

## ¿Por qué hacer Divulgación Científica en la Argentina?

*Enrique Belocopitow\**

El presente trabajo sostiene que en la Argentina la ausencia de una conciencia por parte de la sociedad sobre qué es, para qué puede servir y cómo usar la ciencia, restó apoyo a la investigación, provocó la desintegración de instituciones, emigración de jóvenes investigadores, y creó dificultades insalvables para investigadores formados. A partir de allí, se aboga por la formación de una corriente de opinión masiva favorable a las actividades científicas. Para ello, cobra real magnitud la figura del divulgador científico. En este sentido, en el artículo también se relata la experiencia institucional del Programa de Divulgación Científica y Técnica (cyt) de la Fundación Campomar, cuyo objetivo inicial fue generar recursos humanos capaces de producir información científica para ser difundida masivamente.

La inestabilidad política, económica y social en nuestro país, además de las consecuencias negativas que ha producido en casi todas las actividades humanas, ha mostrado sus peores efectos sobre la actividad de investigación. Y ello es así debido, en buena parte, a que las expectativas que suscita esta actividad son de largo plazo. Convertir a un graduado universitario en investigador independiente y productivo lleva fácilmente diez años.

Para poner en marcha instituciones destinadas a hacer investigaciones en una determinada especialidad, además de los fondos destinados a la infraestructura edilicia, al equipamiento de laboratorios, de biblioteca, etc.,

debe contarse con los recursos humanos especializados en las disciplinas relacionadas, para cuya formación debe invertirse, además de los fondos necesarios, un tiempo considerable.

En la Argentina ha existido buen número de instituciones para cuya organización y funcionamiento se debieron hacer importantes inversiones, en muchos casos recibiendo fondos externos. Algunas de estas instituciones han tenido alguna época de brillante actividad; otras se pusieron en marcha con expectativas muy interesantes que prácticamente no llegaron a concretarse nunca y, en otros casos, no han sido más que verdaderos abortos ya que nunca funcionaron normalmente. Se

\* Director del Programa de Divulgación Científica y Tecnológica, Fundación Campomar, Argentina.

podrían citar: Instituto Nacional de la Nutrición, Instituto Nacional de Farmacología, Instituto Nacional de Microbiología, el mismo Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), o el Instituto Tecnológico de Chascomús.

En 1958 nació el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), hijo de los afanes de gran parte de los pocos investigadores que en ese entonces trabajaban, sobre todo de nuestro Premio Nobel 1947, Bernardo Houssay: a diferencia de otras instituciones científicas, el CONICET promocionó investigaciones en todas las disciplinas y a todo lo largo y ancho del país, teniendo la función de apoyar a los investigadores de excelencia.

La primera etapa de actividad del CONICET fue destinada a la formación de recursos humanos por medio de becas para iniciación y perfeccionamiento en los escasos grupos de investigación que ya existían en 1958 en la Argentina. También impulsó la iniciación de investigaciones en temas y disciplinas que no se desarrollaban en el país, mediante becas otorgadas para capacitar investigadores en el exterior.

El CONICET implementó un sistema de subsidios que permitieron equipar y sostener el trabajo de los grupos de investigadores existentes y de los que se iban formando, para equipar laboratorios y completar las colecciones de revistas científicas de bibliotecas, o para concurrir a reuniones científicas en el país o en el exterior.

La creación de la Carrera del Investigador Científico incentivó y estabilizó el trabajo de los investigadores con probada capacidad. Surgió entonces una especie inexistente hasta entonces en la Argentina: el investigador que podía vivir de su trabajo como tal, el investigador profesional.

Alrededor de la misma época se produjeron importantes inversiones que dieron lugar a la puesta en marcha de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), y otras importantes instituciones; así como el crecimiento de las actividades de investigación científica en las universidades estatales.

La época floreciente para el desarrollo de la ciencia nacional continuó hasta 1966. Posteriormente, y por diferentes razones, se produjeron episodios cíclicos de inestabilidad económica y política. El sistema de ciencia y técnica pasó por diferentes alternativas marcadas por períodos con mayores o menores penurias económicas, expulsión de investigadores por razones políticas, suspensión del ingreso de los investigadores a la Carrera del Investigador Científico del CONICET por razones económicas, constricción de las disponibilidades de medios de trabajo —en ocasiones con consecuencias irreparables— para casi todas las instituciones en las que se hacía investigación, y para los salarios de los

investigadores que en muchas ocasiones se convirtieron en los más bajos del país.

En un diario de finales de la década del sesenta, cotejando los salarios se concluía que el becario, graduado universitario que se iniciaba en la investigación, ganaba menos que un aprendiz de cualquier industria; que el investigador del CONICET con categoría de independiente era peor pago que el cazador de perros de la perrera, y que el investigador superior, máximo nivel de la Carrera del Investigador, percibía menos que una enfermera.

Estas situaciones produjeron, de hecho, expulsiones de muchos miembros de la actividad de investigación nacional, por abandono de la actividad científica y, en muchos casos, por la emigración hacia los países más desarrollados.

Cada nueva alteración de la situación política y económica del país ha dejado su secuela de bajas, con un número creciente de investigadores emigrados, muchos de los cuales han tenido destacadas actuaciones en los países que los acogieron; tal el caso, entre otros, del doctor César Milstein, en Inglaterra, Premio Nobel de Medicina en 1984. Se estima que en la actualidad hay más investigadores argentinos de relieve internacional fuera del país que dentro.

Esta debilidad del sistema de ciencia y técnica revela la falencia cultural de la sociedad argentina. La ciencia no forma parte de la cultura

de los argentinos, y esta deficiencia no sólo es atributo de los iletrados sino que involucra también a dirigentes políticos, gobernantes, ministros, legisladores, empresarios o docentes. Ciertas autoridades universitarias consideran la investigación científica como una actividad prescindible en dichas casas de estudio y, en otros casos, no encuentran la forma de incorporarla realmente. La mayoría de los graduados universitarios ignoran cómo se generan los conocimientos que se reciben con motivo de las lecciones de sus profesores o la lectura de textos.

Organismos internacionales y cierto número de instituciones de los países desarrollados han impulsado programas de acción destinados a fortalecer actividades de investigación científica en países económicamente atrasados, con la idea, en muchos casos, de que un fuerte sector científico fuera puntal del desarrollo global de un país. Este apoyo se dirige principalmente a la concesión de becas para iniciar y perfeccionar a graduados universitarios en centros de excelencia de los países desarrollados, a la concesión de subsidios de equipamiento dirigidos a fomentar e incrementar el rendimiento del trabajo de investigación de los grupos de investigadores existentes, al sostenimiento de bibliotecas científicas o a la promoción de convenios entre grupos de investigadores de los países desarrollados con los de los países en desarrollo.

Otras acciones fueron promovidas por los propios investigadores argentinos residentes en los países desarrollados, interesados en apoyar el trabajo de investigación en la Argentina. Ha sido habitual la donación de equipos en condiciones de uso sustituidos por otros más modernos y sofisticados en los laboratorios de origen.

