

*Resumen:* En este texto se describe la vida y obra del neurofisiólogo y filósofo de la ciencia mexicano, Arturo Rosenblueth Stearns (1900-1970), quien hizo enormes aportes a la neurofisiología al lado del doctor Walter B. Cannon y fue fundador del Club de Filosofía de la Ciencia que tiempo después derivaría en el Grupo Cibernética que daría vida a esta ciencia con científicos tan destacados como Norbert Wiener y Warren McCulloch. Se describe su paso como estudiante de la Escuela Nacional de Medicina, en la Escuela de Medicina de la Sorbona y como primer becario Guggenheim en la Escuela de Medicina de Harvard, así como sus labores docentes y científicas en la Escuela Nacional de Medicina (México), la Escuela de Medicina de Harvard y como fundador del Laboratorio de Fisiología del Instituto Nacional de Cardiología y del Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (hoy Cinvestav).

*Palabras clave:* Arturo Rosenblueth, Walter B. Cannon, Norbert Wiener, Teoría de las simpatinas, Cibernética

*Abstract:* In this text the author describes the life and work of Mexican neurophysiological and philosopher of science Arturo Rosenblueth Stearns (1900-1970), who made enormous contributions to neurophysiology alongside Dr. Walter B. Cannon and was the founder of the Club of the Philosophy of Science that later led to the Cybernetic Group, which would give life to this field with scientists of the stature of Norbert Wiener and Warren McCulloch. The text also covers his years as a student at the National School of Medicine of the National Polytechnic Institute (IPN) in Mexico, then at the Medical School of the Sorbonne, as the first Guggenheim grant recipient at the Harvard Medical School, in addition to his work as a professor and a scientist—in Mexico and at Harvard—not to mention one of the founders of the Laboratory of Physiology of the National Institute of Cardiology and the Center for Research and Advanced Studies of the IPN (Cinvestav).

*Keywords:* Arturo Rosenblueth, Walter B. Cannon, Norbert Wiener, theory of sympathins, cybernetics.

# Entre la experimentación y los modelos abstractos

## Breve historia de vida de Arturo Rosenblueth (1900-1970)

*Parafraseando a Descartes, sabemos que existimos porque sentimos que pensamos.*

Arturo Rosenblueth

### A La familia Rosenblueth Stearns

Arturo Rosenblueth Stearns nació en Ciudad Guerrero—localidad del estado de Chihuahua en la Sierra Madre Occidental, dedicada fundamentalmente a la producción de manzana— a las 12 de la noche del primer ¿o sería el segundo? día de octubre del año de 1900, lo que de acuerdo con él mismo le planteó desde la infancia una de sus primeras preguntas: ¿cuál fue mi fecha exacta de nacimiento, el 1 o el 2 de octubre? Su acta de nacimiento señala que nació el 2 de octubre de 1900, pero después de la matanza de Tlatelolco, a sus 68 años, Rosenblueth decidió que esto no era así, y que había nacido el primer día de ese mes. Sus padres fueron Julio Rosenblueth, hombre de barbas largas de origen judío y proveniente de Hungría, que se había casado en 1895 en El Paso, Texas, con María Augusta Stearns, hija de padre judío nacido en México y de madre católica de origen irlandés. Julio Rosenblueth se dedicaba a la venta de ropa y seguramente su origen húngaro le facilitaba moverse por distintas localidades para ganarse la vida, por lo que hay rastros de él y de su familia en la capital del estado de Puebla y en Ciudad Guerrero, hasta que finalmente se asentó en la ciudad de Monterrey, donde vendía ropa en su tienda llamada “La Ciudad

\* Profesora investigadora de la Academia de Comunicación y Cultura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

de Londres”. El primero de los hijos Rosenblueth Stearns fue Emilio, quien tuvo siete hermanos: Arturo, Adela, Julia, Rodolfo, Agustín, Maruca y Fernando.<sup>1</sup>

