aplicación de los radioisótopos en la agricultura y la industria.

h) Establecimiento de cursos de física sanitaria en las carreras universitarias correspondientes.

6) Un proyecto de legislación sobre el uso de la radiación o los radioisótopos por parte de los usuarios.

Muchos de estos temas se tratarán en el curso de reuniones como la presente, por lo que en este trabajo sólo se considerará la

parte del problema en la que es posible establecer una interrelación entre las actividades de capacitación de personal y la seguridad radiológica involucrada. A este respecto, el proyecto que aparece a continuación ofrece un buen ejemplo.

PROYECTO DE LA JUNTA SOBRE UN INSTRUCTIVO DE LA DIRECCION GENERAL DE SEGURIDAD RADIOLOGICA PARA EL OTORGAMIENTO DE LICENCIAS PARA USUARIOS DE MATERIAL RADIOACTIVO, TOMANDO EN CONSIDERACION LOS SIGUIENTES FACTORES: a) RADIATIVIDAD; b) ENTRENAMIENTO; c) EQUIPO, Y d) TOXICIDAD DE LOS ELEMENTOS.¹

Capítulo I. Definiciones

Se define como **Permisionario**, a la persona física o moral que solicita licencia a la Comisión Nacional de Energía Nuclear para emplear material radiactivo para fines pacíficos.

Se define como **Usuario**, a la persona física que use directamente o dirija el uso de materiales radiactivos.

En ocasiones el Usuario y el Permisionario pueden ser la misma persona.

Se define como **Responsable de la Protección Radiológica**, a la persona física dotada de conocimientos suficientes en seguridad radiológica, a criterio de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, que asesorará al Usuario en el empleo adecuado del material radiactivo desde el punto de vista de la protección radiológica y de acuerdo con las normas nacionales e internacionales en ese campo.

En ocasiones el Usuario puede ser al mismo tiempo el Responsable de la Protección Radiológica, dependiendo de la cantidad de material radiactivo por emplear y de acuerdo con las normas que establece la Dirección General de Seguridad Radiológica indicadas en las licencias que se expidan.

Desde el punto de vista legal, la responsabilidad objetiva en el caso de daños originados por dolo, imprudencia o negligencia en el uso de los materiales radiactivos, recae en la persona física o moral que solicitó la licencia de uso, quien quedará sujeta a las sanciones previstas en la Ley, independientemente de las sanciones administrativas que aplique la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

Capítulo II. De las licencias

Para el efecto del otorgamiento de licencias, estas se han dividido en dos grupos principales:

a) Licencias para fuentes cerradas; y b) Licencias para fuentes abiertas.

A su vez, cada una de estas licencias están divididas en tres categorías: A, B y C, dependiendo de los factores: actividad, entrenamiento, equipo, y radiotoxicidad, según se muestra en la parte correspondiente.

La Dirección General de Seguridad Radiológica, considera que dentro de esta clasificación pueden haber los diferentes tipos de usuarios que hasta la fecha se han presentado como solicitantes de autorizaciones. Está cierta también que es una manera más efectiva

¹ Preparado por el Ing. Manuel Vázquez Barete, Director de Seguridad Radiológica, y el Dr. Augusto Moreno y Moreno, Director, Programa de

Capacitación y Educación, Comisión Nacional de Energía Nuclear, México.

desde el punto de vista de control, más expedita tanto para los usuarios como para los dictaminadores y presenta ventajas de evitar engorrosos trámites administrativos.

En la elaboración de este proyecto, se han tomado en cuenta las sugerencias de los diferentes directores de programa que dan cursos y al mismo tiempo son usuarios, así como las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica en su Colección Seguridad y de la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones, tratando de adaptarlas a las necesidades de nuestro País, de acuerdo con las experiencias obtenidas por la Dirección General de Seguridad Radiológica, interviniendo los CC. Asesores del Grupo de Dictámenes de la misma Dirección, así como el Experto en Protección Radiológica del OIEA, Sr. Milovan I. Vidmar.

Capítulo III. Especificaciones sobre las licencias

a) Para fuentes cerradas

Requisitos que debe satisfacer el Usuario

LICENCIAS TIPO "A"

I. Actividad en poder del permisionario: más de 500 mCi incluyendo el uso del elemento radio.

II. Título profesional (físico, químico, ingeniero, médico, químico-farmacobiólogo, etc.). Casos especiales serán considerados por la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

III. Cédula profesional en su caso.

IV. Curso de protección radiológica de la C.N.E.N., cursos equivalentes o responsable acreditado.²

V. Proporcionar a la Dirección General de Seguridad Radiológica de la C.N.E.N., información suficiente sobre su entrenamiento y experiencia en el uso que pretenda dársele al material radiactivo.

LICENCIAS TIPO "B"

I. Actividad en poder del permisionario: más de 100 mCi hasta 500 mCi.

II. Título profesional (físico, químico, ingeniero, médico, químico-farmacobiólogo, etc.). Casos especiales serán considerados por la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

IV. Conocimientos de protección radiológica a nivel del curso de instrumentación y técnicas básicas o equivalentes.

V. Proporcionar a la Dirección General de Seguridad Radiológica de la C.N.E.N., información suficiente sobre su entrenamiento y experiencia en el uso que pretenda dársele al material radiactivo.

LICENCIAS TIPO "C"

I. Actividad en poder del permisionario: de 0 a 100 mCi.

II. Título profesional (físico, químico, ingeniero, médico, químico-farmacobiólogo, etc.). Casos especiales serán considerados por la Comisión Nacional de Energía Nuclear.³

III. Cédula profesional en su caso.

IV. Proporcionar a la Dirección General de Seguridad Radiológica de la C.N.E.N., información suficiente sobre su entrenamiento y experiencia en el uso que pretenda dársele al material radiactivo.

OBSERVACIONES

a) Todos los usuarios que trabajen en radiografía industrial, requieren licencia tipo "A".

² Con excepción de usuarios que soliciten aparatos de teleterapia (Unidades de Co-60 o Cs-137), en cuyo caso la empresa proveedora se responsabilizará hasta que la instalación cumpla con los requerimientos de Seguridad Radiológica adecuada

dos en el uso normal de dicha unidad. A partir de ese momento, el usuario es el responsable de la protección radiológica.

³ En caso de usos industriales, no se requerirá Título Profesional.

- b) Las licencias "A" y "B" autorizan el uso de actividades menores.
 c) La licencia para el uso de algunos radioisótopos especiales, serán considerados por la Comisión Nacional de Energía Nuclear en forma especial.
 d) Cuando a juicio de la Comisión Nacional de Energía Nuclear la actividad del material radiactivo requiera medidas especiales de seguridad radiológica, el caso será considerado como especial.

VIGENCIAS

La vigencia de las licencias para fuentes cerradas será:

Licencias tipo "A"	Dos años
Licencias tipo "B"	Tres años
Licencias tipo "C"	Cinco años

Requisitos que debe satisfacer el local y equipo

Para otorgar licencia tipo "A", se requiere:

I. Memoria analítica que cubra los requisitos de la instalación y que será revisada por la C.N.E.N., comprobación de niveles de radiación y pruebas de fuga.

II. Contadores Geiger o cámara de ionización.

III. Dosímetros de película o de bolsillo.

IV. Sistemas de alarma adecuados.

Para otorgar licencia tipo "B", se requiere:

I. Contador Geiger o cámara de ionización.

II. Dosímetros de película o de bolsillo.

III. Memoria analítica de blindajes.

Para otorgar licencia tipo "C", se requiere:

I. Dosímetros personales adecuados.

b) Para fuentes abiertas*Requisitos que debe satisfacer el Usuario*

LICENCIAS TIPO "A"

I. Actividad máxima en poder del permisionario:

De 10 mCi o más de radioisótopos de muy elevada toxicidad.

De 100 mCi o más de radioisótopos de elevada toxicidad.

De 1 Ci o más de moderada toxicidad.

De 10 Ci o más de baja toxicidad.

II. Título profesional (físico, químico, ingeniero, médico, químico-farmacobiólogo, etc.). Casos especiales serán considerados por la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

III. Cédula profesional en su caso.

IV. Cursos y/o capacitación especial de manejo de altas actividades.

V. Curso de protección radiológica de la C.N.E.N., cursos equivalentes o responsable acreditado.

VI. Proporcionar a la Dirección General de Seguridad Radiológica de la C.N.E.N., información suficiente sobre su entrenamiento y experiencia en el uso que pretenda dársele al material radiactivo.

LICENCIAS TIPO "B"

I. Actividad máxima en poder del permisionario:

De 10 uCi a 10 mCi de radioisótopos de muy elevada toxicidad.

De 100 uCi a 100 mCi de radioisótopos de elevada toxicidad.

De 1 mCi a 1 Ci de moderada toxicidad.

De 10 mCi a 10 Ci de baja toxicidad.

- II. Título profesional (físico, químico, ingeniero, médico, químico-farmacobiólogo, etc.). Casos especiales serán considerados por la Comisión Nacional de Energía Nuclear.
- III. Cédula profesional en su caso.
- IV. Curso de técnicas básicas o curso equivalente.
- V. El usuario puede ser el responsable de la protección radiológica.
- VI. Proporcionar a la Dirección General de Seguridad Radiológica de la C.N.E.N., información suficiente sobre su entrenamiento y experiencia en el uso que pretenda dársele al material radiactivo.

LICENCIAS TIPO "C"

- I. Actividad máxima en poder del permisionario:
De 0 a 10 uCi de radioisótopos de muy elevada toxicidad.
De 0 a 100 uCi de elevada toxicidad.
De 0 a 1 mCi de moderada toxicidad.
De 0 a 10 mCi de baja toxicidad.
- II. Título profesional (físico, químico, ingeniero, médico, químico-farmacobiólogo, etc.). Casos especiales serán considerados por la Comisión Nacional de Energía Nuclear.
- III. Cédula profesional en su caso.
- IV. El usuario puede ser el responsable de la protección radiológica.
- V. Proporcionar a la Dirección General de Seguridad Radiológica de la C.N.E.N., información suficiente sobre su entrenamiento y experiencia en el uso que pretenda dársele al material radiactivo.

VIGENCIAS

La vigencia de las licencias para fuentes abiertas será:

Licencias tipo "A"	Dos años
Licencias tipo "B"	Tres años
Licencias tipo "C"	Cinco años

OBSERVACIONES

Las licencias "A" y "B" autorizan el uso de actividades menores.

Recomendaciones generales

Requisitos que debe satisfacer el local y equipo

LICENCIAS TIPO "A"

Las instalaciones en el laboratorio son consideradas como de alta actividad.
NOTA: Es necesario que sea un experto quien diseñe y revise las instalaciones y las condiciones de trabajo de los laboratorios del tipo "A", cumpliendo las medidas de seguridad internacionalmente reconocidas.

LICENCIAS TIPO "B"

Laboratorio de radioisótopos. Este laboratorio debe satisfacer las instalaciones generales mencionadas para el laboratorio "C".

Instalación para manejo de fuentes abiertas

- Caja de guantes, características estándar.
- Manipuladores a distancia y tenazas para procesos químicos y físicos simples.
- Lugar de almacenamiento de material radiactivo.

Blindaje

Con relación al blindaje se recomienda observar las disposiciones que sobre el particular se contienen en los Manuales de Seguridad Radiológica del O.I.E.A.

Como es fácil cometer errores al calcular el blindaje, se comprobará siempre su eficacia efectuando mediciones directas.

Control de contaminación

Aire. La contaminación radiactiva del aire de los recintos de trabajo se reducirá al mínimo.

Todas las operaciones que puedan provocar la contaminación radiactiva del aire por la producción de aerosoles (en especial el calentamiento de soluciones radiactivas humo o vapores), se efectuarán en un recinto cerrado cuya presión sea inferior a la atmosférica y cuyos cambios de aire sean los apropiados por unidad de tiempo, o debajo de una campana.

Personal

Placas o dosímetros. La dosis recibida por el personal será controlada por medio de placas o dosímetros.

Se contará con equipo adecuado para el control de la contaminación del personal (manos, ropa, etc.).

En su caso, equipo esencial para detección de radiactividad (alfa, beta, gamma y neutrones).

Detectores: Geiger y/o, Centelleo, proporcional, estado sólido y equipo electrónico asociado.

Cámara de ionización para betas y gammas.

Electrómetros de bolsillo.

LICENCIAS TIPO "C"

Buen laboratorio químico.

Este laboratorio deberá reunir los siguientes requisitos:

Consideraciones generales

Se procurará emplear materiales incombustibles de construcción.

Como norma general, los locales estarán situados donde no haya riesgo de inundación o deslizamientos de tierras.

Pisos, muros y superficies de trabajo

Los pisos, muros y superficies de trabajo, deberán poderse conservar limpios sin dificultad.

Para los recintos de trabajo del tipo "C", pueden bastar, por ejemplo, con que el piso esté revestido de linóleoum y las superficies de trabajo estén recubiertas de materiales no absorbentes y provistas de un revestimiento que se pueda cambiar. Las superficies de trabajo deberán poder soportar el peso de las pantallas necesarias para la protección contra las radiaciones.

Los muros y pisos estarán libres de obstáculos superfluos y todos los objetos inútiles se retirarán de las superficies de trabajo.

Lavabos

Se instalarán lavabos en las zonas de trabajo de los laboratorios del tipo "B" y "C".

En general, bastará con el modelo corriente de lavabo de superficie blanca, esmaltada y sin defectos. Es conveniente conectar los lavabos directamente con la tubería principal; se evitarán los desagües en canalizaciones abiertas y también los dispositivos innecesarios en donde puede acumularse el lórgamo.

Los grifos se podrán accionar de preferencia con el pie, la rodilla o el codo. Para evacuar los desechos, se instalarán los desagües y alcantarillas de acuerdo con las indicaciones de la Colección Seguridad del O.I.E.A.

Mobiliario

El mobiliario se reducirá al mínimo necesario y deberá poder lavarse sin dificultad. Habrá el menor número posible de objetos en donde pueda acumularse polvo (cajones, estantes, lámparas colgadas, etc.).

Alumbrado

Los locales de trabajo estarán correctamente iluminados.

Ventilación

Al proyectar los locales, se adoptarán medidas para que haya una ventilación adecuada.

La entrada y salida del aire de ventilación, se efectuarán sin obstáculos en todas las condiciones de trabajo: puertas y ventanas abiertas o cerradas, diferentes condiciones de empleo de las campanas, etcétera.

En los laboratorios pequeños, se podrá obtener una corriente de aire suficiente utilizando los sistemas extractores de las campanas, pero en tal caso será preciso conseguir que el aire exterior entre en el laboratorio independientemente de las condiciones de trabajo, practicando orificios de ventilación en las puertas de los locales.