Iniciativas de organismos internacionales e instituciones extranjeras, a menudo con el aporte nacional, permitieron la creación de instituciones de gran envergadura que requirieron inversiones de muchos millones de dólares, las que incluyeron desde la construcción y equipamiento de edificios hasta la contratación de planteles con numeroso personal.

Los esfuerzos e inversiones llevados a cabo por iniciativa de algunos gobernantes esclarecidos de la Argentina y, en menor medida, por los organismos, agencias y fundaciones internacionales de los países desarrollados, permitieron la generación de recursos humanos, medios materiales e instituciones que hacen a la ciencia y técnica nacional. Lamentablemente, la ausencia de una conciencia por parte de nuestra sociedad sobre qué es, para qué puede servir y cómo usar la ciencia ha restado apoyo y provocado la desintegración de instituciones de investigación, emigración de jóvenes investigadores y creado dificultades insuperables para investigadores formados. Desaliento y decadencia se transformaron así

en obstáculos que la inercia derivada de esta situación hacen insalvables aun para las más fuertes vocaciones científicas.

La formación de investigadores activos suele llevar, además de los 17 a 20 años para que un alumno de la escuela primaria termine como graduado universitario, 10 o 12 años más para que un investigador comience su etapa más productiva; en consecuencia, es necesario que, cualesquiera sean las circunstancias, la sociedad proteja a los grupos de investigadores capaces de crear conocimientos y soluciones para los problemas que la afligen.

Si esta actitud está ausente en la sociedad se hace necesario crear, fomentar e impulsar corrientes de opinión conscientes de la importancia de la investigación científica en el mundo actual. En consecuencia, paralelamente a las inversiones en investigación, deben desarrollarse también las que promuevan la divulgación de la ciencia y sus aplicaciones. Para ello es necesario formar recursos humanos capacitados en la conversión de información científica original en información periodística fiel y atractiva para ser difundida a través de los medios de comunicación masiva y para apoyar el trabajo docente en la educación formal, sobre todo primaria y secundaria.

Si no se forma una corriente de opinión masiva favorable a las actividades científicas nacionales en los países atrasados, las inversiones en ciencia servirán para que buena parte de los

investigadores que llegan a formarse pasen a engrosar los contingentes de recursos humanos de los países desarrollados, gracias al *drain brain* ya conocido.

En los países en desarrollo, la intensidad con que este *drain brain* se produce tenderá a intensificarse en las próximas décadas, y ello a la luz de una cantidad de estudios que revelan artículos publicados en revistas como *Science* o diarios como el *Washington Post*, entre otros. En ellos se refleja la gran preocupación que se ha apoderado de los sectores dirigentes de la economía y la ciencia de los Estados Unidos por el futuro de su país en la competencia económica mundial<sup>1</sup> o la correlación entre inversiones en investigación científica y tecnológica y el desarrollo económico.<sup>2</sup>

Esos estudios prevén un constante aumento de la demanda de los sectores productivos en los países desarrollados por los graduados en ciencias duras e ingeniería, y una sensible disminución de vocaciones y graduaciones en dichas disciplinas. De hecho, esas falencias fueron cubiertas, en las últimas décadas, por investigadores extranjeros.<sup>3</sup>

El creciente déficit que se espera para lo que resta de este

siglo y para las primeras décadas del tercer milenio indudablemente tenderá a producir una creciente y potente succión de recursos humanos científicos de los países en desarrollo hacia los países desarrollados, principalmente los Estados Unidos.

Sólo la convicción del valor de la ciencia que nuestra sociedad adquiera permitirá producir y defender nuestros recursos científicos para poder emerger hacia el desarrollo. Para la concientización de nuestras sociedades, una herramienta imprescindible es la divulgación de la ciencia a través de los medios masivos de comunicación y un buen manejo de la enseñanza de la ciencia en la educación formal, sobre todo en la escuela primaria y secundaria.

¿Cuáles deben ser los pasos que lleven a un cambio dirigido para que la herramienta científica se integre al quehacer habitual de nuestros pueblos? Parecería obvio que lo primero es crear una potente corriente de opinión dirigida al uso intensivo de la herramienta científica y tecnológica, para lo cual la divulgación científica a través de los medios masivos es un principio de solución.

¿Cómo lograrlo? Creo que no hay una única fórmula para resolver

<sup>1</sup> "Un momento de verdad para América", solicitada firmada por 16 directivos de grandes empresas norteamericanas en el *Washington Post*, 2 de mayo de 1995.

<sup>2</sup> *Science*, No. 267, 10 de febrero de 1995, p. 826.

<sup>3</sup> *Science*, No. 270, 6 de octubre de 1995, p. 124.

todos los casos de los países en desarrollo. De cualquier forma, una de las primeras acciones es la de poner a disposición de los medios de comunicación social la información científica y técnica adecuada para su uso. La masa de información científica generada por el sistema científico nacional e internacional, disponible para todos con sólo leer las revistas especializadas, es enorme y pletórica de temas periodísticamente interesantes, no sólo por el juego intelectual, sino también por las potencialidades de aplicación práctica. Pero dicha información debe ayudar a incentivar al propio sistema de ciencia y técnica, de manera tal que pueda ser aprovechada para hacer conocer a nuestros investigadores, para que se sepa qué hacen, qué son capaces de hacer, quiénes son, cómo viven y en qué instituciones nacionales trabajan. Una función cultural necesaria para nuestro desarrollo, que debe cumplir la divulgación científica que opere en nuestro país, es principalmente la de hacer conocer el trabajo que llevan a cabo los investigadores en la Argentina. Ello para desmitificar los criterios que, por ignorancia, suponen que en la Argentina no se hace nada y que absolutamente todo lo valioso viene de afuera, de los países centrales.

Además de difundir los hallazgos de nuestros investigadores conviene que con motivo de cualquier suceso científico internacional resonante, los artículos que publiquen nuestros

periodistas científicos sobre el tema incluyan las explicaciones y opiniones de los investigadores argentinos, así como la información de sus trabajos relacionados con el motivo de la nota. Dar nombres de investigadores e instituciones de investigación del país permite ir creando la conciencia de que también existe una Argentina creativa en ciencia.

La Argentina cuenta con una buena proporción de clase media. Un elenco de cerca de 10 mil investigadores y tecnólogos *full-time*, más de trescientos medios de comunicación social, en los cuales hasta hace unos años se notaba una ausencia muy grande de información científica, sobre todo comparándola con el resto de las informaciones y con la difusión de temas de ciencia que se publican en otros países latinoamericanos.

