

# Red mundial de cooperación científica

*Reseña acerca del papel cada vez más importante que desempeña el programa de contratos de investigación del OIEA*

por Christopher Taylor

Cuando el OIEA fue creado en 1957, uno de sus primeros objetivos fue ayudar a los investigadores de todo el mundo a emplear las nuevas técnicas de radisótopos. Las autoridades nacionales encargadas de la energía atómica ya estaban desarrollando estas técnicas en sus propios países y, como otro paso adelante, el organismo suministró programas de capacitación y de ayuda técnica a los institutos de investigación de todos los Estados Miembros.

Desde entonces, el Organismo ha prestado asistencia a través de sus programas por un valor superior a los 225 millones de dólares EE.UU. Más de 14 000 personas han recibido capacitación en temas relacionados con la ciencia nuclear mediante becas o la participación en cursos de capacitación y viajes de estudio. Se ha facilitado equipo científico valorado en más de 100 millones de dólares EE.UU. y se han enviado alrededor de 4000 expertos en calidad de asesores o conferenciantes.

Paralelamente a este enorme programa, se ha elaborado un tipo de programa más modesto de ayuda mediante el esfuerzo propio, surgido gracias a la *interacción entre el personal técnico del Organismo y los investigadores de los Estados Miembros*, lo cual ha llevado a la creación de una red mundial de cooperación en la esfera de la investigación.

### Respuesta a problemas en esta esfera

Durante los primeros años del Organismo, se plantearon en esta esfera muchos problemas que no recibieron suficiente atención; de ahí que se elaborase un procedimiento de "contratos" para estimular la labor de investigación. Esto ha llegado a conocerse como el programa de contratos de investigación del OIEA. Al comienzo, los problemas se planteaban fundamentalmente en los sectores asociados con la energía nucleoelectrónica, como la evacuación de desechos o la seguridad de los reactores, y los "titulares de contratos" más importantes eran los institutos de los países adelantados.

No obstante, con el desarrollo del programa de radisótopos el centro de atención se desplazó hacia los laboratorios de los países en desarrollo y se orientó a la aplicación de los isótopos en las esferas de mayor interés para ellos. Así, el trabajo en las esferas de la agricultura y las ciencias biológicas representa en la actualidad más de la mitad de las actividades que se llevan a cabo

conforme al programa de contratos de investigación del Organismo.

El valor de un contrato en este programa es bastante modesto: entre 5000 y 10 000 dólares EE.UU. anuales, y un contrato típico tiene entre 3 y 5 años de vigencia. El dinero puede emplearse en equipos y suministros o para contratar al personal. Los temas pueden ser propuestos por un instituto de investigación o sugeridos por el Organismo. La información acerca del programa se difunde mediante hojas informativas que se envían anualmente a la autoridad encargada de la energía atómica de cada Estado Miembro\*.

### Crecimiento de la red

Durante el decenio de 1960 se hicieron evidentes las ventajas que reportaba la organización de estos contratos en algún tipo de red. El Organismo comenzó a adjudicar contratos en condiciones análogas a 10 institutos o más, a menudo en la misma región geográfica, y a organizar reuniones regulares, por lo general cada 18 meses, en uno u otro de los institutos participantes para mejorar la coordinación entre los grupos de investigación.