Se tendrá en cuenta la posible necesidad de acondicionar o filtrar el aire procedente del exterior.

En los climas fríos, debe prestarse la debida atención a las necesidades de calentar el aire exterior introducido para un grupo grande de campanas, ya que ello puede plantear serios problemas.

Las entradas y salidas de aire estarán situadas de manera que el aire evacuado no pueda volver a entrar en el sistema de ventilación. La necesidad de filtrar el aire extraído de los lugares de trabajo y de las campanas, dependerá de la naturaleza del trabajo, de la posición de la salida de aire con respecto a los alrededores del edificio y de los riesgos que puedan ocasionar las partículas que se depositen en sus proximidades.

Las campanas deberán provocar una corriente de aire uniforme y sin torbellinos. La velocidad de la corriente debe ser tal, que el aire no pueda volver al laboratorio en condiciones de trabajo normales, pese a abrirse ventanas o puertas o a la aspiración producida por las otras campanas. Esto se comprobará haciendo ensayos con humo. Se recomienda que los ventiladores estén situados en el lado de evacuación de los filtros del sistema. Las llaves del gas y los conmutadores eléctricos, se accionarán desde el exterior de las campanas y los conductos de salida se podrán limpiar lo más fácilmente posible.

Ropa de protección

En los recintos de trabajo del tipo "C", el personal llevará ropa de protección corriente, tal como batas de laboratorio o cirugía. Las personas que trabajen en locales del tipo "A" y "B", emplearán ropa o medios protectores adaptados al tipo de labor que se desarrolle. Cuando se trabaje con animales de laboratorio, será conveniente utilizar ropa que proteja contra las mordeduras o arañazos y se protegerá el rostro contra salpicaduras u otros humores. La ropa de trabajo y la de calle, se guardará en armarios o vestuarios separados. Al mudarse de ropa, se evitarán cuidadosamente los riesgos de contaminación.

Para manipular las sustancias radiactivas no encerradas, se usarán guantes de goma; esos guantes protegen contra la contaminación de la piel, pero no contra las radiaciones penetrantes.

A fin de no contaminar innecesariamente objetos como interruptores, grifos, picaportes, etc., se procurará evitar el manipularlos directamente usando guantes protectores. En estos casos se quitarán los guantes o se intercalará un trozo de material no contaminado (papel), que luego se eliminará con los residuos contaminados.

Los guantes contaminados se lavarán antes de quitarlos.

Se empleará un método que permita ponerse y quitarse los guantes de goma sin contaminar su interior.

Se procederá de forma que la parte interior del guante no entre en contacto con la parte exterior y se evitará todo contacto de la parte exterior con la piel.

Es conveniente emplear guantes en los que el interior y el exterior puedan distinguirse fácilmente.

RESPONSABILIDAD DE LOS ORGANISMOS DE SALUD EN LA PROTECCION RADIOLOGICA A NIVEL NACIONAL

Ing. Walter Dümmer*

En el campo de la protección radiológica, los organismos de salud deben abordar los siguientes problemas, en orden de importancia:

- 1) Exposición ocupacional.
- 2) Exposición de la población en general a la radiación de uso médico y dental.
- 3) Industria nuclear y uso de radioisótopos.
- 4) Contaminación ambiental con residuos de ensayos nucleares.
- 5) Fuentes de irradiación naturales.
- 6) Atención de emergencias.
- 7) Investigación y docencia.

METODOS PARA ABORDAR ESTOS PROBLEMAS

Los organismos de salud pública deben seguir un método análogo al que se emplea en relación con los problemas de higiene industrial y otros problemas de salud pública, y que consiste en las cuatro etapas siguientes:

- a) Identificación de las fuentes de exposición y medición de la magnitud del riesgo que ofrecen.
- b) Evaluación de la importancia biológica del riesgo para las personas expuestas, en relación con los límites máximos permisibles, e investigación de los posibles efectos de la sobreexposición.
- c) Organización de sistemas de inspección

y aplicación de medidas para el control de riesgos.

d) Realización de campañas de información y educación dirigidas al personal técnico y al público en general, acerca de los efectos de la exposición a las radiaciones ionizantes.

Para poder realizar un programa integral de protección radiológica y cumplir las etapas precedentes, es necesario poner en práctica las siguientes medidas: a) autoridad; b) registro; c) licencias; d) dosimetría; e) inspección técnica; f) laboratorios de radiofísica y química, y g) promoción y adiestramiento en protección.

PRIORIDADES

Lo expuesto anteriormente no significa que las autoridades de salud deban necesariamente crear simultáneamente todos estos

organismos ni ejercer todas las funciones de inmediato. La ejecución de estos programas depende fundamentalmente de la disponibilidad de los medios materiales y humanos necesarios, siendo estos últimos, por lo general, el escollo más importante para la

* Jefe, Sección de Higiene y Medicina Industrial, Servicio Nacional de Salud, Santiago, Chile. Consultor de la OPS.

iniciación de las actividades debido al escaso aliciente económico que ofrecen al imposibilitar el libre ejercicio de la profesión. Además, es necesario especializar al personal mediante becas en el extranjero y un período de práctica después del regreso al país. Esto significa que un programa de esta naturaleza tarda entre tres y cinco años en ponerse en marcha, desde el momento en que se decide su iniciación y se cuenta con el financiamiento y los medios materiales necesarios. Si bien el detalle de actividades que se ha

enumerado podría interpretarse como excesivamente ambicioso, se ha planteado en esta forma con el objeto de que sean incluidas todas las actividades fundamentales, las que pueden iniciarse progresivamente, a medida que se cuente con el personal y los medios necesarios. Dentro de este programa deberían asignarse las prioridades más altas al establecimiento del laboratorio de dosimetría de película, del servicio de inspección técnica y del sistema de registro de los equipos.

NIVELES DE LA RESPONSABILIDAD

La distribución de la responsabilidad de los organismos de salud en materia de protección radiológica entre el nivel nacional o federal, el provincial o estatal y el nivel local dependerá en gran medida de la organización constitucional del país y de su tamaño y población.

Las actividades de salud a realizar en un programa de control de las radiaciones son menos que las que deben efectuarse en un programa de control de alimentos o de vacunaciones. Esto permite que un número reducido de profesionales expertos en protección radiológica puedan suplir las necesidades de un área muy considerable. Así por ejemplo, podemos estimar que un laboratorio mínimo de dosimetría de película, dotado de equipo, un técnico, una auxiliar y una mecanógrafa, puede cubrir las necesidades de los servicios de rayos X, isótopos y radioterapia correspondiente a una población de cinco a ocho millones de habitantes, dentro de los requerimientos normales en los países latinoamericanos. Si se agrega otra auxiliar y otra mecanógrafa se puede duplicar la población servida.

Algo semejante puede aplicarse al servicio de inspección técnica. También un técnico adiestrado es capaz de satisfacer las necesidades de igual número de personas, de modo que, si el país no es muy grande, resulta suficiente montar estos servicios a nivel nacional. En los países mayores, estos servicios probablemente se organizarían a nivel estatal. Lo mismo puede decirse del laboratorio de radiofísica y química.

En cambio, el programa incluye algunas acciones en las que el servicio de protección radiológica debe entrar en contacto directo con el público. Entre estas se encuentran las actividades relacionadas con el registro de las fuentes, otorgamiento de licencias a los operadores, y las autorizaciones de instalación y de funcionamiento que por razones de expedición deben ser realizadas localmente. Parte de las actividades del programa de control de la contaminación ambiental, especialmente la recolección de muestras, y el programa de información y educación también son de índole local.

ORGANIZACION

La necesidad de realizar una proporción importante de la labor a nivel central o nacional y el resto a nivel estrictamente local significa que el establecimiento de un programa de esta naturaleza puede resultar extremadamente costoso cuando se organiza en forma independiente de otros organismos o programas.

Como la preocupación primordial de un

programa de este tipo es la protección contra los riesgos del trabajo, resulta razonable integrarlo con los programas de salud ocupacional, los que a la vez tienen la ventaja de contar con ingenieros o técnicos que realizan labores semejantes y que pueden ser adiestrados para llevar a cabo a nivel local los programas de protección contra las radiaciones.

RESPONSABILIDAD DE LOS ORGANISMOS A NIVEL NACIONAL

Legislación y reglamentación

La autoridad central tiene la responsabilidad de crear un cuerpo legal que permita la operación efectiva del programa y el cumplimiento de sus objetivos. Esto significa que es necesario incorporar a la legislación de salud o al Código Sanitario, en su caso, disposiciones que determinen:

1) La facultad de los organismos de salud para establecer normas, dictar reglamentos, organizar programas de medición, inspección y educación, y ejecutar las acciones de control necesarias para reducir, por debajo de los límites máximos admisibles recomendados por los organismos internacionales, la exposición, sea ambiental u ocupacional, de la población en general a las radiaciones ionizantes producidas por medios físicos o emitidas por elementos o isótopos radiactivos.

2) Las atribuciones para ejercer las facultades enumeradas, aun en el caso de otros organismos del Estado o autónomos, cuyas leyes orgánicas los eximan del control de los organismos de salud, tales como las universidades o las instituciones de seguridad social.

3) La autoridad para establecer un registro de todas las personas, empresas, instituciones u organismos que utilicen para fines

médicos, odontológicos, técnicos, didácticos o de investigación, equipos para la producción de radiaciones ionizantes por medios físicos, equipos para el uso de las radiaciones provenientes de fuentes cerradas, o bien, isótopos radiactivos en fuentes abiertas de cualquier tipo. El reglamento en que se establezca la manera de proceder para la inscripción en el registro también determinará cuáles equipos o fuentes quedarán exentos del requisito de inscripción porque su capacidad de emisión es demasiado reducida como para constituir un riesgo.

4) Las facultades para hacer obligatorio para toda persona expuesta a radiaciones con motivo de su trabajo, el control dosimétrico que deberá organizar la autoridad de salud, llevando un registro individual de todas las dosis de radiación recibidas por una persona durante toda su vida laboral.

5) La prohibición a las municipalidades u otros organismos de autorizar la iniciación de las obras de construcción de todo edificio en el que se van a emplear radiaciones ionizantes en cualquiera de sus formas, si no se ha obtenido previamente la aprobación de la parte pertinente de los planos por la autoridad de salud correspondiente.

6) La obligatoriedad de la obtención previa de una autorización de funciona-

miento para que toda instalación nueva pueda iniciar sus actividades. Esta autorización será otorgada por los organismos de salud después de haber comprobado que se cumplen las normas de seguridad.

7) La facultad para establecer un sistema de licencias sin las cuales ninguna persona podrá operar equipos productores de radiaciones o trabajar con fuentes radiactivas de cualquier tipo. Las licencias serán individuales e intransferibles y podrán ser amplias o específicas para determinado tipo de equipo. Para su obtención el interesado deberá acreditar su conocimiento de las normas y procedimientos para evitar el riesgo.

8) La autoridad para determinar la forma y condiciones en que podrán ser descargados al ambiente los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que contengan sustancias radiactivas y para exigir la autorización previa de todo estudio o investigación que implique la introducción de isótopos radiactivos a cursos de aguas superficiales o subterráneas o su dispersión en la atmósfera.

9) Las atribuciones para confiscar, retener o dejar fuera de servicio aquellas fuentes de radiación que por su mal estado permitan temer la contaminación masiva del ambiente o lugar de trabajo y ordenar su reparación o eliminación si fuere procedente.

10) Las facultades para realizar por medio de su personal técnico las inspecciones, mediciones, tomas de muestras y otras acciones necesarias para determinar las condiciones de seguridad en que se desarrollan las labores con radiaciones de cualquier tipo y para ordenar todos los cambios, modificaciones o medidas necesarios para eliminar los factores que provoquen un riesgo de exposición excesiva, tanto para aquellas personas expuestas en razón de su trabajo como para la población en general. Las infracciones a la ley y sus reglamentos y el incumplimiento de las exigencias de-

berán sancionarse de acuerdo con un método efectivo.

En relación con el sistema de licencias incluido en el epígrafe 7, el autor estima necesario hacer presente que se ha incluido debido a que la mayoría de las publicaciones sobre la materia consideran esta medida. Sin embargo, es su opinión personal que una medida de esta índole puede dar lugar a gran resistencia de parte de los grupos profesionales afectados, la cual no sólo puede poner en peligro la adopción de esta medida sino todo el programa de control de las radiaciones.

Los objetivos que se persiguen con esta medida pueden lograrse, en ausencia de un sistema de licencias, mediante el conocimiento de la ubicación de los equipos, lo que se obtiene a través del registro propuesto en el punto 3, y las inspecciones mencionadas en el 10. En este caso es necesario que el personal que realiza la inspección efectúe simultáneamente la labor de promoción de la seguridad necesaria.

Debe considerarse que las personas que trabajan con radiaciones y que estarían obligadas a obtener la licencia tienen nivel profesional y son capaces de comprender las razones de evitar el riesgo; normalmente se puede esperar que voluntariamente adquieran los conocimientos básicos acerca de la seguridad en el uso de las radiaciones y que también los practiquen. Desde luego habrá siempre un pequeño grupo reacio a cooperar, razón por la cual se han propuesto facultades coercitivas.

Si la obtención de la licencia para usos médicos está acompañada de un trámite burocrático más o menos complejo, y, especialmente, si implica rendir un examen escrito u oral que permita demostrar los conocimientos mínimos acerca de protección en radiaciones, un sector importante del grupo profesional afectado, especialmente el más antiguo, que ocupa una posición de respeto dentro de su especialidad, va a ofrecer una

resistencia enérgica en contra de este requisito. Si se trata de resolver esta situación permitiéndole a este grupo obtener la licencia sin que estén obligados a cumplir los requisitos establecidos, todo el trámite de obtención de la licencia no pasará de ser un simple formulismo. Por estas razones, se estima que el problema de establecer un sistema de licencias debe ser estudiado cuidadosamente.

En el área del uso industrial, relativamente nuevo y en el cual los profesionales usuarios son de otro tipo, se estima que el régimen de licencias es indispensable.

En la legislación de algunos países el término "licencia" se emplea para designar las autorizaciones individuales que es necesario obtener para realizar determinados trabajos con materiales radiactivos y que deben ser renovadas cada vez. Este uso del término induce a confusiones por lo que en este trabajo el término licencia se usa para referirse a un documento que acredita tener la idoneidad necesaria para trabajar con radiaciones, es decir, con la misma acepción en que se le emplea al hablar de la "licencia para conducir vehículos motorizados".

Responsabilidades normativas

Como se indicó al analizar los distintos niveles en que debe ejercerse la responsabilidad en la protección contra las radiaciones, la mayoría de las actividades técnicas o de laboratorio se realizarán a nivel central o estatal; en cambio, aquellas relacionadas con el público o el ambiente se efectúan total o parcialmente a nivel local. Para que estas últimas se lleven a cabo en forma adecuada y uniforme en todo el país, el organismo central debe normalizar cuidadosamente la forma en que los niveles locales deben llevar a la práctica los distintos programas de trabajo.