Existía de hecho un círculo vicioso por el cual, al no haber presuntivamente interés en el tema científico por parte de los que deciden en cada medio qué publicar, al creer éstos que no habría mercado consumidor de información científica, los medios de comunicación social preferían el tipo de información que sí suponen es de interés masivo. Al no dar a conocer por esta causa aspectos que tienen que ver con la ciencia, la ignorancia sobre ésta continuaba y, por ende, el desinterés se seguía manteniendo. Para romper este círculo vicioso hubo que concluir que si el hombre común no va en busca del conocimiento científico, debe ser el conocimiento científico

el que vaya en busca del hombre común. Para que la gente se entere de los cambios que la investigación científica y el desarrollo tecnológico han producido, producen y van a producir sobre la vida del hombre, es necesario que la información sobre estos temas esté contenida en los diarios y revistas, en las emisiones de las radiodifusoras y de los medios televisivos, que el pueblo lee, escucha y mira habitualmente.

En una situación como la que se planteaba, lo primero que había que hacer era generar recursos humanos capaces de producir información científica para ser divulgada masivamente.

Para ello se organizó el Programa de Divulgación Científica y Técnica (cyt) que, por empezar, ofreció públicamente becas anuales con dedicación exclusiva para capacitarse como divulgadores o periodistas científicos, y continuó con cursos, talleres y reuniones internacionales para los mismos fines, inclusive los atinentes a la enseñanza formal.

El perfil del aspirante a divulgador es el de un graduado universitario joven (22 a 30 años), que pueda leer los trabajos científicos publicados en las revistas especializadas. De los 40 becarios formados en el cyt, una buena parte trabaja hoy en los "medios", un buen número puso en marcha y organizó nuevos centros de divulgación científica en diferentes instituciones de investigación, sobre todo universitarias; y otro buen número de ellos recibió premios de

periodismo con motivos de las notas publicadas con temas científicos.

La adecuación de las notas periodísticas con temas de ciencia a las necesidades de los medios y el asesoramiento del científico para lograr máxima fidelidad y profundidad, produce un híbrido con suficiente información, colorido y vinculación con los temas de actualidad que llega bien al público. Hay una máxima relación entre notas entregadas y publicadas cuando existe agilidad y cordialidad en la relación con las personas que deciden en cada medio y en las secciones de cada uno de ellos sobre qué es lo que se difundirá. Conocer los enfoques, necesidades y estilos que dichos sectores de decisión prefieren es indispensable, sin desmedro de la cantidad y la fidelidad de la información que se quiere introducir. Cuando la noticia llega al público y éste comprende de qué trata un tema científico dado, obtiene placer suficiente como para convertirse, en muchos casos, en "adicto" a estos temas.

Esta experiencia que se ha estado desarrollando en el cyt de la Argentina podría ser útil para otros países identificados como "en vías de desarrollo", pero creo que no es transferible automáticamente. Cuando uno piensa en el énfasis que debe ponerse en la difusión del trabajo de nuestros investigadores y en la tarea simbiótica de éstos con los divulgadores, se debe tener en cuenta que existen países de nuestro continente en los cuales el número de investigadores con un nivel de excelencia aceptable es

pequeño. Este hecho parece señalar que para cada país, y dadas sus propias circunstancias, se debe diseñar un plan de acción particular, y a partir de éste hacer experimentos de divulgación. Ello con un costo relativamente bajo en dinero, para que, aun cometiendo errores, se pueda delinear finalmente un modelo de acción fecundo. Algo así como lo que hacen los investigadores científicos cuando intentan conocer algo de lo que se desconoce y conseguir se lo aplique a fines útiles. Primero se hacen pruebas de laboratorio en pequeña escala, luego pruebas piloto de mediano costo y tamaño, y finalmente la producción industrial masiva.

### ¿Cómo hacer divulgación científica en la Argentina?

Hacia 1982 se trató de estudiar mecanismos eficientes de transferencia de información científica desde el sector de investigadores científicos al resto de la sociedad. Se buscó bibliografía nacional sobre el tema, sin resultado.

Luego se hizo una encuesta sobre el grado de interés que podría tener la información científica difundida a través de los medios de comunicación masiva.

Así, se efectuaron entrevistas

a los directores de las agencias de noticias, a directores, secretarios generales de redacción y jefes de sección de importantes diarios, revistas y radiodifusoras de la ciudad de Buenos Aires. La respuesta de todos los entrevistados fue concordante y unánime: como la ciencia no interesaba, no se vendía, por lo que no existía interés de los medios en publicar ese tipo de información.

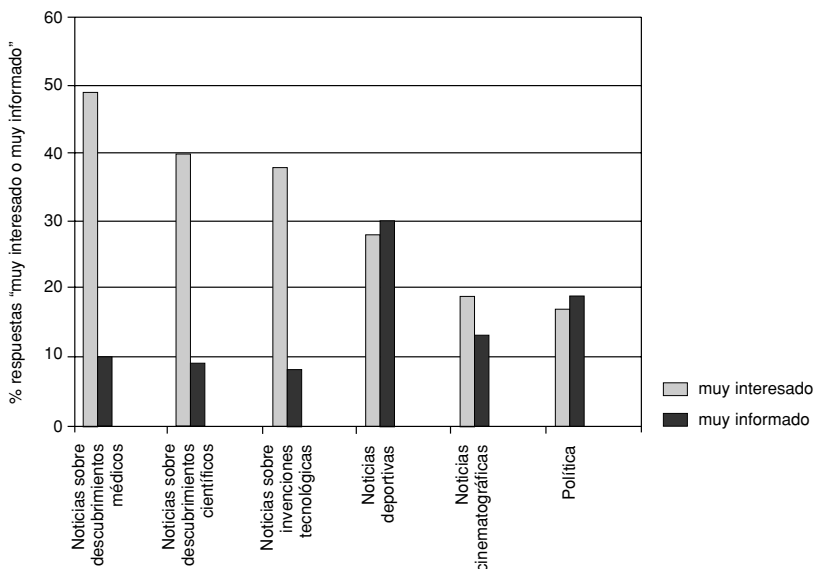
Por otro lado, existía buena bibliografía internacional sobre el tema. Al menos la experiencia norteamericana ya describía interesantes resultados: en 1921 se fundó la primera agencia de noticias científicas, *Science Service*. En 1930 se fundó la primera asociación de periodistas científicos, la *National Association of Science Writers*.<sup>4</sup> Por otro lado, las inversiones que se destinan a este tipo de actividades en los Estados Unidos son mayores en varios órdenes de magnitud que las similares que se hacen en la Argentina.

Las conclusiones de encuestas llevadas a cabo en los Estados Unidos e Inglaterra, en los años ochenta, se contradicen frontalmente con las ideas existentes aquí en la Argentina sobre el interés del público en los distintos ítems vinculados con la salud, ciencia, tecnología, deportes, cinematografía y política.

<sup>4</sup> D. Nelkin, "Selling Science", *Physic Today*, noviembre de 1990, p. 41.