Personas allegadas a la familia relatan que el padre de Arturo Rosenblueth era muy estricto con sus hijos y gustaba de inculcarles la disciplina y el amor a la cultura en todas sus actividades: a la hora de comer, en el estudio, en el juego. Los hermanos, además de acudir a la escuela, recibían una formación artística a cargo de su padre, por lo que todos ellos sabían tocar varios instrumentos musicales que ejecutaban juntos. A la larga, la pintura sería la pasión de Emilio, el hermano mayor, y el piano el compañero inseparable de Arturo, por lo que en los relatos de sus amigos y colaboradores en París, en Boston y en México, siempre se hace alusión a su piano, a su enorme talento para ejecutarlo y a su gusto por la música. Arturo Rosenblueth se distinguió toda su vida también por su destacada habilidad para leer, hablar y escribir en cuatro idiomas: español, inglés, francés y alemán.<sup>2</sup>

Cuando el pequeño Arturo cumplió seis años, fue matriculado al lado de su hermano Emilio en el Institut Franco-Anglais Sainte Marie, escuela que hoy lleva el nombre de Colegio Franco Inglés y entonces fungía como internado y medio internado. Esta institución educativa era dirigida por sacerdotes maristas, muchos de ellos de origen francés y se localizaba en la colonia Santa María La Ribera, en la ciudad de México. Ahí se instruía a los alumnos bajo una rigurosa disciplina utilizando libros que en su mayoría estaban escritos en francés y en alemán.

<sup>1</sup> Juan García Ramos, “Arturo Rosenblueth”, en Ignacio Bernal, Alfonso Vélez Orozco y Juan García Ramos (presentación de Raúl Cardiel Reyes), *Tres científicos mexicanos*, México, SEP Setentas/DIANA, 1981, p. 148; Gloria Novoa de Vitagliano, “El Centro en tiempos de Don Arturo”, en *Avance y Perspectiva*, marzo-junio, 1996, pp. 61-84.

<sup>2</sup> Entrevista a Roberto Casas, Alfonsina Casas y Gabriela Medina, 30 mayo 2003. Tequisquiapan, Querétaro; Emilio Rosenblueth, “Acercamiento a Arturo Rosenblueth. Palabras pronunciadas con motivo de la iniciación de actividades de la Fundación Arturo Rosenblueth para el Avance y la Ciencia, A.C., el 2 de agosto de 1978”, en *Memoria de El Colegio Nacional. 1943-1993*, México, El Colegio Nacional, t. IX, núm. 1, pp. 27-32; Juan García Ramos, “Biobibliografía”, en Arturo Rosenblueth, *Mente y cerebro. Una filosofía de la ciencia* (7ª ed.), México, Siglo XXI (Filosofía), 1970, p. X.

Al estallar la Revolución mexicana los hermanos Rosenblueth se vieron obligados a regresar con sus padres a Monterrey, donde Arturo terminó la primaria, para incorporarse después a estudiar la escuela preparatoria en el Colegio Civil de Monterrey, dado que en esa época aún no existía la educación secundaria.

Cuenta el propio Arturo Rosenblueth —en la introducción a su último libro titulado *Mente y Cerebro*, fue publicado el mismo año de su muerte en 1970—, que fue en ese colegio donde leyó por primera vez tres de los cuatro libros sobre filosofía de la ciencia del matemático francés Henri Poincaré, quien a finales del siglo XIX había argumentado por primera vez acerca de la cuarta dimensión y otros problemas matemáticos sobre los que trabajarían muchos colegas suyos que le sucedieron, entre ellos Albert Einstein. En sus libros sobre filosofía de la ciencia, Poincaré expuso algunas ideas acerca de las formas en que nos acercamos al universo material, a la manera en que conocemos la realidad, y fueron estos textos los que inspiraron las preguntas, ideas y propuestas que acompañaron a Rosenblueth por el resto de su vida.<sup>3</sup>

En uno de esos libros Henri Poincaré se refiere a determinados procesos de pensamiento que giran alrededor del conocimiento, pero anota que queda por descubrir cómo es que se desarrollan dichos procesos mentales. De ahí que resulte posible suponer que a partir de esas lecturas Arturo Rosenblueth haya empezado a “soñar” no solamente en dedicarse a la ciencia, como él anota en su libro, sino en particular a describir los mecanismos mediante los cuales se producen estas relaciones entre la mente y el cerebro —y acerca de las cuales pensaría toda su vida.