Así por ejemplo, para que puedan compararse los resultados de un programa de

medición de la contaminación del aire o de la leche con residuos radiactivos, es esencial que cada uno de los organismos locales que intervienen en la toma de muestras proceda exactamente de acuerdo con un sistema establecido por el organismo central.

Del mismo modo, el otorgamiento de licencias, que debe ser ejercido a nivel local debido a que no siempre es posible exigir a los interesados viajar hasta la capital con el objeto de presentar sus antecedentes y rendir los exámenes y pruebas que se prescriban, debe ser hecho de acuerdo con un sistema determinado con exactitud por la autoridad central. Sin embargo, en el caso de las licencias, suele ser conveniente compartir las responsabilidades entre el nivel local y el central. En efecto, la persona responsable a nivel local, por el hecho de estar muy relacionada con un segmento importante de la comunidad, muchas veces está sometida a presiones de todo tipo que le impiden actuar con plena independencia. En este caso es conveniente dejar que las autoridades locales reciban los antecedentes y tomen los exámenes que se exigen, enviando luego los antecedentes a las autoridades centrales para que resuelvan con mayor independencia de criterio.

Responsabilidades de programación

Al analizar el sistema para abordar los diversos problemas presentados por las radiaciones ionizantes, se destacó la demora en poner en marcha estos programas, la cual depende fundamentalmente de la disponibilidad de profesionales interesados en trabajar en este campo poco atrayente desde el punto de vista de las perspectivas económicas; la necesidad de proporcionarles la especialización profesional indispensable mediante becas para estudios en el extranjero; la necesidad de contratar y formar el personal auxiliar, y adquirir el instrumental y equipo para laboratorio y para trabajos de campo. La inevitable demora en cumplir

estos requisitos, que rara vez se logran todos a un tiempo, y la imposibilidad de pretender abordar todos los problemas de protección radiológica a la vez, obliga a establecer un programa de trabajo con metas claramente definidas, fijadas de acuerdo con un orden de prioridades y con las posibilidades de obtener los fondos necesarios.

Responsabilidades de control

El establecimiento de un programa de trabajo implica también la organización de un sistema para medir el progreso alcanzado, evaluar los resultados obtenidos, y controlar el rendimiento del personal que interviene en estas actividades. Para esto es necesario exigir del personal a nivel local la confección de informes mensuales de actividades; organizar un método de calificación de las instalaciones que utilizan radiaciones, con el objeto de medir el rendimiento de las actividades de inspección, y correlacionar esta información con la que proporcione el laboratorio de dosimetría sobre las dosis de exposición de las personas expuestas.

Dentro de esta responsabilidad, también es necesario organizar y mantener al día los registros de profesionales licenciados y de las instalaciones autorizadas para el funcionamiento.

Responsabilidades presupuestarias

Como todo programa de salud pública, el de protección contra las radiaciones ionizantes requiere que se le considere adecuadamente al establecerse la distribución de los fondos asignados a los organismos de salud pública en el presupuesto nacional. Al respecto merece destacarse la técnica de la distribución de presupuesto por programa, que permite efectuar la asignación de recursos sobre una base racional, en lugar del sistema tradicional en el cual la obtención de más o menos recursos dependía de las relaciones personales o políticas del director.

Para poder utilizarla, es necesario trabajar de acuerdo con un programa definido y conocer el costo unitario de cada acción y el rendimiento de cada clase de funcionario. Sobre esta base es posible estimar el monto que deberá invertirse anualmente en el programa, información que permitirá justificar adecuadamente la suma solicitada.

Responsabilidades de coordinación

Las radiaciones, más que muchos otros programas de salud pública, requieren de programas educativos para complementar sus actividades de inspección y su acción coercitiva directa. Uno de los grupos de mayor importancia al que debe llegarse por la vía educacional es el de los futuros médicos y otros profesionales, durante sus estudios superiores. Como la enseñanza a este nivel está en manos de las universidades, sobre las cuales los organismos de salud por lo general no tienen jurisdicción, es indispensable crear mecanismos de coordinación entre ambos.

Muchos países han establecido comisiones nacionales de energía atómica; en algunos, las responsabilidades de la protección contra las radiaciones han sido entregadas a estos organismos, en otros se han mantenido en el Ministerio de Salud. Cualquiera que sea la situación, es indispensable que exista algún mecanismo de coordinación entre ambos organismos.

Del mismo modo, cuando la responsabilidad de prestar atención médica radica en organismos distintos del que tiene a su cargo la protección de la salud, como por ejemplo, instituciones de seguridad social o de beneficencia pública, se hace necesario establecer un mecanismo de coordinación.

Responsabilidades de información

Los organismos de salud pública tienen la responsabilidad de mantener adecuadamente informado al público acerca de los

problemas relacionados con las radiaciones ionizantes. Si bien esto es válido en todas las actividades de salud pública, el carácter amenazador y misterioso que las radiaciones tienen para la mayor parte de la población conduce a una reacción emocional violenta cuando el público se considera mal informado o engañado. El autor ha comprobado lo cierto de esta aseveración en ocasión de la serie de pruebas nucleares realizadas en 1962 en el Artico, y en el Pacífico del Sur en los últimos años. En 1962 no se disponía de información técnica adecuada y se produjeron críticas violentas de la prensa; en cambio, al iniciarse las pruebas en el Pacífico del Sur, estaba en funcionamiento el programa de mediciones ambientales, lo que permitió informar adecuadamente al público.

Responsabilidades jurídicas

Cuando los organismos de salud pública tienen facultades administrativas para sancionar las infracciones de las leyes y de los

reglamentos sanitarios—facultades que por razones de orden práctico deben ser ejercidas a nivel local—es indispensable que aquellos que se sienten injustamente sancionados tengan la posibilidad de apelar a alguna autoridad superior. Estas apelaciones no solamente deben ser estudiadas desde el punto de vista jurídico, sino que se estima indispensable que también sean analizadas desde el punto de vista técnico antes de que se adopte un fallo definitivo.

Provisión de servicios técnicos

Como se destacó al analizar los niveles de responsabilidad, en la mayoría de los países de Latinoamérica las condiciones son tales que los servicios técnicos, tales como dosimetría de película, laboratorio de radiofísica y radioquímica, e inspección técnica, deben ser proporcionados por la autoridad central, debido a que la carga de trabajo por lo general no es lo suficientemente grande para justificar el establecimiento de estos servicios a nivel local.

IMPORTANCIA DEL NIVEL CENTRAL O NACIONAL

Al analizar lo expuesto se llega a la conclusión que la parte más importante de la organización para el control de los riesgos de las radiaciones ionizantes, por su naturaleza, debe ser ubicada a nivel central, el cual ejercerá todas las responsabilidades directivas, supervisoras y técnicas. Los niveles locales, en general, sólo ejercen el contacto directo con el público y una parte de las actividades de inspección, es decir, aquella que no es de carácter técnicamente complejo. Cuando la organización de los servicios de salud lo permite, es ventajoso integrar las actividades de protección radiológica con el servicio de higiene y seguridad industrial, entregando a los

inspectores de nivel local las responsabilidades de protección radiológica que le corresponden e integrando ambas organizaciones a nivel central. Pero, cualquiera que sea la organización que se adopte, lo realmente importante es que se le dote de los medios económicos, los elementos de trabajo y el personal necesario para cumplir sus funciones en forma estable. Un servicio de protección radiológica no se puede improvisar, ya que normalmente se requieren entre cinco y 10 años para lograr su pleno desarrollo y obtener los beneficios que se esperan, de modo que si se le organiza, debe contar con las condiciones de estabilidad correspondientes.

RESPONSABILIDAD DE LOS ORGANISMOS LOCALES DE SALUD (HOSPITALES O AREAS HOSPITALARIAS) EN PROTECCION RADIOLOGICA

Dr. Manuel A. Bobenrieth*

Una joven enfermera, con poco tiempo de casada, al darse cuenta que estaba embarazada, fue muy contenta a ver a su ginecólogo. Este comprobó el diagnóstico y notando una tos persistente, además de los análisis de laboratorio de rutina, la envió a hacerse un examen radiográfico del tórax. Sin embargo, como la enfermera había oído decir que la exposición a los rayos X pueden dañar al niño antes de nacer, decidió no concurrir a dicho examen. Meses después, cuando ya el niño había nacido, ella consintió en hacerse las placas radiológicas, las cuales mostraron una tuberculosis cavitaria avanzada en el pulmón derecho, lesión que requería cirugía y muchos meses de hospitalización antes de que le fuera posible hacerse cargo de su primer hijo.

El médico, al mandarla al examen de rayos X, se había basado en años de experiencia y adiestramiento que le llevaron a emitir un juicio profesional. La paciente, al rechazar el examen, permitió que el temor y la emoción le hicieran desconocer arbitrariamente el criterio médico, con consecuencias desastrosas.

¿Se puede asegurar a esta enfermera y al resto del público, en parte confundido por la publicidad, que no hay riesgo, y por tanto causa de alarma, con los exámenes de rayos X y con los radioisótopos?

Desgraciadamente, la pregunta, como muchas en medicina, es compleja y no se puede responder con un simple sí o no. Las

* Asesor Regional en Educación para la Administración Médica y Hospitalaria, OPS.

radiaciones, al igual que la aspirina y los rayos del sol, pueden ser beneficiosos en dosis controladas y limitadas; en exceso, ambas pueden ser perjudiciales y aun mortales.

Frente a la opinión de los expertos que opinan que cualquiera irradiación puede ser potencialmente dañina, ¿están conscientes los profesionales de la salud y los administradores de servicios de salud de la posibilidad de este riesgo, y dispuestos a luchar efectivamente para reducir esa posibilidad de riesgo de irradiación al nivel mínimo posible, más bajo aún de los niveles que hoy día se consideran aceptables?

El uso de los rayos X y de los isótopos radiactivos en el diagnóstico es, junto al desarrollo de los antibióticos y los avances en la salud ambiental, una de las dádivas más grandes para la salud que se han desarrollado en los últimos 50 años.

El reconocimiento de que aún remota o pequeña, existe una posibilidad de riesgo, hace que la pregunta gire en torno a la ecuación "riesgo vs. beneficio". La respuesta se debe basar en la experiencia, educación y adiestramiento del médico que hace el juicio. Este, la mayoría de las veces, establece que el beneficio sobrepasa con mucho el riesgo y el paciente recibe las ventajas de uno de los instrumentos más efectivos de la medicina.

Todos vivimos en un ambiente de radiación natural circunstancial y es muy poco lo que podemos hacer para cambiar esta situación.

Aun cuando el hombre está expuesto constantemente a radiaciones naturales, nuestra preocupación se refiere a la radiación adicional generada por el hombre y a los esfuerzos que se deberían hacer para reducir el riesgo a esta exposición. El concepto de riesgo implícito, sin embargo, no debe desalentar al individuo para recibir los beneficios disponibles del uso correcto de los procedimientos de diagnóstico a través de rayos X y otras radiaciones, como en el caso de la enfermera mencionado anteriormente.

Asombra constatar el rápido crecimiento que ha tenido el uso del diagnóstico radiológico y de radioisótopos en la práctica de la medicina. Hoy en día, en los países socioeconómicamente desarrollados, aproximadamente el 50% de los diagnósticos en la medicina clínica se hacen o se confirman a través de procedimientos radiológicos. Un informe del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América sobre la exposición a los rayos X de la población, estima que 108 millones de personas, es decir, aproximadamente el 58% de la población del país, tuvo en 1964 uno o más exámenes de rayos X. De este número, 66 millones tuvieron exámenes radiográficos, 46 millones exámenes radiológicos dentales y 8 millones estudios fluoroscópicos. Solamente el 60% de todos los exámenes, excluyendo los dentales, estuvieron, en alguna forma, supervisados por un radiólogo.

El volumen de los procedimientos de diagnóstico radiológico indicado en estas cifras es grande y está creciendo a una tasa de más de 7% anual. Esta demanda ha creado un déficit serio de potencial humano dentro de la especialidad de radiología en todos los países y no se ha podido encontrar una solución fácil al problema.

Tanto en los Estados Unidos de América como en la mayoría de los países de América Latina, el establecimiento de instalaciones de diagnóstico radiológico en hospitales urbanos, metropolitanos y aun en hospitales

rurales, especialmente hospitales nuevos, se ha convertido en una medida habitual. Sin embargo, en las áreas rurales no se dispone de servicios radiológicos especializados, porque lógicamente los radiólogos y los especialistas en medicina nuclear tienden a concentrarse en las áreas metropolitanas importantes. Como resultado, los médicos generales, que no son radiólogos, propenden a invadir el campo de esta especialidad debido a la necesidad existente y a que disponen del equipo radiológico.

¿No debería la radiología ser un procedimiento de consulta en el cual el médico que envía al paciente, discuta con el radiólogo el examen a realizar? Sin embargo, la escasez de radiólogos y su ubicación impide, en la mayoría de los casos, que se realice este procedimiento tan deseable. Por consiguiente, es el médico clínico el que, cada vez con más frecuencia, se encarga de dar las indicaciones para un examen radiológico determinado y es él también el que indica cuando se deben repetir los exámenes.

¿Tiene este médico clínico los conocimientos sobre radiación necesarios para determinar el riesgo que implica para su paciente el examen prescrito y poder pesarlo con los beneficios que se obtendrá con dicho examen? ¿Está en condiciones de poder evaluar el problema médico del paciente en relación con la información confirmatoria que podrá obtener a través del examen?

Un examen radiológico no debería ser usado como sustituto de una historia clínica adecuada y un examen físico completo. Más bien debería ser considerado como medio para verificar o comprobar un diagnóstico y no como medio para determinar un diagnóstico por exclusión.

Si la necesidad de pasar un examen radiológico no está claramente indicada por el problema médico, este examen será una exposición innecesaria y debe evitarse. Lógicamente, el médico que solicita o realiza un procedimiento radiológico debe primero

estar seguro de que el examen es necesario y que beneficiará al paciente.

¿Está dispuesto el médico a oponerse al paciente que ocasionalmente solicita un examen radiológico sin relación directa con una patología determinada?

En el estudio de Selser y Sartwell se sostiene la hipótesis de que la "exposición a las radiaciones ionizantes produce el efecto de acortar la vida de los radiólogos y otros médicos que usan rayos X en su práctica". Sin duda esto que fue verdad entre los pioneros en radiología, no debería serlo actualmente con los equipos y medidas protectoras disponibles para los médicos que han sido adiestrados adecuadamente en su uso.