Figura 1. Medida del interés y de cuán informados están los ingleses y los estadounidenses

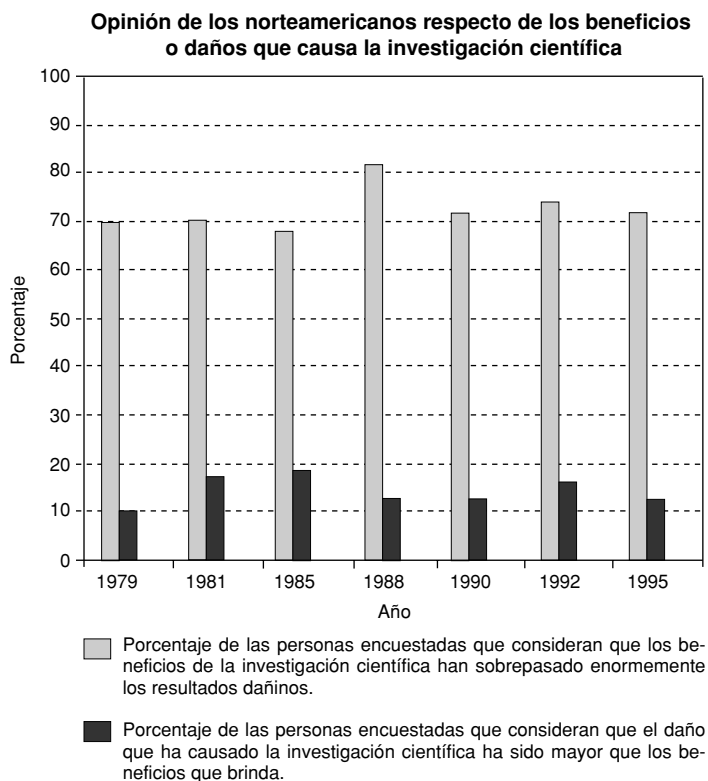


La Figura 1 muestra que los ítems relacionados con ciencia, descubrimientos médicos, inventos tecnológicos y avances en ciencias básicas son de gran interés para el 49%, el 39,4% y el 38,2% de los encuestados, mientras que en deportes, cine y política sólo lo están el 27,9%, el 17,2% y el 16,2%, respectivamente.

El asunto es más convincente para nuestros tradicionales estándares de creencias sobre el tema cuando el público responde a la pregunta de cuán bien informado se considera en los mismos temas

y aquí las cifras cambian de orden: descubrimientos médicos, invenciones tecnológicas y descubrimientos científicos básicos dan 9,9%, 9,4% y 9%, mientras que deportes, cine y política arrojan un 28,3%, un 11,5% y el 16,8% del total de encuestados. Inclusive, hay más gente bien informada en deportes que los que están muy interesados en el tema. Resultados muy semejantes a los recogidos en los Estados Unidos por la *National Science Foundation* se repitieron desde 1979 hasta la fecha. La Figura 2 muestra dicha constancia.

Figura 2. La percepción pública acerca de la investigación científica ha permanecido relativamente constante desde la primera vez que el Comité Nacional de Ciencias comenzó a encuestar a los norteamericanos, en 1979



Los norteamericanos aman la ciencia, pero ellos no necesariamente la comprenden. Este es el mensaje de *Science & Engineering Indicators* 1996, un compendio de estadísticas sobre el

financiamiento de la ciencia, educación y actitudes públicas hacia la ciencia. Este informe fue investigado y redactado con la guía del Consejo Nacional de Ciencias de la *National Science Foundation*.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> M. Carlowicz, EOS, Transactions of the American Geophysical Union, 27 de agosto de 1996, p. 339.

En conclusión, en los Estados Unidos la ciencia interesa más que los deportes o la política, pero se está mejor informado sobre estos últimos que en ciencia e ítems relacionados.<sup>6</sup>

En nuestro caso ocurrieron algunos hechos que apuntan en el mismo sentido que lo ocurrido en los Estados Unidos e Inglaterra. En abril de 1985 comenzamos a producir y publicar notas con temas de ciencia en *Clarín*, *La Razón*, *La Nación*, *Tiempo Argentino*, revistas de interés general y diarios del interior. En noviembre del mismo año empezó a aparecer la revista de divulgación científica *Muy Interesante*, publicada por la Editorial Manuel García Ferré, producida sobre la base de la revista homónima española. Su tirada llegó a los 320 mil ejemplares, superando a las revistas de interés general más exitosas. Como consecuencia, algunas de las grandes editoriales vieron el negocio y se largaron a editar también revistas de divulgación científica; así Atlántida sacó *Conocer y Saber* (que luego se convirtió en *Conozca Más*), editorial Perfil puso en la calle la revista *Descubrir*, y *Enciclopedia Popular* salió con el sello de Blotta. Por entonces se vendían cuatro revistas con tiradas masivas.

A once años de la aparición de la primera revista de divulgación

científica de gran tirada, *Muy Interesante*, siguen saliendo, además de ésta, *Conozca Más* y *Descubrir*, también con tiradas importantes. Existe un sin número de otras revistas de divulgación, algunas muy meritorias, con tiradas menores, como *Ciencia e Investigación* (fundada en 1945), *Ciencia Hoy*, *SOS Vida* y otras.

Ante estos hechos, ¿cómo se puede calificar la afirmación generalizada de destacados directivos de las agencias de noticias, de los diarios y las revistas que aseguraban que la información científica no interesaba, que no se vendía?

### Experiencia del CyT, Programa de Divulgación Científica y Técnica

El objetivo más amplio del cyt se traduciría como la inserción de la ciencia en la cultura general de la población, para que ésta pueda influir con conocimiento de causa en muchas situaciones que afectan al país en su conjunto, a su propio trabajo, a su calidad de vida y aun a su propia existencia.

Esta inserción de conocimiento, en la mayoría de los argentinos que ya no asisten regularmente a escuelas o universidades, deberá hacerse, por empezar, a través de los medios de

<sup>6</sup> J. R. Durant, G. A. Evans y G. P. Thomas, "The public understanding of science", *Nature*, vol. 340, 6 de julio de 1989.

comunicación masiva que la población lee, escucha y ve habitualmente.

La influencia que tienen los medios de comunicación masiva en la formación de la opinión pública influirá sobre la actitud de sus dirigentes; sumada al conocimiento que potencialmente pueden transmitir, los convierten en el instrumento de elección para llamar la atención y poner en marcha los contactos de los potenciales usuarios del conocimiento científico y tecnológico, con los generadores de ese conocimiento, los investigadores.

Los potenciales usuarios son, entre muchos otros, los productores industriales y agropecuarios, los hombres de estado en toda la gama de responsabilidades, el sector docente en los distintos niveles de enseñanza, los componentes de la estructura sanitaria, como médicos o pacientes, y los mismos periodistas que deciden en los medios de comunicación qué se debe difundir.

La inserción del conocimiento científico en la población escolar por supuesto debe implementarse, además, a través del carril docente ortodoxo, la escuela.