Para responder a estas preguntas, Rosenblueth se dedicó al estudio de la neurofisiología, y al hacerlo descubrió —junto con su maestro Walter B. Cannon— que la transmisión nerviosa tiene un carácter químico, justo cuando se creía que ésta sólo era un impulso eléctrico. Además, mientras trabajaba en la Escuela de Medicina de Harvard, en Boston, Massachusetts, impulsó un Club de Filosofía de la Ciencia, el cual tiempo después

<sup>3</sup> Arturo Rosenblueth, *op. cit.*, p. 3. Las obras de Poincaré a las que se refiere Rosenblueth son *Le Valeur de la Science*, *La Science et l'Hypothèse* y *Science et Méthode*.

trasladaría sus discusiones a la ciudad de Nueva York. Es en el seno de este segundo colectivo de científicos de diversas disciplinas —y que se daría a sí mismo el nombre de “Grupo cibernética”— donde se discutiría por varios años acerca de los mecanismos que giran en torno a la relación del hombre y su entorno, del sistema nervioso y el cuerpo, y particularmente acerca de las semejanzas entre los animales y las máquinas, entre el sistema nervioso y la después llamada inteligencia artificial. Fue en el también llamado “Grupo Macy” donde Rosenblueth expone por primera vez las ideas que fundamentan la concepción y diseño de los servomecanismos, antecedente de las “máquinas de computar” que serían publicadas por el propio Arturo Rosenblueth, Norbert Wiener y Julian Bigelow en “Behaviour, Purposeful and Teleology”, en la revista *Philosophy of Science* de 1943, el cual dio vida a la ciencia cibernética.

#### Formación en medicina

Cuenta el doctor Raoul Fournier, amigo de Rosenblueth desde los tiempos en que eran estudiantes universitarios, que el joven Arturo se había rodeado de un gran prestigio en su paso por la escuela preparatoria, que lo acompañó también cuando estudiaba en la Escuela Nacional de Medicina, a la que ingresó cuando tenía 17 años de edad.<sup>4</sup>

En esos tiempos ese espacio universitario se encontraba en plena efervescencia, tanto por las movilizaciones permanentes de alumnos y profesores por lograr mejores condiciones para el estudio y el trabajo académico como porque su director, el doctor Fernando Ocaranza, apoyado por el doctor José Joaquín Izquierdo, estaban empeñados en realizar un cambio a fondo en la formación de las nuevas generaciones de médicos. Su propósito era introducir la medicina científica en los planes de estudio, adscribirse a la propuesta realizada desde las últimas décadas del siglo XIX por el prestigioso fisiólogo francés de La Sorbona, Claude Bernard, pues en su *Introducción al estudio de la medicina experimental* (1865), había sugerido que el estudio de la medicina debía centrarse en la fisiología, en el análisis

<sup>4</sup> Raoul Fournier, “Los años juveniles de Arturo Rosenblueth”, en *Revista de la Universidad de México*, vol. XXV, núm. 5, enero de 1971, pp. 13-14.

de los fenómenos químicos y físicos del cuerpo, y dejar en un segundo término los datos provenientes de los síntomas en los que se habían basado los diagnósticos médicos hasta ese momento. Con sus innovadoras ideas Claude Bernard pudo abrir a la medicina científica que priva hasta nuestros días, en que difícilmente concebimos como válido un diagnóstico médico no sustentado en análisis clínicos.<sup>5</sup>