Entre los diversos procedimientos radiológicos merecen especial consideración: 1) la fluoroscopia; 2) los métodos de diagnóstico durante el embarazo; 3) los estudios de masa a través del uso de la radiografía del tórax, y 4) los exámenes que se realizan como requisitos para un empleo.

1) Debido a la simplicidad del examen fluoroscópico comparado con el procedimiento radiográfico, la *fluoroscopia* es uno de los procedimientos de diagnóstico de más uso entre los médicos. Se utilizan en ella unidades pequeñas que no necesitan ni películas caras ni tanques para el revelado. Sin embargo, sin intensificación de imagen, la exposición que sufre el paciente puede ser cientos de veces mayor que la que produce una radiografía, además de que esta última siempre da información más completa. La duración de la exposición (dando por supuesto que el equipo está en buenas condiciones) depende de la habilidad, experiencia y técnica del operador. El equipo fluoroscópico con intensificador de imagen debería reemplazar lo antes posible al viejo sistema de pantalla. Un estudio de los equipos médicos de rayos X en 25 estados y dos territorios de los Estados Unidos de América, indica que de un total de 2,266

instalaciones fluoroscópicas, sólo 178 tenían sistemas con intensificador de imagen, y de estos más de la mitad estaban en los hospitales y en las oficinas de radiólogos.

La fluoroscopia se debería utilizar como un suplemento de la radiografía y limitar su uso al estudio de fenómenos dinámicos de un sistema orgánico. No debe sustituir al diagnóstico radiográfico cuando se dispone de este medio. Para detener tempranamente una enfermedad inflamatoria del tórax o una tumoración en sus estados iniciales, no se puede depender nada más que de la fluoroscopia. La Academia Americana de Pediatría aconseja a los pediatras que, con objeto de disminuir el riesgo de exposición en el niño, no continúen usando la fluoroscopia y la sustituyan por el método radiográfico.

2) *Métodos de diagnóstico durante el embarazo.* Un estudio a nivel nacional, llevado a cabo recientemente en los Estados Unidos de América, por el Centro Nacional de Salud Radiológica, para determinar los exámenes de rayos X durante el embarazo y conocer el trimestre del embarazo cuando se hizo el examen, indicó que el 21% de los exámenes ocurre durante el primer trimestre; el 25% en el segundo, y el 54% en el tercero. Estas cifras demuestran la prevalencia de los exámenes radiológicos en la mujer embarazada y la necesidad de una evaluación muy cuidadosa de los posibles beneficios que se obtendrían. Debe tenerse siempre presente que, según estudios de Alice Stewart en el Reino Unido, los niños expuestos *in utero* a los rayos X presentan un riesgo mayor de leucemia y otras formas de cáncer que los niños no expuestos.

El uso de los rayos X suele ser importante para la ubicación de la placenta en el tercer trimestre, cuando las hemorragias hacen sospechar la implantación anormal de ella.

3) El uso de los *exámenes radiológicos para los estudios en masa* para la detección de la tuberculosis, las enfermedades pulmo-

nares ocupacionales, el cáncer del pulmón y otras enfermedades pulmonares crónicas, está basado en el descubrimiento de las enfermedades transmisibles activas que requieren tratamiento, y/o la detección temprana de enfermedades malignas que todavía se pueden curar. Hay ciertas áreas geográficas y grupos de población en los que la tuberculosis es un problema de salud pública. Solamente en este tipo de población es donde se deben continuar los estudios en masa. Las autoridades de salud consideran que dos o tres casos positivos en 10,000 exámenes es un hallazgo razonable. Cuando se realizan campañas de masa de exámenes con rayos X se debe tener presente la exposición radiológica que implica la fotofluoroscopia (o la abreuografía) y la limitada información que se obtiene por este procedimiento. Se estima que mediante este método las personas están expuestas 50 veces más que con la radiografía convencional, tomada en circunstancias ideales.

4) *Los exámenes físicos de "pre-empleo"* suelen efectuarse en hombres jóvenes, presumiblemente sanos, y ocasionalmente incluyen radiografías de la columna vertebral, especialmente en aquellos individuos que se espera lleven a cabo trabajos manuales pesados. Este examen previo se considera beneficioso, ya que evita que se asignen tareas que requieren levantar objetos pesados a los empleados que tienen defectos en la columna. Es también beneficioso para el empleador, pues previene las posibles quejas subsecuentes por enfermedad ocupacional; sin embargo, el examen radiográfico de la columna vertebral y del hueso de la pelvis no debe ser un procedimiento de rutina sino que se debería limitar a individuos con una historia definitiva y con hallazgos físicos de inestabilidad en la parte inferior de la columna. Cuando el examen radiográfico está indicado, se debería realizar con una colimación precisa, con una selección adecuada del tamaño de la película y con una protección cuidadosa de las gónadas.

El examen médico periódico de los altos funcionarios de las compañías es un sistema valioso en la detección de enfermedades en fase asintomática. El descubrimiento de una enfermedad sería permite al empleador planificar el reemplazo o el retiro de este funcionario sin alterar la continuidad. No obstante, los exámenes radiológicos habituales del sistema gastrointestinal y del tórax deberán estar limitados a individuos de más de 45 años de edad.

Obviamente se debería incluir en la educación del estudiante de medicina la enseñanza del uso correcto de las radiaciones ionizantes. Será solamente a través de un proceso de educación continua que el médico en ejercicio podrá apreciar y aplicar estos conocimientos cada día más complicados.

¿Qué investigación científica clínico-administrativa se ha llevado a cabo a fin de determinar la productividad de los exámenes en que se utilizan las radiaciones y cuáles se consideran necesarios? y ¿qué se ha realizado con objeto de precisar el examen que se debería solicitar y el que no se debería solicitar bajo ninguna condición médica determinada?

Muchas veces la razón para realizar un examen se basa más en la intuición que es reflejo de una gran amplitud de conocimientos y se conoce generalmente como "criterio clínico".

Es por tanto necesario proteger de la exposición radiológica al paciente y al personal, es decir reducir la irradiación a un mínimo que sea compatible con las exigencias del diagnóstico o del tratamiento. Para ello es preciso poseer la información sobre la dosis que reciben los individuos y la población en general.

¿Qué han hecho últimamente los funcionarios encargados de la administración de los organismos locales de salud para proteger a la comunidad de la exposición radiológica?

¿Se han establecido programas de salud radiológica que proporcionen orientación y

educación tanto a los profesionales como al público?

No existe ningún programa de desarrollo social ni médico mejor que el instrumento administrativo a través del cual actúa este programa.

La administración tiene como uno de sus principios el de que la organización no es un fin en sí mismo, sino un medio de alcanzar rendimiento en la institución y obtener buenos resultados. La administración es un proceso donde los recursos no necesariamente relacionados, se integran en un sistema, es decir en un orden de los componentes designados para cumplir un objetivo particular de acuerdo a un plan.

La administración es un proceso social continuo. Es un *proceso* porque incluye una serie de acciones que llevan a la realización de objetivos; es *social* puesto que estas acciones atañen principalmente a las relaciones entre personas, y es *continuo* ya que siempre surgen nuevas ideas, mentes frescas que hay que estimular, y un mayor número de personas que dirigir, y porque la satisfacción de las necesidades de hoy invita a aspiraciones mayores en el mañana.

Para iniciar un verdadero programa de protección radiológica es preciso que los funcionarios encargados de la administración de los organismos locales de salud tengan conciencia del problema. El paso siguiente será la creación de un Comité de Protección contra las Radiaciones. Este Comité debe establecerse oficialmente con carácter asesor

y sus funciones serán las de colaborar en la planificación de actividades, estableciendo las pautas generales de trabajo y colaborando activamente en el cumplimiento de sus recomendaciones.

El valor mayor del Comité estribará en el trabajo que realiza como *mecanismo de participación de grupo* en la toma de decisiones. El Comité nombrará a una persona para que esté a cargo de la protección contra las radiaciones, la que formulará un programa educacional y se identificará con él ante el personal; además, dispondrá el control necesario. Esta persona podrá ser un físico especialista en radiaciones o un miembro del personal profesional del hospital, que tenga el interés y el conocimiento adecuado del problema y que asuma estas funciones durante parte de su tiempo. El Comité de Protección contra las Radiaciones debe estar compuesto de tres a nueve miembros.

Los objetivos y el contenido del programa de protección deberá adaptarse al nivel educacional y al interés científico del grupo. Parecería que el tema felizmente se presta para la motivación y la entrega de información a través de una demostración práctica inteligente.

Se ha dicho que el conocimiento a menudo se confunde con la sabiduría y cambia con el progreso. Saber no es sinónimo de actuar. Son las actitudes las que determinan los límites para la aplicación de los conocimientos y destrezas.

NECESIDADES DE RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES EN RADIOTERAPIA EN LA AMERICA LATINA

Ing. Gerald P. Hanson*

I. LAS RADIACIONES EN LA TERAPIA DEL CANCER

La radioterapia, cuyo efecto terapéutico depende de la reacción biológica a las radiaciones ionizantes, ha sido uno de los principales métodos de tratamiento del cáncer por muchos años. Se estima que en algún momento durante el curso de la enfermedad está indicada en el tratamiento de por lo menos la mitad de los casos de cáncer, ya sea en forma exclusiva o en combinación con algún otro tratamiento, como cirugía, quimioterapia, o administración de hormonas.¹ A no ser que se produzca un descubrimiento trascendental en el campo de la terapia del cáncer, puede suponerse que la radioterapia, por sí sola o conjuntamente con otras medidas, continuará siendo un importante método en la lucha contra la enfermedad.

Debe destacarse que aunque la radiosensibilidad no garantiza la curación, se ha demostrado que ciertos tumores son altamente radiosensibles, mientras que otros lo son moderadamente y algunos resultan radiorresistentes. A continuación se clasifican algunos tipos de tumores de acuerdo con su radiosensibilidad:

- 1) *Tumores de alta radiosensibilidad*
Seminoma testicular
Linfosarcoma
Sarcoma de células reticulares
Enfermedad de Hodgkin
- 2) *Tumores de radiosensibilidad mediana*
Carcinoma escamoso de cualquier localización
Carcinoma epidermoide de transición (vejiga, endocervix)
Cáncer de mama
Adenocarcinoma del cuerpo del útero
- 3) *Tumores insensibles a la radiación o radiorresistentes*
Carcomas del tejido conjuntivo
Cardoma
Adenocarcinoma intestinal
Tumores renales, hepáticos y pancreáticos
La mayoría de los melanomas malignos

La radioterapia está indicada en el tratamiento de los tumores de los dos primeros grupos, por sí sola o junto con otro método, mientras que en los del tercer grupo el tratamiento de elección es la cirugía.

II. EL CANCER EN VARIOS PAISES

La información suministrada por varios países sobre las causas de mortalidad en

* Asesor Regional en Salud y Radiaciones Ionizantes, OPS.

¹ *El tratamiento del cáncer*. Organización Mun-

los últimos años resulta interesante. En el cuadro 1 aparece el orden de importancia de las neoplasias malignas en varios países, dial de la Salud. Serie de Informes Técnicos 322, 1966.

CUADRO 1—Lugar que ocupan las neoplasias malignas dentro de las principales causas de muerte en varios países de América Latina, según informes de años recientes.

País	1964-1961 ^a	1960-1957 ^b	1958-1954 ^c	Otros datos disponibles
Argentina	2 (1962)	2 (1960)	—	—
Brasil	—	3 (1959) ^d	3 (1956) ^e	—
Colombia	7 (1964)	7 (1960)	—	—
Costa Rica	4 (1964)	3 (1960)	3 (1956)	—
Cuba	1 (1964)	5 (1959)	—	—
Chile	3 (1964)	3 (1960)	6 (1958-1954)	8 (1948) ^e
Ecuador	9 (1964)	—	—	—
Jamaica	4 (1963)	—	—	—
México	6 (1964)	7 (1960)	10 (1955)	13 (1953) ^e
Panamá	3 (1964)	4 (1959)	—	—
Perú	5 (1963)	5 (1959)	—	—
Uruguay	1 (1963)	1 (1959)	1 (1956)	—
Venezuela	3 (1964)	3 (1960)	4 (1958-1954)	—

—No se dispone de datos.

^a Act. of. Org. mund. Salud 155, 1967.

^b Act. of. Org. mund. Salud 122, 1963.

^c Act. of. Org. mund. Salud 94, 1959.

^d Basado en datos limitados de áreas seleccionadas.

^e Basado en datos limitados del Distrito Federal y siete hospitales del Estado.

CUADRO 2—Defunciones por neoplasias malignas y tasas brutas, ajustadas por edad y específicas por edad, según países, años recientes.*

País	Año	Total de defunciones	Tasa bruta	Tasa ajustada por edad	Menor de 5 años	5-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	Mayor de 75
Argentina ^a	1962	25,531	131.2	95.3	8.8	6.2	7.3	16.5	57.8	135.1	489.4	1,162.7	
Canadá	1964	25,637	133.0	80.8	9.7	6.4	8.1	16.8	54.5	156.2	395.8	772.0	1,336.8
Colombia	1963	8,056	47.6	55.3	4.3	3.9	5.7	14.7	49.1	128.4	286.9	484.0	721.3
Costa Rica	1963	1,040	77.4	92.1	6.3	6.9	7.7	23.3	70.5	209.2	396.2	925.9	1,426.7
Chile	1963	8,382	102.0	94.0	9.8	4.2	9.7	22.9	66.0	199.8	483.4	917.7	1,333.6
Ecuador	1964	1,593	32.6	37.2	3.1	1.8	2.9	10.6	28.5	91.0	164.0	422.6	
Estados Unidos de América	1964	289,577	151.3	80.4	8.5	6.6	8.4	19.4	60.9	178.0	401.0	737.2	1,144.4
Jamaica	1964	1,309	75.8	68.1	5.8	3.8	10.4	16.4	56.5	152.9	401.1	604.4	740.0
México	1964	14,933	37.7	41.6	3.8	3.1	5.3	12.1	39.4	91.6	200.6	368.2	553.9
Panamá	1964	557	47.0	51.2	4.9	3.5	5.0	14.8	35.8	106.0	239.2	455.6	885.7
Perú ^b	1964	3,274	66.7	70.0	7.5	5.7	12.2	22.2	67.7	157.1	366.9	594.3	763.3
Uruguay	1963	4,789	180.8	103.0	9.3	5.6	8.8	15.9	70.0	195.0	508.4	1,015.3	1,807.2
Venezuela	1964	4,621	54.8	66.4	6.2	4.5	6.9	15.2	58.7	146.9	346.6	582.2	912.3

* Tomado de la *Publicación Científica de la OPS 138*.

^a Se excluye la Provincia de Córdoba.