El sector científico se nutre de lo que la sociedad le provee, ello señala la conveniencia de que ésta esté informada; y es para ello que se sugiere el uso de los medios de comunicación masiva. No basta que sólo los investigadores tengan la información científica; es necesario, además, que el público tenga acceso a un conocimiento conceptual sobre lo que es y cómo

se desarrolla el trabajo del investigador. En el caso de la enseñanza formal, se trataría de hacerle llegar al sector docente todos los aportes con que suele contar el investigador en actividad, como conocimiento conceptual claro de qué es la metodología científica; no sólo como bagaje erudito, sino, principalmente, como medio operativo.

## Metodología

Desde su primera etapa de búsqueda, en el cyT se consideró conveniente encarar la transferencia de información científica a través de los medios escritos de comunicación masiva ya que en la Argentina el consumo de diarios y revistas es relativamente alto, al menos en las ciudades en las que está radicada la mayoría de la población del país. Además, debe tenerse en cuenta que medios como la radio y la televisión suelen utilizar la información publicada por los diarios en sus informativos y comentarios.

El primer problema a resolver fue el del redactor de las notas de divulgación con temas de ciencia. El investigador científico, poseedor de la información fidedigna y de interés, no tiene como actividad específica redactar notas destinadas a ser entendidas por el gran público; en general escribe sobre ciencia para comunicarse con sus pares, a través de las revistas científicas especializadas. Además, suele carecer de la habilidad para

escribir sin hacer uso de la jerga especializada, y supone como obvios conocimientos que el hombre común no suele poseer.

Por su parte, el buen periodista general, si bien sabe cómo hacer interesante una nota para el gran público, suele carecer de conocimientos suficientes, como la mayoría de la población, como para poder utilizar la información científica original publicada en las revistas especializadas. Asimismo, debe tenerse en cuenta la habitual desconfianza existente entre periodistas e investigadores científicos, que dificulta muchas veces una buena transmisión de información.

Estas carencias de los investigadores y periodistas no especializados en temas científicos indujo la necesidad de formar recursos humanos especializados para la conversión de información científica original en artículos periodísticos atractivos y fidedignos como para ser publicados en diarios y revistas de interés general. Estos recursos humanos, llámense divulgadores o periodistas científicos, deben hacer de puente entre los investigadores científicos y los periodistas que en los medios deciden qué se va a publicar.

El entrenamiento para convertirlo en divulgador se ha llevado a cabo en las instituciones en las que trabajan los investigadores científicos. Esa convivencia facilita el mutuo conocimiento y acelera la formación científica del divulgador.

La plena dedicación a su

capacitación por parte de los aspirantes a divulgadores es posible gracias a becas anuales que, desde 1984, el cyt ofrece públicamente con el apoyo de algunos bancos estatales, como el de la Provincia de Buenos Aires, de la Nación, de la Ciudad de Buenos Aires, de la Universidad de Buenos Aires y también alguna fundación privada. Anualmente se hace un llamado a concurso público. La selección de los becarios se hace sobre la base del currículum de cada postulante, una entrevista personal y una prueba de capacidad para la transformación de textos científicos en notas periodísticas. Esta prueba de capacidad se lleva a cabo en la sede del cyt y consiste en:

a) el cyt propone un tema científico sobre el cual escribir;

b) se entrega bibliografía científica de variado grado de complejidad sobre el mismo tema, el cual suele tener potencial interés público;

c) un investigador experto en el tema propuesto para la prueba de capacidad da un seminario sobre éste y responde a todas las dudas que tengan los postulantes;

d) los aspirantes a las becas deberán hacer una nota periodística sobre el tema propuesto en cinco horas;

e) los aspirantes contarán luego con tres o cuatro días para escribir otra nota más elaborada sobre el mismo tema para lo cual podrán buscar información adicional, hacer entrevistas o dedicar más tiempo para pulir el escrito.

Las notas producidas por los becarios elegidos y en actividad se suelen hacer de la siguiente manera: cuando el investigador que trabaja en la institución en que están radicados dichos becarios, en sus consultas habituales de bibliografía científica, en razón de su trabajo, encuentra alguna novedad de interés público, le informa al becario la existencia de dicha información; en forma breve le hace conocer en qué consiste y en qué radica su interés y señala la bibliografía del tema.

El becario-divulgador comienza entonces su trabajo de “digestión” del tema, leyendo y consultando aspectos técnicos con el investigador, lo cual le permite entender el asunto conceptualmente. A partir de ese momento, el divulgador comienza su propia tarea creativa.

Con la información recibida y entendida se podrán generar notas con diferentes enfoques: económicos, sanitarios o deportivos y con formas y contenidos elaborados teniendo en cuenta las características de la sección del diario o revista a la cual están destinados, todo ello con la riqueza que la creatividad periodística puede generar. Es común encarar los temas vinculados con la actualidad y la cotidianeidad de nuestro país. Así, esa información se vuelca en forma de artículos principalmente para la prensa escrita, diarios y revistas, o eventualmente como guiones para la radio o la TV.

Estos trabajos deberán atrapar el interés de los receptores de la

información, de tal forma que el fondo del mensaje sea fidedigno, comprensible, instructivo y atractivo. Finalmente, el investigador le dará una última revisión, corrigiendo, si hiciera falta, aspectos que hagan a la fidelidad de la información.

Cuando es el “medio” el que hace llegar el pedido de información, el flujo tendrá sentido opuesto. En el momento en que el diario, la revista, la radiodifusora o la estación televisiva piden la información al divulgador-periodista vinculado al programa de divulgación, éste le transfiere al investigador especializado en el tema el motivo del pedido; la necesidad de información se satisface entregando al divulgador la información y la bibliografía que llenen dicha necesidad. El divulgador reinicia entonces la elaboración de los materiales que van a ser emitidos finalmente por los medios.

El sentido de circulación de la información se visualiza en el esquema siguiente:

Investigador → Divulgador →  
Medios de Comunicación Masiva  
Científico ← Científico ←

A los cuatro meses de entrenamiento el becario suele conocer parte de la bibliografía que recibe la biblioteca de la institución científica en que está capacitándose y las de otras instituciones similares, así como manejar la búsqueda vía Internet. Entonces, él mismo puede hacer búsqueda de novedades científicas

de interés público, pero ello siempre en interacción constante con los investigadores. Becarios avezados, con unos nueve meses como tales, suelen, con motivo de notas que han redactado, entrar en contacto personal con periodistas que dirigen secciones de diarios o revistas, y con motivo de esa interacción, entender mejor las necesidades y modismos de los medios, y con ello mejorar la penetración de las notas periodísticas con temas de ciencia que se suelen entregar para su publicación.

Un buen número de becarios que se destacaron recibieron becas por un segundo año de perfeccionamiento.

información científica a más de doscientos medios del interior del país, a través de la agencia argentina de noticias *Telam*.