Pese al excelente desempeño de Arturo Rosenblueth como estudiante de la Escuela Nacional de Medicina, apenas a dos años de haber ingresado a la universidad, se ve obligado a suspender sus estudios, ya que debió incorporarse a trabajar para ganarse el sustento. Así, tal y como su padre lo había previsto para los tiempos difíciles, fueron sus habilidades como pianista y su enorme gusto por la música lo que le permitió sostenerse tocando el piano en los restaurantes *Lady Baltimore* y *La Europea*, así como en varios cines, pues hasta 1921 las películas silentes eran acompañadas en su proyección por la música que pianistas o cuartetos de cuerdas ejecutaban en las propias salas cinematográficas.

Dos años después, apoyado por el doctor Rosendo Amor, director de la Escuela Nacional de Medicina, Rosenblueth busca sin éxito trabajar en alguna institución de salud u obtener una beca de la Universidad Nacional de México para terminar sus estudios. Ante esos esfuerzos su maestro logra gestionarle una beca para que continúe estudiando medicina en la Universidad de Berlín. Pero la estancia en Alemania en ese periodo inmediato a la Primera Guerra Mundial, escribiría Rosenblueth, constituyó una “desagradable” experiencia debido al clima antisemita, y adverso también a los latinoamericanos, que privaba en ese país, por lo que tan sólo seis meses después de llegar a Europa se incorpora a la Escuela de Medicina de La Sorbona en París, apoyado por sus viejos compañeros de clase mexicanos, Raoul Fournier y Leopoldo Salazar Viniegra.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Fernando Ocaranza, *Historia de la medicina en México* (pról. de Carlos Viesca), México, Conaculta (Cien de México), 1995 [1934]; José Joaquín Izquierdo, “Labor de los académicos mexicanos en fisiología”, en *Gaceta Médica de México*, t. LXXXV, núms. 4-5, julio-agosto-septiembre de 1955, pp. 507-517.

<sup>6</sup> Archivo General de la UNAM, expediente (como alumno) de Arturo Rosenblueth Stearns; Raoul Fournier, *op. cit.*

De acuerdo con los testimonios de muchos de sus colaboradores y amigos, Arturo Rosenblueth siempre rememoraría sus tiempos como estudiante en París y donde fue alumno de grandes médicos, entre ellos François Félix Babinsky (1857-1932), el descubridor del signo Babinsky, con el que se distinguieron las parálisis orgánicas de las histéricas; Charles Robert Richet (1850-1945), con quien analizó los textos sobre la fisiología experimental de Claude Bernard, mientras con Eugenio Gley (1857-1930) trabajó como ayudante honorario en la cátedra de Fisiología. Se tituló en 1927 bajo la dirección del doctor J. A. Sicard.

Al regresar a México, Arturo Rosenblueth se integró a trabajar como ayudante en la cátedra de Fisiología impartida por el doctor Fernando Ocaranza en la Escuela Nacional de Medicina, lo cual significaba una distinción en esa época. Poco después asumió la titularidad de esa asignatura cuando el grupo de Ocaranza, conformado por 600 estudiantes, se dividió en dos grupos de 300 alumnos cada uno; también le asignaron algunas asignaturas adicionales y pudo realizar trabajo de investigación.

A la par de esas actividades, Rosenblueth atendió a pacientes neuropsiquiátricos en su casa ubicada en la calle de Rosales, en la que vivía con su hermano Emilio; trabajó también en el manicomio La Castañeda, donde pasó poco tiempo por estar en desacuerdo con las prácticas médicas desarrolladas con los pacientes; desempeñó labores profesionales en el Tribunal para Menores, y realizó trabajo de investigación fisiológica en el Instituto de Higiene bajo la dirección del doctor José Zozaya, hasta que con el cambio de políticas y autoridades se reasignó el presupuesto para la investigación de este organismo hacia la producción de vacunas.<sup>7</sup>