^b Estadística por distritos con certificado médico de defunción.

basado en una lista de 58 causas o grupos de causas de defunción usada por la Organización Panamericana de la Salud² para estudiar

² *Las condiciones de salud en las Américas, 1961-1964*. Publicación Científica de la OPS 138, 1966.

las causas de mortalidad en las Américas, la cual es una ampliación de la lista B de la *Clasificación Internacional de Enfermedades*.

En el cuadro 2 se ofrece información sobre el total de defunciones por tumores

CUADRO 3—Magnitudes relativas de defunciones por (A) senilidad sin mención de psicosis, causas mal definidas y desconocidas; (B) enfermedades cardiovasculares; (C) neoplasias malignas.

País	Año	Total de defunciones	(A) Senilidad sin mención de psicosis, causas mal definidas y desconocidas		(B) Enfermedades cardiovasculares		(C) Neoplasias malignas		Relación A/B	Relación A/C	Relación B/C
			Número de defunciones	Porcentaje del total	Número de defunciones	Porcentaje del total	Número de defunciones	Porcentaje del total			
Argentina	1962	184,013	37,738	20.5	25,298	13.7	29,640	16.1	1.5	1.3	0.9
Canadá	1964	145,850	—	—	48,598	33.4	25,637	17.6	—	—	1.9
Colombia	1964	175,349	24,825	14.1	10,445	6.0	8,496	4.8	2.4	2.9	1.2
Costa Rica	1964	12,269	1,327	10.8	588	4.8	1,072	8.8	2.3	1.2	0.5
Chile	1964	94,058	6,359	6.8	5,588	5.9	8,560	9.1	1.1	0.7	0.7
Ecuador	1964	58,989	13,323	22.6	—	—	1,593	2.7	—	8.4	—
Estados Unidos de América	1964	1,798,051	25,259	1.4	598,754	33.3	289,577	16.1	0.04	0.09	2.7
Jamaica	1963	15,288	705	4.6	1,355	8.9	1,327	8.7	0.5	0.5	1.0
México	1964	408,275	71,743	17.6	—	—	14,933	3.7	—	4.8	—
Panamá	1964	8,454	1,635	19.3	397	4.6	557	6.6	4.1	2.9	0.7
Perú	1964	110,088	—	—	2,167	2.0	2,950	2.7	—	—	0.7
Venezuela	1964	61,281	16,775	27.4	3,779	6.2	4,621	7.5	4.4	3.6	0.8

—No se dispone de datos.

malignos y tasas brutas, ajustadas por edad y específicas por edad, por 100,000 habitantes, en varios países de las Américas. Debe destacarse que en cuatro de los países—Argentina, Costa Rica, Chile y Uruguay—se observan tasas más altas de mortalidad, ajustadas por edades, que las de los Estados Unidos de América o Canadá.

Debido a la falta de uniformidad de los informes, y por lo complejo de las circunstancias, que pueden variar de un país a otro y dar lugar a interpretaciones erróneas, las cifras no pueden considerarse rigurosamente exactas desde el punto de vista estadístico. No obstante, es de interés notar la razón entre el total de defunciones y las causas de defunción que se presentan en el cuadro 3. Estas incluyen: a) senilidad sin mención de psicosis, causas mal definidas y desconocidas; b) enfermedades cardiovasculares, y c) neoplasmas malignos.

De acuerdo con la información consignada se puede afirmar lo siguiente:

1. Resulta patente (cuadro 1) la importancia del cáncer como causa de muerte.

2. La información disponible actualmente sobre mortalidad por cáncer es una subestimación de la situación real.

Según el cuadro 3—que contiene información proporcionada por varios países considerados representativos de Latinoamérica—aproximadamente del 5 al 27% de los fallecimientos se notifican como debidos a “senilidad sin mención de psicosis, causas mal definidas y desconocidas”. Como estas causas aparecen a menudo en los certificados de defunción de personas mayores, entre las cuales la incidencia de cáncer es más elevada, puede suponerse que en esa clasificación se incluye una gran cantidad de muertes debidas al cáncer.

Es evidente que las enfermedades trans-

misibles y prevenibles están siendo controladas. Cuando se logre un mayor control, es de esperar que habrá una gran proporción

de personas ancianas en la población, por lo que aumentará la incidencia de enfermedades asociadas con la edad.

III. RECURSOS DISPONIBLES

Con base en el cuestionario que aparece en el apéndice, se está recolectando información sobre los recursos existentes en varios países de América Latina en materia de radioterapia y en cuanto a estadísticas sobre el cáncer. En el cuadro 4 se ofrecen los resultados del análisis preliminar de acuerdo con datos obtenidos por el autor y datos de otras fuentes. A este respecto, se puede señalar lo siguiente:

1) Los servicios de radioterapia se proporcionan en varios países de Latinoamérica, desde hace 40 años o más.

2) Con respecto a las fuentes de radiación, el radioterapeuta se ha mantenido al tanto de los adelantos más recientes, como lo demuestra el número de unidades de alta energía existentes, de las que sólo se ha dispuesto en los 10 ó 15 últimos años.

3) Es dudosa la óptima utilización de las fuentes de radiación. Prueba de ello es que no existe en los servicios de radioterapia una persona responsable de lo siguiente:

a) Calibración del rendimiento de las fuentes de radiación.

b) Cálculo de la dosis suministrada al paciente.

c) Planificación, en cooperación con el radioterapeuta.

d) Confirmar que las fuentes de radiación y también el equipo de dosimetría se mantienen en condiciones de funcionamiento.

e) Diseño y construcción de los dispositivos especiales necesarios.

A pesar de que hay solamente 15 físicos médicos en los 11 países que aparecen en el cuadro 4, según los datos obtenidos por el autor, en los servicios de radioterapia se

CUADRO 4—Información preliminar sobre recursos de radioterapia en América Latina.

País	Centros	Unidades de alta energía		Unidades de rayos X de ortovoltaje	Unidades de rayos X superficial	Miligramos de radium	Radio-terapeutas	Físicos médicos	Técnicos
		⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs						
Argentina	—	33	7	300	200	—	—	2	—
Brasil	21	26	1	—	—	—	—	3	—
Colombia	12	6	—	14	3	2,000	28	1	—
Costa Rica	2	1	—	3	—	—	3	0	4
Chile	14	12	—	20	10	—	18	1*	—
Jamaica	1	1	—	2	2	1,800	1	2	9
México	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Panamá	1	1	—	1	—	—	—	1	—
Perú ^b	12	4	—	22	12	1,500	10	0	—
Uruguay ^c	2	—	—	—	—	—	4	1	—
Venezuela	15	15	2	24	21	3,400	20	2	27

—No se dispone de datos.

^a Un físico se está especializando en el exterior, por un año aproximadamente, y estará listo para entrar en funciones inmedistamente.

^b Un acelerador lineal 6MV está en plan de instalación.

^c Hay un betatron 4MV.

CUADRO 5—Estimación del porcentaje de fuentes de radioterapia (rayos X y cobalto-60) en los sectores privados y no privados.

País	Terapia con rayos X		Terapia con cobalto-60	
	Sector privado	Sector no privado	Sector privado	Sector no privado
Argentina	20	80	45	55
Chile	20	80	40	60
Perú	25	75	25	75
Venezuela	30	70	33	67

llevan a cabo algunas de las actividades mencionadas anteriormente. En varias instituciones el radioterapeuta trata de realizar el trabajo que normalmente sería responsabilidad del médico, hecho que refuerza la observación de que la óptima utilización de las fuentes existentes es dudosa. El radioterapeuta no puede asumir las responsabilidades del físico con la misma profundidad que un profesional especializado en la materia. Además, el tiempo invertido en esa tarea es tiempo tomado de su propia especialidad que no puede usar eficientemente para suministrar servicios de radioterapia.

En general, la organización de los servicios de radioterapia comprende los siguientes sectores: público, cooperativo, empleados de gobierno y privado.

Sector público—En este sector existe en muchos casos un hospital o instituto importante a nivel nacional, en la ciudad capital, y bajo el control del Ministerio de Salud, que se dedica exclusivamente al tratamiento del cáncer. Generalmente en este centro se encuentra el departamento de radioterapia más avanzado del país.

También existen servicios de radioterapia en hospitales públicos de las provincias, los cuales están frecuentemente afiliados con las universidades. Estos disponen de menos equipo y personal que el instituto nacional, contando a veces sólo con una o dos máquinas de rayos X de ortovoltaje y con uno o dos radioterapeutas. En ocasiones se dispone

de una fuente de alta energía, como un irradiador de cobalto-60, o existen planes para instalar dicha unidad en un futuro próximo.

Cooperativas—Ciertos grupos de trabajadores tienen organismos de seguros, tales como un instituto de seguro social para obreros, una cooperativa de seguro para empleados, o una cooperativa para obreros de una determinada industria, como por ejemplo, ferroviarios o metalúrgicos.

Estos generalmente cuentan con un hospital grande y bien equipado, casi siempre ubicado en la capital. El departamento de radioterapia en la mayoría de los casos es adecuado.

Empleados del gobierno—En muchas capitales hay hospitales grandes y bien equipados para los miembros del Ejército, la Marina, o la Policía y, comúnmente, sus dependientes, con un buen departamento de radioterapia.

Sector privado—Algunos de los servicios de radioterapia son suministrados en clínicas o consultorios privados. Corrientemente, el radioterapeuta trabaja de cuatro a seis horas diarias en una o más de las instituciones mencionadas anteriormente, y dedican el resto del día a la atención de pacientes privados. Aunque no se dispone de información suficiente para hacer una afirmación definitiva, después de cambiar impresiones con una serie de personas con conocimiento en la materia en los países que se mencionan en el cuadro 5, se ha estimado el porcentaje de fuentes de radiación en los sectores privados y no privados. Esta información, la cual no toma en cuenta la carga de trabajo de la fuente, puede considerarse como una estimación de la cantidad real de radioterapia que se suministra en cada sector.

Como los tres sectores no privados (público, cooperativo, empleados del gobierno) se relacionan semioficialmente a través de la estructura gubernamental, y como los radioterapeutas en la práctica privada

dedican usualmente parte de su tiempo a trabajar en las instituciones no privadas, resultaría de gran utilidad organizar un

programa a nivel nacional a fin de mejorar la situación con respecto a los servicios de radioterapia.

IV. ESTIMACION DE LAS NECESIDADES

Según un Comité de Expertos de la OMS³ anualmente se producen de 2,000 a 3,000 nuevos casos de cáncer por cada millón de habitantes en algunos de los países desarrollados. Otro Comité de Expertos de la OMS⁴ ha estimado que en países con campañas bien organizadas contra el cáncer y con una edad promedio de la población relativamente alta (por lo menos el 15% superior a 60 años de edad), se diagnostican anualmente de 3,300 a 3,500 casos nuevos de cáncer por millón de habitantes. Este Comité estimó que la radioterapia forma parte del tratamiento de por lo menos la mitad del total de pacientes de cáncer en algún período durante el curso de la enfermedad, ya sea en forma exclusiva o en combinación con otro tratamiento.

El Comité para Estudios de Radioterapia de los E.U.A.⁵ ha estimado que se necesita un radioterapeuta por cada 150-200 casos nuevos por año en los grandes centros que tienen también la responsabilidad de enseñar y de efectuar investigaciones científicas. En los centros afiliados que tienen solamente la responsabilidad clínica, el mismo Comité ha estimado que hace falta un radioterapeuta por cada 250-300 casos nuevos por año.

³ *Organización de los servicios de radioterapia. Informe de una reunión mixta OIEA/OMS. Organización Mundial de la Salud. Serie de Informes Técnicos 328, 1966.*

⁴ *El tratamiento del cáncer. Organización Mundial de la Salud. Serie de Informes Técnicos 322, 1966.*

⁵ *A Prospect for Radiation Therapy in the United States. Informe Final del Subcomité de Programas Médicos Regionales del Comité para Estudios de Radioterapia, Gilbert H. Fletcher, Presidente, 24 de octubre de 1968.*

Los estudios llevados a cabo por el autor en varios departamentos de radioterapia en el área de Los Angeles, California, han revelado que en centros con responsabilidades docentes y que realizan investigaciones científicas se ha atendido a un promedio de 124-240 casos nuevos por año por cada radioterapeuta, y que en centros con responsabilidades clínicas solamente, la relación ha sido de 262-322 casos nuevos por año por radioterapeuta.

Un consultor experto del Organismo Internacional de Energía Atómica⁶ estimó que en Chile se necesitarían dos terapeutas por cada 500 casos nuevos por año.

El mencionado Comité para Estudios de Radioterapia ha estimado que en los centros más grandes son necesarios de uno a dos físicos por cada 500 casos nuevos por año, lo cual permite proveer algunos servicios de consulta a los centros afiliados. En los centros afiliados más grandes, el Comité ha recomendado un físico por cada 250-300 nuevos casos por año, y considera que los centros afiliados más pequeños podrán aprovechar los servicios de consulta del centro mayor.

El autor estima que para las condiciones clínicas de rutina es recomendable la siguiente razón mínima de personal médico: paciente.

<i>Radio- terapeuta</i>	<i>Físico médico</i>	<i>Técnico</i>
1:300 casos nuevos/año	1:500 casos nuevos/año	1:300 casos nuevos/año

⁶ Dr. Zdenec Hlasivec, Consultor Experto en Física Hospitalaria, Organismo Internacional de Energía Atómica.

Los cálculos se han hecho a base de aproximaciones de población y según las estimaciones mencionadas. Se estimó que el 50 % de los pacientes con neoplasias malignas

CUADRO 6—Recomendaciones sobre las necesidades de personal especializado en radioterapia en varios países de América Latina.

País	Población aproximada, a mediados de 1966 ^a (millones)	Radioterapeutas recomendados	Físicos médicos recomendados	Técnicos recomendados
Argentina	22.7	76-114	45-68	76-114
Bolivia	3.7	12-9	7-11	12-19
Brasil	84.7	282-424	170-254	282-424
Colombia	18.7	62-94	37-56	62-94
Costa Rica	1.5	5-8	3-5	5-8
Chile	8.8	27-44	16-26	27-44
Ecuador	5.3	18-26	11-16	18-26
Jamaica	1.8	6-9	4-5	6-9
México	44.1	147-221	88-132	147-221
Panamá	1.3	4-7	2-4	4-7
Perú	12.0	40-60	24-36	40-60
Uruguay	2.7	9-14	5-8	9-14
Venezuela	9.0	30-45	18-27	30-45

^a *Statistical Abstract of Latin America, 1967*. Latin American Center, Universidad de California, Los Angeles, diciembre de 1968.

necesitarían servicios de radioterapia. En el cuadro 6 aparece el personal de radioterapia que se estima necesario en varios países latinoamericanos.