La publicación de nuestras notas fue gradualmente incrementándose y ya al promediar 1986 eran publicadas por todos los diarios de circulación nacional y un buen número de los más importantes diarios del interior. Actualmente tenemos registrada la publicación de cerca de ocho mil notas, las que sólo son “la punta del iceberg” ya que el porcentaje de notas publicadas en el interior que logramos recuperar es baja (un 12%). Ello significaría que, desde 1985, se han publicado cerca de 40 mil notas.

## Experiencias y resultados

### 1. Medios escritos

El sitio elegido como *campo experimental* de la primera etapa del proyecto fue el Instituto de Investigaciones Bioquímicas –“Fundación Campomar”– lugar en el que se desarrollaba mi trabajo de investigación.

Con la primera camada de becarios seleccionados se comenzó en febrero de 1985 la redacción de notas con temas de ciencia para su divulgación en diarios y revistas. Poco después, en abril del mismo año, comenzó la penetración de las notas producidas por el cyt en diarios de gran circulación como *Clarín*, *La Nación* y *La Razón*. En junio de ese año se comenzó, además, la entrega de notas con

### 2. Medios audiovisuales

El trabajo de divulgación en radio se ha producido sin haberlo gestionado. La comprensión, por parte de los productores radiales, de la conveniencia de la inclusión del tema científico y/o tecnológico en sus programas generó distintas invitaciones para que nuestro Programa entregara información, o directamente participara en la emisión de programas basados en dichos temas.

En televisión hemos sido convocados en diferentes oportunidades a participar en emisiones televisivas con motivo de algún evento relacionado con ciencia.

Es bastante habitual que de diferentes programas televisivos

nos pidan información sobre novedades científicas; esta demanda se ha incrementado desde 1989.

En 1989, 1995 y 1996 hemos llevado a cabo Talleres de Capacitación para la redacción de guiones televisivos, con la producción de cortos sobre temas científicos.

## Capacitación de recursos humanos

Resumen de las actividades desarrolladas para la capacitación de recursos humanos destinados a:

### a) *La conversión de información científica especializada en información periodística*

Becas y Centros de Divulgación Científica y Técnica. Desde 1985 ingresaron cuarenta becarios licenciados universitarios de Biología, Medicina, Psicología, Física, Ciencias de la Educación, Letras, Ciencias de la Comunicación, Química, Agronomía, Veterinaria, Farmacia y profesorado varios, los que fueron acreedores de cincuenta y tres becas.

Con motivo de la mayor disposición de becas se pudieron poner en marcha Centros de Divulgación Científica en algunas Facultades de la UBA como Agronomía, Farmacia y Bioquímica, Psicología, Ciencias Exactas y Naturales y Veterinaria, a los que se sumaron los de Ciencias Sociales, Arquitectura y Filosofía y Letras. Estos centros conforman

actualmente la Red de Centros de Divulgación Científica de la Universidad de Buenos Aires.

Han funcionado grupos de divulgadores científicos formados en el cyt en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTI e INTA), producto de convenios con dichas instituciones, orientados a la difusión a través de los medios de comunicación masiva de los resultados de los trabajos científicos de sus investigadores. Actualmente un pequeño equipo difunde información científica y tecnológica originada por grupos de investigación vinculados a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

Miembros del cyt han tenido participación fundamental en la producción de varias revistas de divulgación científica y tecnológica como:

1) *Tecnos*, producida por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires.

2) *Campo y Tecnología*, producida por el Departamento de Difusión del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA.

3) *Exactamente*, producida por la Secretaría de Extensión Universitaria de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

También se han capacitado recursos humanos desde 1985 a través de Talleres-Seminarios de "Introducción al Periodismo en Temas de Ciencia" abiertos a



graduados universitarios y terciarios, cuya duración es de cuatro a seis meses, con 12 horas semanales y asistencia de entre treinta a sesenta participantes por cada taller.

Habitualmente se llevan a cabo seminarios internos del cyT, con la participación de personalidades de los medios de comunicación masiva, del sector científico y de la administración de la ciencia y la técnica, en los que están presentes los becarios del cyT. Entre otros, han participado los Premios Nobel doctor Luis F. Leloir, doctora Rita Levi- Montalcini, doctor Ilya Prigogine y el doctor César Milstein.

El resultado de la capacitación lograda por los becarios de nuestro Programa puede evaluarse por los siguientes indicadores:

1) El hecho de que los divulgadores que han quedado en el cyT por la expansión de éste han formado a otros becarios que se iniciaban en los nuevos Centros de Divulgación Científica que se fueron creando.

2) Los divulgadores que se han formado en el cyT desarrollan una intensa actividad productiva como periodistas especializados en temas de ciencia en importantes medios de comunicación social.

3) Los premios que los integrantes del Programa han merecido, el más notorio de los cuales es el Premio Nacional de Periodismo, en 1987, recibido por Claudia Chaufan por sus trabajos publicados durante su permanencia como becaria del cyT en 1986. Claudia Chaufan creó y dirigió un

Centro de Divulgación Científica y Técnica de la Universidad Nacional del Comahue.

4) El gran número de notas periodísticas publicadas que fueron producidas por estos becarios. Se han publicado cerca de 40 mil notas periodísticas. La suma de las tiradas por edición de los medios escritos que publicaron notas originadas en el cyT es de 2,5 millones de ejemplares, lo que indicaría que 19 millones de personas son lectores potenciales de dichas notas.

*b) Capacitación de recursos humanos para la enseñanza de ciencias en la escuela primaria*

Desde 1986 se han llevado a cabo cuatro Talleres-Seminarios de Enseñanza de Ciencias destinados a maestras en actividad en la escuela primaria. Estos talleres tienden a incentivar en las maestras y en los alumnos de la escuela primaria el aprendizaje acerca de cómo plantear problemas científicos y cómo resolverlos con enfoques integrados de especulación y experimentación.

La temática planteada a los alumnos está relacionada con su vida cotidiana y en la experimentación que implementan se utilizan elementos accesibles y de ínfimo costo ideados por los propios alumnos para hacer avanzar el proceso de investigación. Estos talleres duraron cuatro meses promedio, y sus resultados han sido muy promisorios.

c) *Uso de notas periodísticas con temas de ciencia publicadas en los medios de comunicación masiva por parte de los docentes primarios*

El cyT convino, en 1990 y 1991, con la Secretaría de Educación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires –ámbito en el que se desarrolla la enseñanza primaria de la ciudad de Buenos Aires– y con el diario *Clarín*, la firma de un convenio para la publicación en este medio de una columna de artículos con temas de ciencia para ser utilizados por los maestros primarios. Esto ha sido consecuencia de la observación de que muchos maestros de la escuela primaria suelen recortar y utilizar nuestras notas para su trabajo docente en el área científica. Este hecho se produce también en el sector de la enseñanza secundaria, por lo que este campo que se abre es de importantes y hasta ahora imprevisibles consecuencias.