### La investigación fisiológica en Harvard

**E**n 1930 la Fundación John Simon Guggenheim amplió a Latinoamérica su programa de becas para jóvenes estadounidenses e inició este proyecto en México, donde participaron 50 candidatos de diversas entidades del

<sup>7</sup> Archivo General de la UNAM, expediente referido; Juan García Ramos, *op. cit.*

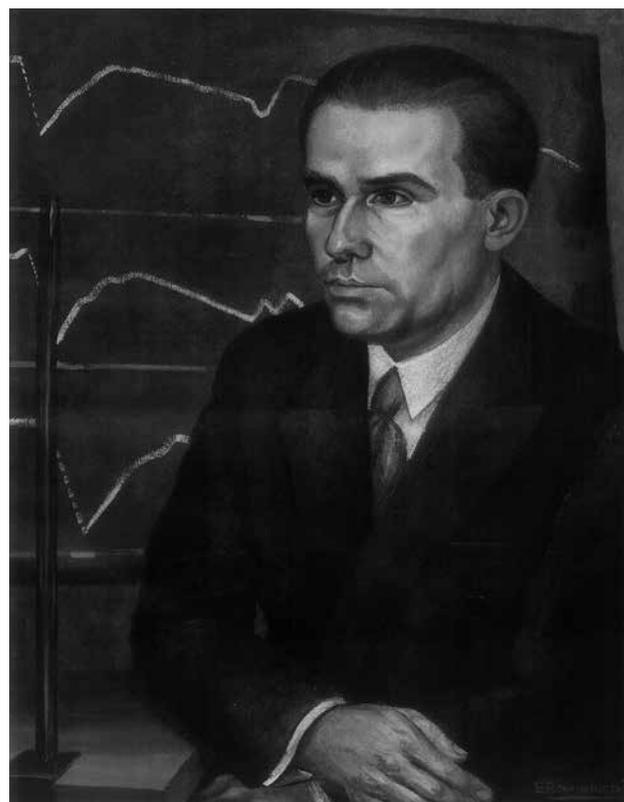


Figura 1. Retrato al óleo de Arturo Rosenblueth, pintado por su hermano Emilio, con que se reconoce como miembro de El Colegio Nacional.

país. De todos ellos, dos fueron elegidos para inaugurar: Arturo Rosenblueth Stearns —quien aspiraba a desarrollar estudios de fisiología, bioquímica y físicoquímica en la Escuela de Medicina de Harvard bajo la dirección del más destacado fisiólogo de la época, el doctor Walter B. Cannon— y el matemático Alfonso Nápoles Gándara, quien estudiaría en el Instituto Tecnológico de Massachusetts bajo la dirección del doctor Dirk J. Struick —y destacaría después como uno de los más grandes pensadores mexicanos sobre la enseñanza de las matemáticas para la escuela secundaria.<sup>8</sup>

De manera que, apoyado por la Escuela Nacional de Medicina con un permiso con goce de sueldo por un año, Rosenblueth partió hacia Estados Unidos para trabajar en el Departamento de Fisiología más importante de su época con Walter B. Cannon, distinguido científico con el cual empatizó desde su llegada a Boston. En el Laboratorio de Fisiología se encontraba el belga Zen-

<sup>8</sup> “Dos estudiosos mexicanos agraciados con becas de la Fundación Guggenheim”, en *Excélsior*, 24 de marzo de 1930, p. 3.

non M. Bacq, quien desarrollaba con Cannon una investigación sobre una sustancia que identificaban como parecida a la adrenalina presente en el sistema nervioso simpático y a la que llamaron “simpatina”. Dadas las limitaciones tecnológicas propias de la época para la investigación fisiológica, nunca les fue posible identificar su estructura química. De acuerdo con los resultados experimentales, esta sustancia ejercía un papel de mediador químico cuando los nervios simpáticos eran estimulados.<sup>9</sup>

Desde su llegada al laboratorio Rosenblueth se destacó por ser un diligente estudiante que logró apropiarse de los hallazgos científicos y las preocupaciones de Cannon en materia de fisiología, y a la vez mostró sus enormes habilidades para manejar las complejas técnicas experimentales utilizadas por el jefe del laboratorio al trabajar con animales vivos. De manera que tan sólo en su primer año como becario Guggenheim publicó cuatro trabajos, el primero de ellos con el argentino Teodoro Schlossberg, uno como autor único y dos con Norman E. Freeman.