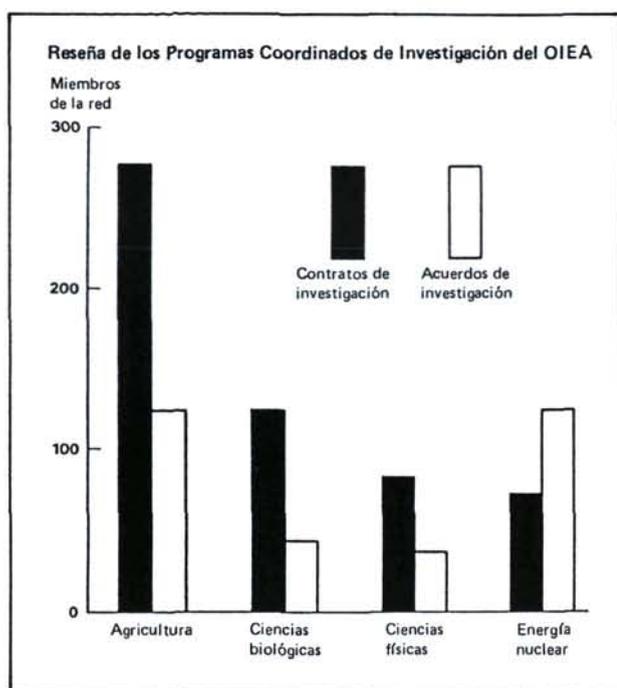
Un elemento importante que caracterizó a cada uno de estos grupos fue la inclusión de algunos institutos de países adelantados, con los cuales se concertó un acuerdo de investigación y no un contrato de investigación. El acuerdo de investigación no entraña la asignación de fondos, salvo para sufragar los viajes a las reuniones de coordinación. Su principal finalidad es integrar en la red a personal especializado y, al mismo tiempo, ayudar a los institutos más avanzados a ampliar sus horizontes, contribución que puede resultar muy beneficiosa.

El OIEA coordina más de 100 programas de esta índole, en los cuales participan unos 900 grupos de investigación. De ellos, cerca de las dos terceras partes son titulares de contratos de investigación y el resto, de acuerdos de investigación (véase el gráfico). Estos Programas Coordinados de Investigación (PCI) forman una sólida red de investigación, y representan el medio más eficaz para la transferencia de conocimientos y experiencia.

El costo total anual del programa asciende a aproximadamente 4,5 millones de dólares EE.UU.; de esa cifra, 3,5 millones provienen directamente del presupuesto del Organismo y el resto de contribuciones

---

\* Para obtener copias de estas hojas informativas, diríjase a la Sección de Administración de Contratos, Departamento de Investigación e Isótopos del Organismo.



voluntarias aportadas por los Estados Miembros que deciden hacer donaciones para determinadas actividades del programa.

El programa es respaldado por el Laboratorio del Organismo situado en Seibersdorf, cerca de Viena (Austria), donde una plantilla de 30 científicos con apoyo técnico proporciona una base para el programa. En este Laboratorio se elaboran metodologías, se preparan equipos y se brinda capacitación a científicos. Sin este Laboratorio, único dentro del sistema de las Naciones Unidas, el programa no sería tan eficaz y sería muy difícil mantener la continuidad que necesitan los programas de investigación que duran varios años.

#### Formación de redes en diversas esferas

Los Programas Coordinados de Investigación se llevan a cabo en diversas esferas. La agricultura encabeza la lista con 40 programas, 280 titulares de contratos y 123 titulares de acuerdos.

Son válidas las razones que sustentan la popularidad que ha alcanzado la formación de redes para la investigación agrícola. Es posible que en un centro de investigación importante se creen nuevas variedades o nuevos métodos, pero con frecuencia es necesario adaptarlos a las condiciones del suelo, el clima y la estructura social de cada país en que se van a utilizar. Esta responsabilidad incumbe a las estaciones de investigación agrícola locales, de las cuales hay varios cientos en los países en desarrollo. La formación de redes sobre una base regional es una excelente manera de reducir el aislamiento del personal de estas estaciones.

La modificación de cultivos mediante la genética mutacional es el objetivo de varios de estos programas. Ejemplo de ello es el mejoramiento de la producción de leguminosas de grano en el Sudeste de Asia (9 contratos y 2 acuerdos) y el mejoramiento de los cultivos de oleaginosas en América Latina (7 contratos y 2 acuerdos). El desarrollo de los conocimientos en la

metodología de técnicas tales como el cultivo de tejidos puede constituir una parte importante de estos programas.