## Usuarios potenciales

Ha habido un buen número de casos de transferencia tecnológica suscitada por notas publicadas por el cyT. La presencia de una noticia sobre un tema científico en un diario de gran tirada, como *Clarín*, leído un día domingo por 4 millones de personas, o *La Nación* por cerca de la mitad de esa cantidad, crea la posibilidad de que entre los lectores existan algunos a los cuales la noticia científica les acerca la posibilidad de la solución de algún problema que los afecte o les

sugiera posibilidades productivas que inducen a la toma de contacto entre el potencial usuario y el investigador experto.

Ese tipo de casos, aunque imprevisibles, se han producido en numerosas ocasiones:

1) En 1986, el Premio Nobel de Física fue concedido a los inventores del microscopio de tuneleo. Una alumna de nuestro curso de periodismo científico se relacionó, en el marco del Congreso Argentino de Física de ese año, con un investigador tecnológico argentino que trabajaba en dicho tema, lo que motivó una nota periodística publicada en los diarios *Ámbito Financiero* y *Clarín*. Esas notas sobre el trabajo de dicho investigador llamaron la atención de los directivos del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), de la Secretaría de Ciencia y Técnica (SECYT) y de un grupo empresario argentino; ello indujo un buen apoyo logístico y económico dirigido a la construcción en nuestro país de un microscopio de tuneleo. En noviembre de 1987, el primer microscopio de tuneleo latinoamericano, construido en el INTI, estuvo listo para ser usado, inclusive con mejoras técnicas respecto del modelo extranjero construido por sus inventores, los receptores del Premio Nobel.

La aparición en el diario *Clarín* de una nueva nota comentando dichos logros suscitó el acercamiento al grupo del INTI, constructor del microscopio, de grupos empresarios interesados en la venta de dicha innovación

tecnológica a Italia, en el marco de los convenios de complementación tecnológica de la Argentina e Italia.

Notas publicadas con otros temas de trabajo en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) fueron utilizadas para proyectos en la Cámara de Diputados y produjeron la vinculación de empresarios con los investigadores, cuyos trabajos dieron motivo a la publicación de dichas notas periodísticas.

2) A raíz de la publicación de notas del cyt en el diario *Tiempo Argentino* y en diarios del interior referida a las investigaciones clínicas sobre el *uso de azúcar común* en el tratamiento de infecciones posquirúrgicas y traumáticas importantes, llevadas a cabo por un grupo de investigadores clínicos argentinos, se generalizó su uso por parte de los médicos en la práctica privada en todo el sistema hospitalario nacional, y por los veterinarios en el ámbito del Jardín Zoológico.

La misma nota aparecida en el suplemento infantil de *La Nación* indujo a un industrial de la actividad láctea a proponer, y luego convenir con el investigador, que se llevaran a cabo estudios para tratar el problema de la mastitis vacuna con la metodología informada por el cyt.

3) Hubo casos de funcionarios estatales vinculados al Poder Ejecutivo –Secretaría de Planeamiento– o al Poder Legislativo –Comisiones de Ciencia y Técnica de la Cámara de Diputados y de la Cámara de

Senadores– que nos han pedido información adicional de notas publicadas por el cyt, para ser utilizada en la elaboración de proyectos legislativos que se llevaron a cabo.

4) El caso del uso de notas publicadas por el cyt por parte de los maestros primarios y secundarios citados anteriormente en el punto “c” es otro ejemplo.

El balance que puede hacerse destaca la formación de profesionales de la divulgación científica a través de becas con dedicación exclusiva y de cursos de “Introducción al Periodismo Científico” y la publicación en medios escritos de alrededor de cuarenta mil notas periodísticas con temas de ciencia en los principales diarios y revistas de circulación nacional y regional.

Si bien en algunos aspectos los objetivos de nuestro programa puesto en marcha en 1984 se han ido cumpliendo, ellos fueron logrados en forma parcial.

Esto se debe a errores y desconocimientos de la naturaleza y forma de trabajo de nuestros medios escritos y a su naturaleza principalmente económica.

Desde 1985, año en que comenzamos a publicar las noticias con temas de ciencia en los diarios, se nota en general una tendencia a disminuir el tamaño de las notas; pareciera producirse una influencia del *jingle* televisivo, podría suponerse una adecuación de los medios a la disminución de la costumbre de lectura por parte del público. Ello se ha traducido en un

mayor número de notas y temas en el mismo espacio.

Esta situación perjudica notablemente la calidad de las notas con temas científicos, donde el placer y el interés principal del lector está en la comprensión de la naturaleza y causa de lo informado, para lo cual se hace necesario dar explicaciones y profundizar muchas veces los elementos de juicio, para un mejor conocimiento por parte del lector.

Lo que es asombroso es la enorme potencialidad de los medios en la creación de amplias corrientes de opinión. Creo que para la ciencia las cosas no han ido peor en el actual contexto. Se podría decir que la ciencia ganó, en alguna medida, la calle. Creo que la gente tiene más interés en estos temas; pero el grado de conocimiento sobre ellos suele ser superficial y lo que es peor contaminado por los “ruidos” que por la forma de transmisión de las noticias en el tema de ciencia suelen presentar los medios.

Además, la escasez de tiempo de edición de un diario hace que se deslicen bastantes errores técnicos, es verdad que muchas veces involuntarios. En otras ocasiones, por razones comerciales, se adoptan las versiones de los avisadores que suelen ser totalmente infundadas, desde el punto de vista científico –caso típico es el de muchos temas relacionados con cosmética y alimentación–. Otro caso es el de las derivaciones esotéricas en sus diversas manifestaciones, que no por fraudulentas dejan de atraer a

numeroso público. Sobre ellas es interesante señalar que dichas versiones tienen para ese público más interés y credibilidad cuando se les adosa el título de científico, se lea así *tarot* científico, parapsicología científica, videncia científica, etc. Hay en este sentido un ejemplo digno de citar. Una de las más importantes editoriales, que ante el éxito de la editorial de Manuel García Ferré con la revista *Muy Interesante*, edita otra de las revistas de divulgación científica de gran tirada, suele publicar, en esta última, notas que tratan temas esotéricos relacionados con la vida después de la vida, los discos voladores o los seres extraterrestres. Dado que la publicación de estos temas pseudocientíficos suele producir notables aumentos de las ventas, surgió la idea de producir una revista exclusivamente con dichos temas. Dicha revista vio la luz por muy pocos números. Fue un fracaso editorial. Evidentemente lo que también vendía era la condición científica, cosa que faltó en lo puramente esotérico.

Pareciera que nuestro público, en cierta forma similar al estadounidense o británico, encuestado como se relata más arriba, tiene interés en los temas científicos, más de lo que creen muchos de los editores de medios masivos argentinos; pero, en forma similar al público americano-inglés, conoce poco de lo que trata la ciencia.

Ello indica lo débil que todavía es la penetración de la ciencia en la

cultura popular, en la que debe competir con los diferentes esoterismos, charlatanes de la medicina y de religiosidades sectarias anticientíficas.