En el cuadro 7 se compara el personal recomendado con el personal existente. A pesar de que las estimaciones son aproximadas, demuestran que se requiere una cantidad considerable de radioterapeutas.

Una comparación actual demuestra que tomando en cuenta solamente a Colombia, Chile y Perú, se necesitarían de 73 a 142 radioterapeutas más y de 75 a 116 físicos médicos más.

Desde luego, es posible que las necesidades se sobreestimaran en cierta medida, ya que la incidencia de las neoplasias malignas varía fundamentalmente según la composición etaria de la población, en tanto que los cálculos se han basado en una expectativa de 2,000-3,000 casos nuevos anuales.

En relación con el cuadro 6, debe señalarse que si el total del personal recomendado existiera en realidad no habría suficiente capacidad instalada para justificar su labor. Sin embargo, es imposible que este personal altamente especializado aparezca repentinamente.

CUADRO 7—Comparación entre el personal de radioterapia recomendado, existente y necesario en varios países de América Latina.

País	Radioterapeutas			Físicos médicos			Técnicos		
	Recomendados ^a	Existentes ^b	Necesarios	Recomendados ^a	Existentes ^b	Necesarios	Recomendados ^a	Existentes ^b	Necesarios
Argentina	76-114			45-68	2	43-66	76-114		
Brasil	282-424			170-254	3	167-251	282-424		
Colombia	62-94	28	34-66	37-56	1	36-55	62-94		
Costa Rica	5-8	2	3-6	3-5	0	3-5	5-8	4	1-4
Chile	27-44	18	9-26	16-26	1	15-25	27-44		
Ecuador	18-26			11-16	0	11-16	18-26		
Jamaica	6-9	1	5-8	4-5	2	2-3	6-9	9	0
México	147-221			88-132	2	86-130	147-221		
Panamá	4-7	1	3-6	2-4	1	1-3	4-7		
Perú	40-60	10	30-50	24-36	0	24-36	40-60		
Uruguay	9-14	5	4-9	5-8	1	4-7	9-14		
Venezuela	30-45	20	10-25	18-27	2	16-25	30-45	27	3-18

^a Tomado del cuadro 6.

^b Tomado del cuadro 4.

V. OBJETIVOS

Objetivo a corto plazo

Un objetivo a corto plazo pudiera ser el de proveer asistencia especializada, mediante los físicos médicos y los técnicos necesarios, a los radioterapeutas que en la actualidad se encuentran trabajando en el campo. También se incluirían terapeutas adicionales bien adiestrados de manera que, por lo menos, la presente relación terapeuta:población se mantuviera mientras aumenta la población y disminuye, por causas naturales, el número de terapeutas.

Por no contar con información completa en este momento, las siguientes afirmaciones se hacen tentativamente como base para una estimación:

a) Las condiciones con respecto a la radioterapia en Colombia, Chile y Perú son representativas de la situación general en América Latina.

b) El aumento anual necesario de personal es del 2.5%, aproximadamente el mismo del incremento de población.

Según el criterio mencionado anteriormente, se necesita aproximadamente un físico por cada dos radioterapeutas. Utilizando este criterio, y basándose en el cuadro 4, puede decirse que serían necesarios 26 físicos adicionales para Colombia, Chile y Perú.

Se estima que será necesario especializar cada año a ocho radioterapeutas (por los primeros años, hasta que el efecto global del aumento de población sea evidente).

De estos cálculos se desprende, con respecto al objetivo a corto plazo, que el adiestramiento de físicos es más urgente que el de radioterapeutas. Esto surge del hecho que al presente sólo hay una pequeña fracción del número mínimo recomendado de físicos (por ejemplo, 15:170).

Con respecto a los técnicos en radioterapia, a pesar de que las estadísticas

disponibles son insuficientes para estimar las necesidades de especialización a corto plazo, aparentemente la situación no es peor que la de los radioterapeutas, por lo que se supone que esta situación afectaría a un número relativamente pequeño.

Si la mitad de los radioterapeutas que sería necesario especializar se capacitaran en los centros existentes o en países donde la radioterapia se encuentra en grado avanzado, se necesitaría especializar solamente cuatro terapeutas adicionales por año, y esto no justificaría un programa especial en América Latina. El mismo razonamiento es válido para los técnicos en radioterapia. Cuando se considera el caso de los físicos, la situación es muy diferente. A fin de proveer a los radioterapeutas existentes de la indispensable asistencia mínima especializada, habría que comenzar por capacitar a 155 físicos. Además, deben especializarse cuatro físicos más por año para hacerle frente al aumento de población.

Queda patente, por tanto, la necesidad de contar con un centro de especialización en América Latina para capacitar este número de físicos. Aceptada esta idea, debe señalarse que una vez que se han comprometido los fondos necesarios para la inversión de capital y los sueldos del personal, a fin de lograr mayor eficiencia y aprovechamiento del programa sería conveniente ofrecer adiestramiento para terapeutas y técnicos de radioterapia en el mismo centro. El centro podría ofrecer un curso básico o de especialización a un grupo compuesto de cuatro terapeutas, 10 físicos y un número variable de técnicos (de 4 a 8).

Objetivo deseable

El objetivo deseable, que se espera no sea demasiado ambicioso, es el de proveer el personal que se ha estimado como necesario

en las recomendaciones mínimas que aparecen en el cuadro 7. Suponiendo que las condiciones en Colombia, Chile y Perú son representativas de la situación de la radioterapia en América Latina, se pueden hacer las siguientes estimaciones:

<i>Categoría de personal</i>	<i>Número requerido^a</i>	<i>Número existente^b</i>	<i>Número adicional necesario</i>
Radioterapeutas	706	340	366
Físicos médicos	423	12	411
Técnicos radioterapeutas	706	—	—

—Ninguno.

^a Tomando como límite la cantidad más baja recomendada en el cuadro 7.

^b Basado en la premisa señalada anteriormente.

Por lo tanto, deben capacitarse aproximadamente 370 radioterapeutas y 410 físicos médicos para satisfacer las necesidades mínimas estimadas. Además del número de nuevos técnicos que deben adiestrarse—sobre los cuales es imposible todavía efectuar una estimación—cierto número de técnicos existentes deben recibir especialización adicional. Tal vez no sería desacertado suponer que la mayoría de los técnicos existentes necesitarán una especialización adicional para estar en condiciones de integrar el grupo científico que se está formando. Estos recibirán algún adiestramiento bajo la dirección del terapeuta o del físico, quienes después de especializarse estarían de regreso en su centro de origen. Por razones de conveniencia o eficiencia, se recomienda que algunos técnicos reciban especialización adicional fuera de su centro de origen, si el radioterapeuta y el físico se encuentran ocupados con problemas más apremiantes. Por este motivo es posible calcular que un grupo de por lo menos 10 técnicos estarán estudiando en el centro de especialización, durante seis meses a dos años.

Es de suponer que cierto número de radio-

terapeutas y tal vez de físicos se especialicen ya sea en las instituciones ya existentes de Latinoamérica o de otros países. No obstante, este número no puede ser apreciable si se tiene en cuenta el rendimiento demostrado en América Latina y las dificultades culturales y económicas que involucran los estudios en el extranjero. Por lo tanto, el primer paso a fin de alcanzar el objetivo deseado es el establecimiento de un amplio programa de especialización en un país de América Latina, y con base en la experiencia adquirida, organizar programas similares en otros países.

Por ejemplo, supongamos que se dispone de un solo centro, y que el grupo típico consistente de 10 terapeutas, 10 físicos y 10 técnicos puede obtener, con una intensiva especialización, el adiestramiento necesario en dos años. Tomaría 19 años adiestrar 370 terapeutas y 21 años adiestrar 410 físicos—sin hacer siquiera una estimación de los técnicos, ni considerar el personal requerido de acuerdo con el aumento de población.

Objetivo óptimo

El objetivo óptimo es proveer el personal necesario de acuerdo con las necesidades, según se muestra en el cuadro 7. Cuando las prioridades de salud se consideran en relación con los recursos humanos y financieros disponibles, no parece práctico ambicionar el logro del objetivo óptimo.

A medida que las enfermedades transmisibles y prevenibles se mantienen bajo control o se erradican, el cáncer se constituirá en un mayor problema aún. Deben tomarse las precauciones necesarias a fin de suministrar el personal de salud que se requiera. Al ampliar los centros de adiestramiento para alcanzar el objetivo deseable, el objetivo óptimo podrá alcanzarse cuando se convierta en una necesidad primordial.

VI. PLAN DE ACCION

A fin de alcanzar el objetivo deseable, en América Latina habrá que establecer un centro de especialización para radioterapeutas, físicos médicos y técnicos en radioterapia. Las clases se dictarán en español (y posiblemente también en portugués en el futuro) en cada especialidad y se deberá impartir un concepto general del trabajo en equipo.

Los requisitos imprescindibles que deben tenerse en cuenta al establecer el centro de especialización son:

- 1) Registro de pacientes.
- 2) Local para proveer servicios de radioterapia.
- 3) Fuentes de radiación y equipos auxiliares.
- 4) Facultad.
- 5) Consultores y profesores visitantes.
- 6) Personal auxiliar técnico y administrativo.
- 7) Personal de secretaría, oficinas y mantenimiento.
- 8) Salas de trabajo y lectura.
- 9) Biblioteca.
- 10) Posibilidad de facilitar viviendas para los estudiantes.
- 11) Medios de transporte.

1. Registro de pacientes

A fin de impartir un adiestramiento adecuado en radioterapia, es conveniente que el centro proporcione alguna experiencia clínica. Esto puede lograrse ubicando el centro cerca de un hospital, donde exista interés en la terapia del cáncer. No se considera necesario que el centro de especialización cuente con su propio registro de pacientes. Es de destacar la importancia de tratar diferentes tipos de cáncer, de manera que se suministre una experiencia variada,

lo que podría lograrse tratando de cuatro a 10 casos diferentes por día.⁷

2. Local para proveer servicios de radioterapia

Puesto que el centro de especialización estará ubicado en un hospital o cerca de uno, se podrá contar con las instalaciones de este. Por ejemplo, no será necesario la duplicación de salas de recepción, oficinas de administración, salas de consulta y examen, habitación para almacenaje de radium y radioisótopos, y salas para pacientes. Pero sí es de anticipar que será necesario duplicar, ya sea por medio de nueva construcción o modificación del espacio existente, las instalaciones siguientes:⁸

a) Sala para irradiación de alta energía (cobalto-60), costo estimado.....	\$30,000
b) Sala para irradiación con rayos X de energía media (200-400 kV), costo estimado.....	15,000
c) Sala para irradiación con rayos X superficial (40-120 kV), costo estimado.....	<u>8,000</u>
Total estimado de inversión de capital para salas de tratamiento.....	<u>\$53,000</u>
Costo anual de amortización para edificios, suponiendo un período de utilidad de 20 años.....	\$ 2,650
Estimación del costo anual de mantenimiento de las tres salas.....	\$ 1,500

3. Fuentes de radiación y equipos auxiliares

Deberá proveerse al centro de equipo adecuado a fin de proporcionar servicios de radiaciones de alta, media y baja energía.

⁷ Dr. Walter Seelentag, Jefe, Unidad de Higiene de las Radiaciones, OMS. (Comunicación personal, Caracas, Venezuela, abril de 1968.)

⁸ Los costos estimados se dan en dólares de los E.U.A.

a) Irradiador de cobalto-60 (fuente de 5,000 Ci, con soporte rotativo), costo estimado.....	\$ 64,000
b) Máquina de ortovoltaje (200-400 kV) de rayos X, costo estimado...	30,000
c) Máquina de rayos X superficial (40-120 kV), costo estimado.....	8,000
d) Suministro de tubos de radium y aplicadores para uso en tratamiento de cáncer del cervix y del útero, costo estimado.....	20,000
e) Equipos auxiliares para las salas de tratamiento, tales como ajustador de haz de rayos, y aparato de localización; almacenamiento de radium, aparatos de preparación y manejo; equipo de dosimetría y equipo de medición para protección radiológica, costo estimado.....	40,000
Total del capital estimado para fuentes de radiación y equipo.....	\$162,000
Costo anual de amortización del equipo, suponiendo un período de utilidad de 10 años.....	\$ 16,200
Estimación del costo anual de mantenimiento del equipo.....	\$ 4,000

4. Facultad

Será difícil, pero es de suma importancia, organizar una facultad de expertos en la materia que dominen el español, que estén dedicados al adiestramiento, y que estén dispuestos a permanecer en el centro por un período de tiempo razonable (de dos a cinco años), y a percibir los sueldos que pueden ofrecerse.

Se propone lo siguiente:

a) <i>Director</i> —Este dedicará la mitad de su tiempo a la administración del centro y la otra mitad a la enseñanza. El cargo propuesto es de nivel P.5, basado en la clasificación del personal de las Naciones Unidas, lo que significará un sueldo total aproximado de \$17,000 netos anuales, dependiendo del número de personas a cargo y asignación por costo de vida. Estimado del costo anual del puesto, incluyendo asignación para viajes y gastos generales.....	\$ 26,000
--	-----------

b) <i>Jefe radioterapeuta</i> —Se encargará de la planificación continua, desarrollo y organización del currículo de radioterapeuta, bajo la supervisión del director, y en cooperación con el físico médico jefe. El cargo propuesto es de nivel P.5, con un sueldo total aproximado de \$17,000 netos anuales. Estimado del costo anual del puesto, incluyendo asignación para viajes y gastos generales.....	26,000
c) <i>Radioterapeuta</i> —El cargo propuesto es de nivel P.4, con un sueldo total aproximado de \$14,000 netos anuales. Estimado del costo anual del puesto, incluyendo asignación para viajes y gastos generales.....	22,000
d) <i>Físico médico jefe</i> —Se encargará de la planificación continua, desarrollo y organización del currículo de física médica, bajo la supervisión del director y en cooperación con el jefe radioterapeuta. El cargo propuesto es de nivel P.5, con un sueldo total aproximado de \$17,000 netos anuales. Estimado del costo anual del puesto, incluyendo asignación para viajes y gastos generales.....	26,000
e) <i>Físico médico</i> —El cargo propuesto es de nivel P.4, con un sueldo total aproximado de \$14,000 netos anuales. Estimado del costo anual del puesto, incluyendo asignación para viajes y gastos generales.....	22,000
f) <i>Jefe de técnicos de radioterapia</i> —Se encargará de la planificación continua, y de desarrollar y proporcionar adiestramiento bajo la dirección técnica conjunta del jefe radioterapeuta y el físico médico jefe; administrativamente será responsable ante el director. El cargo propuesto es de nivel P.2, con un sueldo total aproximado de \$10,000 netos anuales. Estimado del costo anual del puesto.....	16,000
g) <i>Técnico de radioterapia</i> —Se encargará de la capacitación, bajo la dirección del jefe técnico de radio-	

terapia, y a su vez desempeñará el trabajo normal de un técnico en el Departamento de Radioterapia. El cargo propuesto es de nivel G.7, con un sueldo total aproximado de \$6,000 netos anuales.