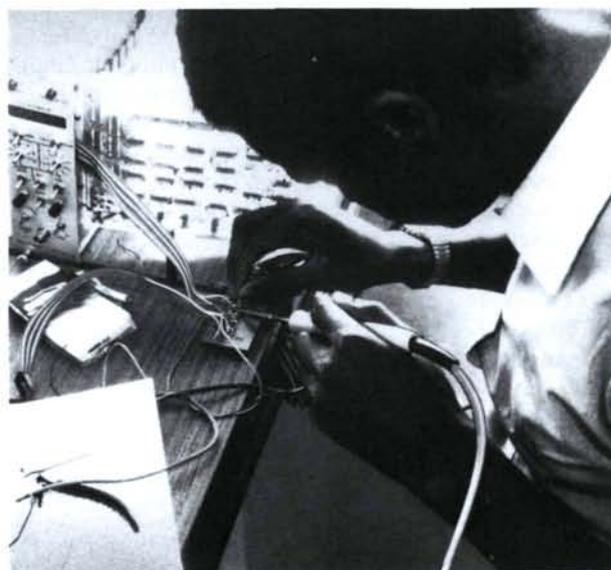
La fijación del nitrógeno y la economía en el empleo de abonos nitrogenados, se estudian mediante el uso del isótopo estable nitrógeno 15. También se aplican métodos de análisis isotópicos elaborados en el Laboratorio del Organismo. Durante las etapas tempranas de un programa, antes de que todos los titulares de contratos cuenten con los equipos para realizar este tipo de análisis, se pueden enviar muestras de plantas al Laboratorio para su ensayo. Todos los años se realizan miles de análisis de este tipo como parte de los servicios que presta el Organismo. Durante este período los titulares de contratos pueden trabajar algunas semanas en Seibersdorf y aprender técnicas analíticas.

La producción de ganado se puede optimizar mediante el estudio de sus ciclos reproductores. La técnica del radioinmunoanálisis es un método eficaz de hacerlo. Un PCI aplica este método a la producción del búfalo en el Sudeste de Asia y utiliza materiales radio-marcados que se elaboran en Seibersdorf y se remiten a los titulares de contratos de investigación. Mediante este método se estudian también las epizootias y el destino de las sustancias químicas terapéuticas en el ganado.

Una especialidad del Laboratorio del Organismo es la lucha contra las plagas mediante la técnica de los insectos estériles, que se basa en la cría y esterilización de grandes poblaciones de insectos antes de la suelta para que se apareen con los insectos vectores. Un PCI utiliza este método para combatir la mosca tsé-tsé. Otro procura obtener, mediante la manipulación genética, variedades de la mosca de la fruta en las que se permite que sólo el insecto macho llegue a la madurez. Sólo los machos son necesarios para combatir las plagas y la eliminación de las hembras entraña importantes ventajas prácticas.

Varios de los PCI están relacionados con la contaminación del medio ambiente y los efectos de los residuos agroquímicos en los alimentos. Se utilizan compuestos radiomarcados para estudiar la degradación química en los

**En Seibersdorf se imparten cursos de capacitación en la construcción y reparación de circuitos electrónicos.**  
(Cortesía: J. Daghli, OIEA)





**Fitotecnia: El trabajo en los invernaderos de Seibersdorf.**  
(Cortesía: J. Daghli, OIEA)

sistemas naturales como parte de las investigaciones encaminadas a reducir al mínimo las cantidades de productos agroquímicos requeridos.

En varios programas orientados hacia la medicina se persigue un objetivo similar respecto de los residuos de oligoelementos. Los problemas relacionados con la nutrición y la salud ocupacional están siendo objeto de estudio. Algunos programas se relacionan con la radioesterilización de productos médicos o con la prolongación del período de almacenamiento de los alimentos. Otros investigan diversos aspectos de la radioterapia.