En general, lo que se publica sobre ciencia y tecnología en los medios masivos son los resultados y no cuáles fueron las alternativas del trabajo, las condiciones ambientales, personales y psicológicas de las que se obtuvieron tales resultados. Evidentemente, para que esas circunstancias puedan ser relatadas hace falta buena dosis de capacidad literaria y periodística, ello sin contar con los espacios necesarios en los medios. Hacer que el público conozca las circunstancias y los caminos que permiten arribar a los descubrimientos sería útil para desmitificar el trabajo y la personalidad de los investigadores y entender que los resultados no son productos mágicos.

Desde el punto de vista político, en los regímenes democráticos, y en estos tiempos en que la ciencia y la técnica tienen una gran influencia sobre la situación económica, el trabajo, la salud y la misma vida de los ciudadanos, es imprescindible que éste pueda actuar sobre las situaciones que lo afectan con un buen conocimiento de causa; ello permitirá que evite los aspectos negativos a los que puede llevar algún desarrollo tecnológico y apoyar a aquellos que van a mejorar su calidad de vida.

Cuadra perfectamente en

estos casos lo de “Educar al soberano” y “Sepa el pueblo elegir”. La libertad es realmente posible cuando se conoce sobre lo que se debe decidir.

En este sentido, la divulgación de la ciencia, hecha adecuadamente, cumple un rol político importante. Las encuestas dicen *“El pueblo quiere saber de qué se trata”*.

Otra conclusión que uno puede sacar de esta experiencia es que el interés que son capaces de despertar los medios masivos debe aprovecharlo la educación formal. Ésta tiene un público cautivo que es el alumno, ello le podría permitir profundizar la enseñanza de estos temas, vinculándolos con la actualidad, lo cotidiano, con la propia vida del alumno y con formas pedagógicas útiles, utilizadas por el periodismo, para atraer su interés.

Un aspecto que deberían abordar los que consideran la divulgación científica como una herramienta cultural importante es el de destinar parte de sus esfuerzos a darle herramientas ingeniosas y actualizadas a nuestros maestros y profesores.

Por nuestra parte, un cierto número de ex becarios del Programa trabajan con editoriales que publican textos escolares de materias científicas. Sus experiencias periodísticas resultan útiles para atraer el mayor interés de los alumnos.

El CYT –Programa de Divulgación Científica y Técnica– fue generado como producto de la inquietud de algunos investigadores

con motivo del aislamiento del sector científico del resto de la sociedad, fundamentalmente con los sectores de gobierno, de educación, de producción y de comunicación social.

Pero esta inquietud no es nada extraña en otras comunidades científicas y no solamente del Tercer Mundo. Así es el caso del Consejo Internacional de Uniones Científicas (ICSU), que agrupa directa o indirectamente a la mayoría y más importantes instituciones que reúnen a los investigadores científicos por su origen nacional o de disciplina, sobre todo de los países desarrollados.

El ICSU ha centrado su actividad en la necesidad de fortalecer dichos lazos, enfatizando la importancia de la educación científica primaria, de la comprensión pública de la ciencia y del aislamiento de los científicos.

En la xxv Asamblea General del ICSU, reunida en Washington en septiembre de 1996, el presidente de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, Bruce Alberts, propone la formación de un Cuerpo Científico Internacional, a semejanza de los Cuerpos de Paz estadounidenses, los que sobre una base voluntaria intervendrían para llevar a cabo acciones destinadas a la educación científica, a la comprensión pública de la ciencia y a superar el aislamiento de los científicos entre sí y con el resto de la sociedad. La ciencia, según Alberts, debería volverse el tema central con comienzo en la enseñanza

preescolar, semejante a la lectura, escritura y matemáticas.

John Gibbons, asesor científico del presidente de los Estados Unidos, Bill Clinton, en la misma reunión, habla de crear un nuevo contrato social entre la ciencia, sus patrocinadores y el público general. "El marco de tiempo de la ciencia es largo. Nuestros logros recientes son el resultado de mucho más tempranas inversiones y descubrimientos y algunos de nuestros más grandes desafíos requieren compromisos por períodos de décadas.

"Al público que sostiene estos compromisos se le debe demostrar cómo la actividad científica lo beneficia. Debemos enfrentar el desafío de comunicar ciencia a audiencias mucho más amplias. Debemos llevar ciencia a nuestros líderes políticos y al público."

A lo anterior Noel Lane, director de la National Science Foundation, agregó: "los científicos deben jugar un nuevo rol, el de 'científico ciudadano' ". En este rol, más allá de sus laboratorios, institutos, *campus* o ministerios, deben involucrarse en sus comunidades, en un diálogo activo con sus conciudadanos.

Debemos ir a enseñar ciencia a los comerciantes, abogados y obreros de la construcción. El diálogo significa escuchar y también hablar. Hay una gran necesidad del público de tener una mejor comprensión de la ciencia y deberíamos promover esto en todas las formas posibles, como también hay una gran necesidad de los

científicos por tener una mejor comprensión del público.<sup>7</sup>

Ante los graves problemas de nuestro mundo globalizado: pobreza, destrucción del medio ambiente con crecimiento de las zonas áridas, crecimiento poblacional, difusión de nuevas y graves enfermedades, guerras y migraciones masivas, disminución del porcentaje de la población laboralmente activa por envejecimiento, ignorancia y tantas otras dificultades sobre todo en los países “púdicamente” señalados como “en desarrollo”, el papel de la creatividad de la inteligencia, del conocimiento —esto es, de la ciencia y la tecnología— crece. Pero puede crecer para bien o para mal, sobre todo cuando sus protagonistas, los investigadores, siguen aislados. Sólo una relación fecunda con los demás ciudadanos permitirá encontrar los caminos positivos y eludir los negativos; y para ello la popularización de la ciencia no sólo no es un tema menor sino una herramienta ineludible.

## Bibliografía

- Carlowicz, Michael, EOS, Transactions of the American Geophysical Union, 27 de agosto de 1996, p. 339.
- Durant, J. R., Evans, G. A. y Thomas G. P., “The public understanding of science”, *Nature*, vol. 340, 6 de julio de 1989.
- Nelkin, Dorothy, *Selling Science*, Nueva York, W. H. Freeman and Company, 1995.
- ———, “Selling Science”, *Physic Today*, noviembre de 1990, p. 41.
- *Science*, No. 267, 10 de febrero de 1995, p. 826.
- *Science*, No. 270, 6 de octubre de 1995, p. 124.
- “Science International”, *Newsletter*, No. 63, diciembre de 1996, pp. 25-30.
- “Un momento de verdad para América”, Solicitada firmada por 16 directivos de grandes empresas norteamericanas en el *Washington Post*, 2 de mayo de 1995.

<sup>7</sup> “Science International”, *Newsletter*, No. 63, diciembre de 1996, pp. 25-30.