Estimado del costo anual del puesto..... 9,000

Total del costo anual estimado de la facultad..... \$147,000

5. Consultores y profesores visitantes

Para poder contar con consultores en materias en las que los miembros de la facultad no sean expertos, y para poder organizar algunos seminarios o cursos con la participación de reconocidos técnicos en diferentes aspectos de la radioterapia o de materias similares, es importante que en el presupuesto se consignent fondos para estos servicios.

Son necesarios unos \$24,000 anuales para sufragar los gastos de aproximadamente 12 meses de consultas de expertos.

6. Personal auxiliar técnico y administrativo

Se proponen los siguientes puestos:

a) *Técnico físico médico*—Se encargará del mantenimiento y calibración del equipo de dosimetría, preparación de gráficos y planos utilizados en la planificación de calibración y tratamiento, y en la preparación de elementos auxiliares, según indique el físico médico.

El cargo propuesto es de nivel G.7, con sueldo total aproximado de \$6,000 netos anuales.

Estimado del costo anual del puesto..... \$ 9,000

b) *Técnico electrónico*—Se encargará del mantenimiento de los equipos de irradiación, así como también del equipo electrónico auxiliar. El cargo propuesto es de nivel G.7.

Estimado del costo anual del puesto..... 9,000

c) *Asistente administrativo*—Ayudará al director en la rutina administrativa de la facultad, y estará a disposición del personal profesional a fin de resolver los asuntos administrativos. El cargo propuesto es de nivel G.8, con un sueldo total aproximado de \$7,000 netos anuales.

Estimado del costo anual del puesto..... 10,000

Total del costo anual estimado para el personal técnico y administrativo. . \$28,000

7. Personal de secretaría, oficina y mantenimiento

Los siguientes puestos, que serían desempeñados por personal local, estarían a nivel de las remuneraciones corrientes en el lugar.

a) *Secretarias bilingües (2)*—El sueldo variará, dependiendo del lugar en que se ubique la facultad; no obstante, se supone que un sueldo de \$4,000 anuales será adecuado para estos puestos en la mayoría de los países.

Estimado del costo anual de los dos puestos..... \$10,000

b) *Mecanógrafos (2)*.

Estimado del costo anual de los dos puestos..... 8,000

c) *Chófer*. Estimado del costo anual del puesto..... 2,600

d) *Encargado del mantenimiento y limpieza*.

Estimado del costo anual del puesto..... 2,100

Total del costo anual estimado para el personal de secretaría, oficina y mantenimiento..... \$22,700

8. Salas de trabajo y lectura

Deberá proveerse lo siguiente, ya sea por medio de nueva construcción o por modificación del espacio existente:

a) *Dos salas de lectura para clases*.
Costo estimado de construcción de

10. Posibilidad de facilitar viviendas para los estudiantes

Aun cuando en el centro no se construirán viviendas para los estudiantes, debe tratar de ubicarse en una zona donde haya viviendas disponibles, así como medios de transporte adecuados para el traslado al hospital.

11. Medios de transporte

Deberá proveerse un vehículo, preferentemente una camioneta, para las necesidades oficiales del centro.

Costo estimado del vehículo.....	\$ 3,000
Este vehículo no se amortizará, ya que podría reemplazarse cada tres años sin incurrir en ningún gasto, puesto que es de suponer que el centro contaría con privilegios de libre importación.	
Costo anual del mantenimiento del vehículo.....	300

Resumen

A continuación se ofrece un resumen del costo del programa propuesto.

Inversión de capital

Construcción o modificación de edificios.....	\$115,500
Costo del equipo y mobiliario.....	202,500
Capital total a invertir.....	<u>\$318,000</u>

Gastos anuales

Amortización de edificios.....	\$ 5,775
Amortización del equipo y mobiliario.....	19,150
Mantenimiento de edificios.....	3,900
Mantenimiento del equipo.....	8,100
Subtotal.....	<u>\$ 36,925</u>
Sueldos y gastos del personal.....	197,700
Gastos para consultores y profesores visitantes.....	24,000
Subtotal.....	<u>221,700</u>
Total anual de gastos.....	<u>\$258,625</u>

VII. FINANCIAMIENTO

Idealmente, varios gobiernos, de común acuerdo, podrían compartir la carga financiera del centro de especialización, basando su aporte en la población que será beneficiada. Esta solución del problema financiero no se considera real—por lo menos en lo que se refiere a la iniciación y a los primeros años del programa.

A los efectos de solucionar el problema económico, sería conveniente determinar qué hospital o departamento de radioterapia sería, de acuerdo con los requisitos mencionados anteriormente, el lugar óptimo para instalar el centro de adiestramiento. En ese momento se podría cambiar impresiones con las autoridades de salud pública para conocer el interés del gobierno en comprometer cierta cantidad de su presupuesto en el programa. Es de esperar que el gobierno provea los fondos necesarios para

la construcción o modificación del edificio, y para sufragar el costo anual de amortización y mantenimiento del mismo.

Al mismo tiempo que se llevan a cabo conversaciones con los funcionarios de salud, se debe tratar de buscar fondos para sufragar los gastos del equipo necesario y los sueldos del personal. A ese efecto podría tratarse de lograr la cooperación de las siguientes instituciones:

- 1) Colegio Interamericano de Radiología.
- 2) Unión Internacional contra el Cáncer.
- 3) Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).
- 4) Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).
- 5) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

6) Fundaciones filantrópicas privadas, tales como la Fundación Ford, la Fundación W. K. Kellogg, la Fundación Rockefeller, etc.

Con excepción del apoyo que puedan prestar al plan, las dos primeras organizaciones no están en condiciones de ayudar en la parte financiera. Se requiere una suma considerable de dinero, y según es del conocimiento del autor, estos organismos no poseen un mecanismo adecuado para proveer dichos fondos.

En lo que se refiere a ayuda directa, tampoco es de esperar apoyo financiero ni del OIEA ni de la OPS/OMS, ya que estos organismos no poseen fondos para contribuir con el monto requerido. Los fondos que el OIEA y la OPS/OMS invierten en los proyectos en un país determinado son asignaciones del presupuesto aprobado como resultado de los pedidos de los Países Miembros y se basan en acuerdos concertados. En el presupuesto se establecen cifras tope y prioridades, y, por tanto, no es razonable esperar que un programa que necesita una inversión de la magnitud requerida (la que de otra forma podría utilizarse para financiar unos 20 proyectos corrientes de países por el OIEA o la OPS/OMS) pueda sobrevivir el proceso del presupuesto, o siquiera llegar a ser propuesto por el país interesado.

Otra posibilidad de obtener financiamiento es la de someter el programa, por intermedio de un gobierno interesado, a la consideración del PNUD, para ser administrado conjuntamente por el OIEA y la OPS/OMS. Puesto que las Naciones Unidas cuentan con fondos suficientes, de aprobarse el plan ese organismo podría suministrar el financiamiento necesario.

Uno de los problemas con que podría tropezarse al someter el programa a la consideración de las Naciones Unidas, es que el gobierno, no sólo el Ministerio de Salud Pública, debe otorgar prioridad al

proyecto. Al considerar que existen muchos otros problemas nacionales que están compitiendo por obtener fondos, por ejemplo, planes de desarrollo agrícola, industrial o de cualquier otra índole, los pronósticos no son muy optimistas.

La mayor posibilidad de éxito para obtener financiamiento es lograr el apoyo de fundaciones filantrópicas privadas, tales como las Fundaciones Ford, Kellogg o Rockefeller, las cuales podrían hallar otro interés aparte del mérito de la beneficencia en sí. Al proveer especialización de alto nivel en América Latina, se lograría causar un gran impacto en el fomento de las ciencias y del método cuantitativo en medicina.

Es posible que alguna de las fundaciones respondiera favorablemente a la petición de ayuda si varios países latinoamericanos mostraran un gran interés. Es también probable que algunos industriales—fabricantes de equipos—pudieran interesarse en suministrar los equipos para el centro de especialización.

Con respecto al financiamiento a largo plazo, el centro deberá demostrar su propio valor o tendrá que desaparecer. Se espera que después de los primeros cinco años de operación, el financiamiento brindado por la fundación será retirado, total o parcialmente. En esa oportunidad, la ayuda económica deberá provenir de los gobiernos que reciban los beneficios y de los ingresos por derecho de estudios. Por ejemplo, se requeriría el pago de un derecho de estudio, el cual sería, por término medio, de \$2,000 anuales por estudiante (esta suma no es muy desproporcionada si se considera lo que se requiere de los estudiantes extranjeros en universidades estatales de los E.U.A.). El pago de dicho derecho sería efectuado por el estudiante o mediante una subvención del gobierno o de una organización internacional.

Con un promedio de 60 estudiantes por

año, el centro podría contar con una entrada de \$120,000 anuales. Esto sufragaría aproximadamente el 47% de los gastos anuales. Un 14% de amortización y gastos de mantenimiento serían sufragados por el gobierno

local, y el 39% restante sería pagado mediante subsidios directos de los gobiernos beneficiados, o por intermedio de organismos internacionales mediante acuerdos regionales o nacionales.

VIII. ADMINISTRACION

Se considera que el programa debería ser administrado en forma conjunta por la OPS/OMS y el OIEA, por medio de un acuerdo con el Ministerio de Salud del país sede. Esto permitiría contar con una amplia base de experiencia tecnoadministrativa, y combinaría los esfuerzos de dos organizaciones internacionales que han realizado actividades conjuntas en el campo.

La OPS/OMS posee una estructura organizada que podría emplearse para fines administrativos. La OPS, como organismo internacional de salud de las Américas, cuenta con muchos años de experiencia en la coordinación y administración de los programas de salud en América Latina.

El OIEA ha realizado un esfuerzo considerable para promover el uso de fuentes de radiación en medicina y un enfoque científico en la práctica de la radioterapia;

ha estado activo en América Latina por muchos años, y ha ganado así una reputación excelente y valiosos colaboradores.

Es por estos motivos que el autor, a pesar de considerar que cualquiera de los dos organismos sería capaz de administrar el programa—una vez que haya fondos disponibles—estima que se obtendrían resultados más satisfactorios con la administración conjunta del programa. En realidad, en esa forma se vería claramente la necesidad de crear el centro de especialización y obtener los fondos necesarios. Se espera que los Gobiernos Miembros se beneficiarán no sólo con el esfuerzo de las dos organizaciones en relación con el programa de desarrollo del centro de especialización, sino también con el ejemplo que esto presupone para emprender futuros esfuerzos en común

Bibliografía

- Easson, E. C., y M. H. Russell. *The Curability of Cancer in Various Sites*. Londres: Pitman Medical Publishing Co., Ltd., 1968.
- Fletcher, G. H. *Textbook of Radiotherapy*. Filadelfia: Lea & Febiger, 1966.
- Hlasivec, Zdenek. *Radiotherapy and Its Physical Aspects*: Informe al Gobierno de Chile, octubre de 1968.
- Meredith, W. *Radium Dosage—The Manchester System*. Edinburgo: Livingstone, 1967.
- Mugliaroli, Hugo A. *Situación actual de la física de la radioterapia en la República Argentina*. Trabajo presentado al Simposio sobre Necesidades de Dosimetría en Centros de Radioterapia, Caracas, Venezuela, 22-26 de abril de 1968.
- Organización Mundial de la Salud. *El tratamiento del cáncer*. Informe de un Comité de Expertos de la OMS. Serie de Informes Técnicos 322, Ginebra, 1966.
- Organización Mundial de la Salud. *Primer informe sobre la situación sanitaria mundial, 1954-1956*. Actas Oficiales 94, Ginebra, 1959.
- Organización Mundial de la Salud. *Organización de los servicios de radioterapia*. Informe de una reunión mixta OIEA/OMS. Serie de Informes Técnicos 328, Ginebra, 1966.
- Organización Mundial de la Salud. *Radiofísica*

- médica. Informe de un Comité Mixto de Expertos OIEA/OMS. Serie de Informes Técnicos 390, Ginebra, 1968.
- Organización Mundial de la Salud. *Segundo informe sobre la situación sanitaria mundial, 1957-1960*. Actas Oficiales 122, Ginebra, 1963.
- Organización Mundial de la Salud. *Tercer informe sobre la situación sanitaria mundial, 1961-1964*. Actas Oficiales 155, Ginebra, 1967.
- Organización Panamericana de la Salud. *Las condiciones de salud en las Américas, 1961-1964*. Publicación Científica 138, Washington, 1966.
- Organización Panamericana de la Salud. *Características de la mortalidad urbana*. Publicación Científica 151, Washington, 1968.
- Paterson, R. J. *The Treatment of Malignant Disease by Radiotherapy*. Londres: E. Arnold, 2ª ed., 1963.
- Patino, J. F. y E. Otero. *The Need for Radiation Physics Training in Latin America*. Trabajo presentado a la reunión del Comité Mixto OIEA/OMS de Expertos en Radiofísica Médica, Ginebra, 12-18 de diciembre de 1967.
- Solanas, J. *Estado actual de la física hospitalaria en Venezuela*. Trabajo presentado al Simposio sobre Necesidades de Dosimetría en Centros de Radioterapia. Caracas, Venezuela, 22-26 abril de 1968.
- Zaharia, M. *Situación actual de la física médica aplicada a radioterapia en el Perú*. Trabajo presentado al Simposio sobre Necesidades de Dosimetría en Centros de Radioterapia, Caracas, Venezuela, 22-26 de abril de 1968.

Apéndice

CUESTIONARIO UTILIZADO EN LA RECOLECCION DE INFORMACION SOBRE RECURSOS EN MATERIA DE RADIOTERAPIA Y ESTADISTICAS SOBRE EL CANCER EN AMERICA LATINA

A. INFORMACION GENERAL SOBRE EL PAIS

- 1) Mortalidad por cáncer, localización específica y sexo, datos de los últimos 10 años o de los años en que se dispone de estadísticas. Si no es posible obtener esta información, favor de indicarlo.
- 2) Incidencia de cáncer, localización específica y sexo, datos de los últimos 10 años o de los años en que se dispone de estadísticas. Si no es posible obtener esa información, favor de indicarlo.
- 3) Número y nombre de las instituciones públicas donde se suministra radioterapia a los pacientes.
 - a) Porcentaje del total de servicios de radioterapia que se estima se suministran en instituciones públicas.
 - b) Porcentaje del total de servicios de radioterapia que se estima se suministran en cooperativas.
 - c) Porcentaje del total de radioterapia que se estima se suministra en hospitales privados, clínicas y consultorios privados.
- 4) Número de instalaciones de medicina nuclear o instituciones donde se utilizan radioisótopos para diagnóstico o terapia.
- 5) Número de radioterapeutas en el país.
- 6) Número de físicos médicos en el país.
- 7) Número de técnicos en radioterapia en el país (no sólo auxiliares de enfermería).
- 8) Número de unidades de radioterapia de cobalto-60 en el país.
- 9) Número de unidades de radioterapia de cesio-137 en el país.
- 10) Número de unidades de radioterapia de rayos X de ortovoltaje (100-300 kV) en el país.
- 11) Número de unidades de terapia de rayos X superficial (10-100 kV) en el país.
- 12) Miligramos de radium usados para radioterapia en el país.