Los frecuentes desperfectos de los equipos electrónicos obstaculizan el uso de técnicas avanzadas en los países en desarrollo. Un suministro de energía eléctrica inestable puede ser sumamente perjudicial para los equipos basados en microprocesadores. Un importante PCI en el Sudeste de Asia se dedicó a investigar la modalidad de los desperfectos de los instrumentos, actividad que culminó con la creación de otros programas encaminados a introducir mejores procedimientos de reparación y mantenimiento. La formación de redes en este caso no está destinada a la investigación, sino a mejorar la infraestructura que le sirve de base. El éxito de un programa de esta índole puede llevar consigo el establecimiento de una red local de reparación en un centro nacional de servicios, que podría situarse naturalmente en un establecimiento nacional de investigación en materia de energía atómica.

Para concluir esta breve reseña, nos referiremos a la ciencia fundamental de la energía atómica: la física nuclear. Los PCI agrupan a los usuarios de los reactores de investigación, y su finalidad es promover una mejor gestión del reactor, perfeccionar el instrumental y mejorar los métodos de producción de radisótopos. En la física de partículas elementales existen programas para medir y evaluar datos nucleares y atómicos y crear las técnicas instrumentales y de medición pertinentes. Se está comenzando a desarrollar la física del plasma.

#### Una misión de mayor envergadura

La amplitud de temas que abarcan estos programas es prueba de que el Organismo ha traspasado el límite de su función original, a saber, el fomento de las técnicas de radisótopos, y que en estos momentos tiene ante sí una misión de mayor envergadura. Con ello sigue la ruta trazada por numerosos centros nacionales de investigación de la energía atómica, algunos de los cuales hacen importantes aportes a la aplicación de técnicas avanzadas en sus países. Al principio se dedicaron a las técnicas de radisótopos y radiaciones, pero en la actualidad poseen muchos conocimientos técnicos que ponen a disposición de los gobiernos, los institutos de investigación y las empresas comerciales.

Estos conocimientos técnicos abarcan métodos modernos de análisis de oligoelementos por diversos medios instrumentales, técnicas de microprocesadores aplicadas a los problemas de medición, y el control de la calidad, incluidos los ensayos no destructivos. Así, los conocimientos técnicos desarrollados para apoyar a la industria nuclear también se aplican ahora en otras esferas.

Una característica común de muchos de los programas que se han descrito es la necesidad de realizar mediciones exactas de parámetros, para lo que es preciso utilizar el equipo moderno de un laboratorio de investigación a fin de que las mediciones sean significativas. El equipo creado originalmente para la investigación científica, en muchos casos parcialmente automatizado, ya se puede adquirir en el mercado, pero para aprovecharlo al máximo es preciso aplicar un método estricto de investigación. Lo anterior se aplica a los aparatos analíticos que se emplean en los estudios sobre la contaminación, los sistemas analíticos en línea para la industria, o los estudios sobre la utilización de abonos en la agricultura. Con miras al desarrollo nacional, los PCI del Organismo facilitan no sólo técnicas de radisótopos, sino también el enfoque científico flexible del sistema de investigación nuclear.



Ensayos para determinar la contaminación provocada por los metales pesados en muestras de agua de lluvia. (Cortesía: J. Daghli, OIEA)

La formación de redes que se describe en este trabajo se caracteriza por que brinda a los pequeños equipos de investigación, e incluso a los investigadores individuales, un grado de flexibilidad casi imposible de lograr en un programa más amplio. Los procedimientos burocráticos se reducen y es posible realizar adaptaciones rápidas. Una idea formulada en una conferencia científica puede convertirse rápidamente en el tema de un PCI, y la escasa financiación que se requiere para crear una nueva filial de la red se puede movilizar con prontitud. Las ideas que aportan los participantes en un programa suelen ser la fuente de otros programas.

Para administrar este tipo de red se necesitan tanto conocimientos científicos como administrativos. El OIEA tiene la suerte de contar ya con un personal con experiencia en la gestión de los programas oficiales de

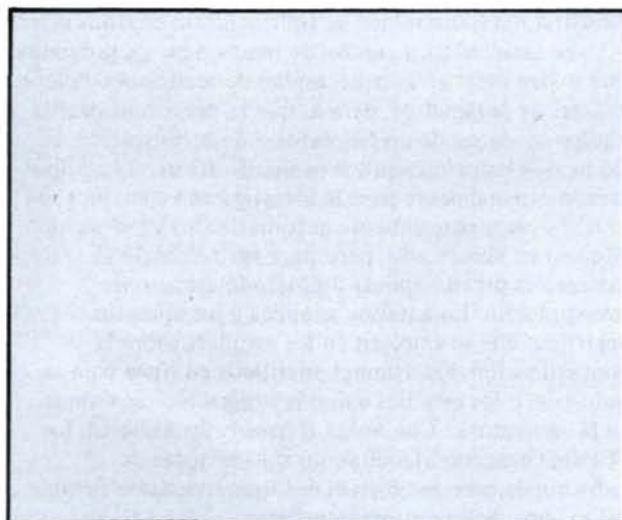
ayuda técnica de mayor envergadura y preparado para formular contratos, contratar los servicios de expertos, comprar equipo, organizar reuniones, etc. Los servicios de información del Organismo se encargan de imprimir y distribuir las actas de las reuniones.

#### Nuevas vías de cooperación

La idea que sustentó la creación de la red de investigación del Organismo fue simplemente la comprensión de que la estructura formal de un contrato, en que se expresa claramente lo que se realizará a cambio del pago de una suma determinada, podría adaptarse a fin de elaborar un programa flexible de asistencia a la investigación. El titular de un contrato que ingresa en la red sabe exactamente lo que se espera de él y, a la vez, tiene asegurada una modesta ayuda financiera durante el período que abarque el programa, siempre que contribuya a sus objetivos declarados. Parte de su compromiso es elaborar informes periódicos sobre la marcha de la investigación, los cuales se someten a la crítica y a las observaciones de los participantes en las reuniones de coordinación que son parte fundamental del programa.

La otra parte en el contrato, el Organismo, proporciona los servicios de una secretaría administrativa, y sus funcionarios técnicos coordinan el trabajo científico. Sus boletines divulgan las propuestas de formación de nuevas redes, informan a los participantes de las novedades habidas en el Laboratorio del Organismo y comunican los resultados obtenidos. Algunos funcionarios técnicos del Organismo comenzaron a trabajar en la esfera internacional a través de la propia red y en estos momentos participan en sus actividades al tiempo que trabajan en sus laboratorios nacionales.

El programa de contratos de investigación del OIEA es un medio eficaz para la formación de redes, que brinda muchas oportunidades a los investigadores de los países en desarrollo. Aplicado juntamente con otras formas de ayuda técnica, está creando nuevas vías para la cooperación internacional.



#### Costo del servicio

La iniciación del Sistema Internacional de Verificación de Dosis ha recibido una acogida oficial positiva de muchos Estados Miembros, y buen número de explotadores de instalaciones han mostrado interés en participar en el mismo. Los participantes han aceptado con agrado el servicio que se brinda conforme al acuerdo, y hasta la fecha no han surgido problemas de índole organizativa o técnica.

A fin de que las instalaciones interesadas puedan comprobar mejor la utilidad del SIVD, el Organismo ha decidido continuar prestando este servicio a título gratuito hasta fines de 1986. En consecuencia, a partir de enero de 1987, el Organismo comenzará a cobrar para cubrir parte de los gastos de prestación del servicio. Cada comprobación de dosis costará a los participantes alrededor de 100 dólares de los Estados Unidos.

Se puede obtener más información sobre el programa dirigiéndose a la Sección de Dosimetría, División de Ciencias Biológicas, OIEA, A-1400 Viena, Austria.