B. INFORMACION ESPECIFICA SOBRE LA INSTITUCION

- 1) Nombre de la institución: _____
- 2) Dependencia: _____
- 3) Número de pacientes nuevos de radioterapia durante cada año.

1969 _____	1966 _____	1962 _____
(hasta la fecha)	1965 _____	1961 _____
1968 _____	1964 _____	1960 _____
1967 _____	1963 _____	1959 _____
- 4) Número total de tratamientos de radioterapia.

1969 _____	1966 _____	1962 _____
(hasta la fecha)	1965 _____	1961 _____
1968 _____	1964 _____	1960 _____
1967 _____	1963 _____	1959 _____
- 5) Número estimado de casos nuevos que necesitarán servicios de radioterapia.

1970 _____	1971 _____	1972 _____	1973 _____	1974 _____
------------	------------	------------	------------	------------
- 6) Personal de la institución.

Número de radioterapeutas: tiempo completo _____	tiempo parcial _____
Número de físicos médicos: tiempo completo _____	tiempo parcial _____

Número de técnicos: tiempo completo _____ tiempo parcial _____
 (técnicos reales, no sólo auxiliares de enfermería).

- 7) Fuentes de radiación disponibles en la institución.
 a) Número de unidades de terapia de cobalto-60 _____
 b) Número de unidades de terapia de cesio-137 _____
 c) Número de unidades de rayos X de ortovoltaje (100-300 kV) _____
 d) Número de unidades de rayos X superficial (10-100 kV) _____
 e) Radium, miligramos _____
 8) Equipo de dosimetría disponible:

Marca	Modelo	Número de unidades
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

CENTRO MULTINACIONAL DE SALUD Y RADIACIONES PARA AMERICA LATINA

Dr. Benjamin H. Bruckner*

Es un hecho reconocido que la aplicación, con fines pacíficos, de las ciencias nucleares y de la radiación puede contribuir en alto grado a fomentar la buena salud y el progreso económico y social de la población de América Latina. Al mismo tiempo que se consideran los beneficios que ofrece la radiación, es preciso tener en cuenta también los posibles peligros que esta representa. Con conocimientos y pericia, buena voluntad y la utilización sensata de recursos adecuados, se puede obtener el máximo beneficio y reducir los riesgos al mínimo. La salud radiológica comprende la planificación, realización y coordinación de programas encaminados a prevenir, reducir y controlar los peligros de las radiaciones para particulares y grupos de población. Un programa bien desarrollado puede comprender toda la gama de funciones relacionadas con:

- 1) Capacitación profesional y técnica y perfeccionamiento de personal.
- 2) Protección contra las radiaciones innecesarias en medicina.
- 3) Protección contra las radiaciones en el trabajo.
- 4) Vigilancia y control de las radiaciones en el ambiente.
- 5) Recopilación y utilización de informaciones: obtención, cotejo, evaluación y control cualitativo de datos.
- 6) Investigaciones y fomento de las investigaciones tanto básicas como aplicadas.

* Junta de Salud Radiológica, Rockville, Maryland, E.U.A. Consultor de la OPS.

7) Asistencia técnica y servicios consultivos.

8) Establecimiento de normas, códigos, leyes, reglamentos, principios, etc.

9) Información y educación del público.

Cada una de estas funciones comprende numerosos aspectos. Naturalmente, no todos los programas de salud radiológica comprenderán todas las funciones mencionadas y no todas tienen el mismo alcance y amplitud en teoría o en la práctica. En realidad, es posible que una misma función se realice en muy diversos niveles en distintos programas, según las necesidades que se trate de atender, el orden de prioridades y las posibilidades. Por ejemplo, la labor de investigación y de fomento de las investigaciones tal vez sea muy distinta en los grandes programas de salud radiológica, bastante complejos, de un país económicamente avanzado, en comparación con dicha labor, si es que se lleva a cabo, en un programa de limitado alcance en un país en desarrollo.

Debido a los enormes recursos que se necesitan para poder contar con personal altamente capacitado, así como servicios especializados y equipo, conviene examinar la posibilidad de enfocar el problema con carácter multinacional a fin de atender las necesidades nacionales y regionales de la salud radiológica. El concepto del centro multinacional no es nuevo en América Latina ni en otras regiones del mundo.¹ Las

¹ Organización de los Estados Americanos. Doc. Ser. J/VII/5. Washington, D. C., 17 de julio de 1967.

ventajas de tal enfoque son numerosas, siendo la más destacada la del centro multinacional o consorcio de centros regionales que puede conservar y utilizar eficazmente los escasos pero valiosos recursos, evitando la duplicación administrativa y técnica. Otra de las ventajas que ofrece es la posibilidad de utilizar los recursos del centro para resolver los problemas propios del lugar en que está situado, así como los que se plantean a cierta distancia del mismo, dando una mayor oportunidad para que las personas formadas en el centro permanezcan en América Latina, constituyéndose así un núcleo de personal bien capacitado que podrá realizar actividades futuras. Por ejemplo, se podría establecer un centro de servicios consultivos para los países participantes a fin de que organicen servicios independientes propios; realizar investigaciones, y desarrollar otros programas que sean compatibles con las pautas culturales de América Latina, en vez de adaptar programas organizados para Europa o los Estados Unidos de América a las necesidades de la América Latina.

En diversas instituciones nacionales de los países se llevan a cabo algunos programas de energía nuclear y radiación de alto nivel; uno o varios de ellos podrían servir de base para iniciar un programa multinacional de salud radiológica. Se sugiere que como posible solución se examine la posibilidad de establecer una serie de centros satélites convenientemente distribuidos, especializando a cada uno en una fase de la salud radiológica, según la especialidad principal de la institución de origen. Así pues, quizá fuese conveniente considerar en un principio, entre otras especialidades, las de física de la salud, medicina nuclear e investigaciones radiobiológicas. La administración, el financiamiento y el personal de dicha institución sería de carácter multinacional; contaría con su propia junta directiva; coordinaría su

labor mediante un organismo internacional de reconocida competencia, como la OPS, pero no estaría necesariamente administrado por este.

Es importante que en un principio se establezca un programa con objeto de que ayude a cada país a identificar y evaluar sus necesidades actuales y futuras en salud radiológica, a fin de establecer programas de actividades y capacitación adecuados para hacer frente a dichas necesidades. Obviamente, la educación y el adiestramiento constituyen un primer paso para contar con personal propio debidamente capacitado que pueda resolver los problemas que se planteen. Es indudable que con tal finalidad se necesitará un programa de adiestramiento de personal docente en salud radiológica. Es probable que este se realice con más provecho en etapas sucesivas y cada vez más amplias. Simultáneamente con la formulación de planes de adiestramiento, el centro podría desempeñar las funciones siguientes:

- 1) Preparar listas de especialistas y servicios profesionales que sirvan de base para facilitar servicios consultivos a los usuarios de equipo de radiación.
- 2) Organizar comités internacionales de publicaciones y asesoramiento en bibliotecología.
- 3) Organizar ficheros de información y servicios comerciales relacionados con instrumentos y servicios disponibles, y cursos, reuniones, seminarios, etc., patrocinados por la industria.
- 4) Establecer laboratorios de referencia y calibración.
- 5) Organizar laboratorios para la conservación, reparación y fabricación de instrumentos.
- 6) Promover la cooperación y colaboración científica internacional mediante la difusión de boletines periódicos, avisos sobre

cursos ofrecidos, reuniones y otras informaciones.

7) Solicitar apoyo financiero en forma de subvenciones, dotaciones, etc.

8) Constituir un cuerpo de personal docente panamericano especializado en salud radiológica y grupos de capacitación móviles.

En esta primera etapa no será posible realizar con provecho una proyección a largo plazo de los costos de un centro multinacional que lleve a cabo sólo un modesto programa, ya que para ello se necesitarían cálculos de inversiones iniciales cuantiosas que son imponderables objetivamente. No obstante, entre los temas sobre los que se

podría realizar un intercambio útil de opinión, cabe mencionar los siguientes:

1) Cálculo de costo basado en programas previstos y fuentes de apoyo financiero.

2) Dotación de personal y problemas conexos, incluso sueldos de personal profesional y de personal complementario (técnico y de secretaría).

3) Relaciones y asociaciones con universidades, institutos de investigación y otras instituciones pertinentes.

4) Estructura del centro: ventajas y desventajas de organizar instituciones nuevas o de ampliar las que ya existen.

5) Organización y administración del centro.

Anexo

PARTICIPANTES

- Dr. Guillermo Aste, Jefe, Novena Zona de Salud, Servicio Nacional de Salud, Concepción, Chile
- Dr. Dan Beninson, Gerente de Protección Radiológica y Seguridad, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires, Argentina
- Ing. Efraín Calderón, Jefe, Departamento de Contaminación del Aire y Radiaciones Ionizantes, Instituto de Salud Ocupacional, Ministerio de Salud, Lima, Perú
- Dr. Demetrio Castillo, Asistente del Director General, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Caracas, Venezuela
- Dr. Luis F. Gómez Lince, Director, Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil, Ecuador
- Dr. Antonio Fernando Gonçalves da Rocha, Asesor, Comisión Nacional de Energía Nuclear, Río de Janeiro, Brasil
- Ing. Tucapel González, Jefe, Sección Higiene y Medicina del Trabajo, Servicio Nacional de Salud, Santiago, Chile
- Dr. Enrique Guerrero Medina, Jefe, Grupo de Sanidad del Ambiente, Ministerio de Salud, Bogotá, D. F., Colombia
- Sr. Michael Heydon, Físico, Ministerio de Salud, Kingston, Jamaica
- Dr. Osolando Judice Machado, Director, Servicio Nacional de Cáncer, Jefe, Departamento de Radioterapia, Río de Janeiro, Brasil
- Dr. William Magnus, Radiólogo Principal, Hospital Público de Kingston, Kingston, Jamaica
- Ing. Omaira Marquis, Jefe, Servicio de Radiofísica Sanitaria, Sección de Higiene Ocupacional, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Caracas, Venezuela
- Dra. Vilma Palacios, Encargada del Departamento de Radiobiología, Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil, Ecuador
- Dr. Francisco Parra Gil, Ministro de Salud Pública, Quito, Ecuador
- Dr. Alvaro Porras Durán, Médico de la Sección de Salud Ocupacional, Instituto Nacional para Programas Especiales de Salud, Bogotá, D. F., Colombia
- Dr. José Suárez, Asesor, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Santiago, Chile
- Dr. Ramón Vallenás, Director, Instituto de Salud Ocupacional, Ministerio de Salud, Lima, Perú

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

- Sr. Wayne Ogg, Experto Radiofísico Sanitario, Viena, Austria
- Dr. Gerald Swindell, Jefe, Sección de Seguridad Radiológica, División de Salud, Seguridad y Tratamiento de Desechos Radiactivos, Viena, Austria

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

- Dr. Walter Seelentag, Jefe, Unidad de Higiene de las Radiaciones, Ginebra

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
 OFICINA SANITARIA PANAMERICANA
 OFICINA REGIONAL DE LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

- Dr. Manuel Bobenrieth, Asesor Regional en Educación para la Administración Médica y Hospitalaria, Washington, D. C.
 Dr. Julio Bustillos, Representante de la OPS/OMS en Ecuador
 Dr. Abraham Drobny, Jefe, Departamento de Servicios de Salud, Washington, D. C.
 Ing. Gerald P. Hanson, Asesor Regional en Salud y Radiaciones Ionizantes, Washington, D. C.
 Ing. José C. Irfas, Ingeniero Sanitario, Asesor, Zona IV, Ecuador
 Dr. Jorge Litvak, Jefe, Unidad de Salud y Radiaciones Ionizantes, Washington, D. C.
 Dr. Henrique Maia Penido, Jefe, Oficina de la Zona IV, Lima, Perú
 Ing. Jorge Román, Asesor Regional en Salud y Radiaciones Ionizantes, Santiago, Chile

Consultores

- Ing. Sergio Alvarado, Secretario Técnico Ejecutivo, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Santiago, Chile
 Ing. César Arias, Jefe, Servicio Nacional de Control Radiosanitario, Secretaría de Estado de Salud Pública, Buenos Aires, Argentina
 Prof. Hanson Blatz, Director, Oficina de Control de las Radiaciones, Nueva York, y Profesor Asociado de Medicina Ambiental, Centro Médico, Universidad de Nueva York, Nueva York
 Dr. Benjamin H. Bruckner, Junta de Salud Radiológica, Rockville, Maryland, E.U.A.
 Ing. Walter Dümmer, Jefe, Sección de Higiene y Medicina Industrial, Servicio Nacional de Salud, Santiago, Chile
 Dr. Augusto Moreno y Moreno, Director, Programa de Capacitación y Educación, Comisión Nacional de Energía Nuclear e Investigador del Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

OBSERVADORES

- Dr. Galo Azcuba, Médico Radiólogo, Sociedad de Lucha contra el Cáncer, Guayaquil, Ecuador
 Dr. Luis Blum, Médico Radiólogo, Clínica del Seguro Social, y Profesor Titular y Jefe, Departamento de Radiología, Universidad Católica, Guayaquil, Ecuador
 Srta. Nancy Bustamante, Técnico de Laboratorio, Departamento de Radiobiología, Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil, Ecuador
 Dr. Pablo Guerrero, Subdecano de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador
 Dr. Reynaldo Irigoyen, Jefe de Rayos X, Departamento Médico del Seguro Social, Guayaquil, Ecuador
 Dr. Efrén Jurado López, Director, Escuela de Graduados, Profesor Principal de Radiología, Facultad de Ciencias Médicas, Guayaquil, Ecuador
 Dr. Carlos Palau, Profesor de Física Médica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador
 Sr. Luis Rodríguez, Ayudante Técnico, Departamento de Radiobiología, Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil, Ecuador
 Dr. Hugo Tobar, Miembro de la Comisión de Energía Atómica, Escuela Politécnica, Guayaquil, Ecuador
 Dr. Publio Vargas, Jefe de Rayos X, Clínica del Seguro Social, Guayaquil, Ecuador



Precio : EUA \$2.00