Antes del término de su beca, Walter B. Cannon y el propio Arturo Rosenblueth hicieron gestiones ante la Fundación Guggenheim para prolongar el apoyo económico y permanecer un año más en la Escuela de Medicina de Harvard; al ser aprobada, la beca se incrementó relativamente, pues el joven fisiólogo decidió casarse con Virginia Thompson, estudiante de Literatura del Radcliffe College, entonces sección para mujeres de la Universidad de Harvard, quien se convertiría en su compañera por el resto de su vida. En este segundo año Rosenblueth publicó en la *American Journal of Physiology* tres trabajos como autor único, uno con Walter B. Cannon, y dos más en coautoría con Phillip Bard y con Robert A. Phillips.

Al término del segundo año de beca, Cannon y Rosenblueth llegaron a la conclusión de que en la transmisión nerviosa incidían mecanismos químicos que ellos se propusieron describir. De manera que Cannon solicitó a la Fundación Guggenheim un año más de beca para Rosenblueth, la cual le fue negada con el argumen-

to de que era compromiso de los becarios regresar a sus países de origen para desplegar ahí los conocimientos adquiridos durante su estancia científica en Estados Unidos. Finalmente consiguió que le asignaran a Rosenblueth un salario proveniente del presupuesto de las tutorías para desempeñarse como profesor asistente del Laboratorio de Fisiología de la Escuela de Medicina de Harvard, además de que entonces empezó a trabajar como instructor de Ciencias Bioquímicas en la Universidad de Cambridge.<sup>10</sup>

Al año siguiente, en 1933, Cannon y Rosenblueth publicaron un artículo como parte de una serie de trabajos de investigación y que en español se titula “Estudios sobre las condiciones de actividad en los órganos endócrinos, XXIX: Simpatina E y Simpatina I”, donde por primera vez anuncian la “teoría química de la transmisión nerviosa”, sobre la cual Rosenblueth se ocuparía toda su vida.

En este estudio de 1933 Cannon y Rosenblueth postularon la existencia de una sustancia que no identificaron plenamente y a la que le llamaron “simpatina”, que juega unas veces un papel de excitante en la transmisión nerviosa y uno inhibitorio en otras, de ahí los nombres de “simpatina E” (excitatoria) y “simpatina I” (inhibitoria).

La importancia de estos primeros hallazgos radica por un lado en que hasta ese momento los científicos de la época sostenían que la transmisión nerviosa tenía un carácter eléctrico, mientras los posteriores descubrimientos de Cannon y Rosenblueth —basados en los trabajos del propio Cannon con Bacq, con Uridil y con Griffith— apuntaban a que la neurotransmisión tenía un carácter químico. La discusión sobre esta teoría se oponía a la sostenida por el neurofisiólogo australiano John Eccles, quien afirmaba que la neurotransmisión se basa en un mecanismo eléctrico. Esta controversia se prolongó por casi dos décadas, a la par que los defensores de cada posición desarrollaban la investigación científica y obtenían evidencias empíricas para demostrar su hipótesis. A esta discusión científica se le llamó: “La guerra de las sopas y las chispas”, y fue tan importante que en 2005 Elliot Valenstein publicó un libro con ese título para exponer la historia (*The War of the Soups and*

<sup>9</sup> Archivo General de la UNAM, expediente (como profesor) de Arturo Rosenblueth Stearns.

<sup>10</sup> Walter B. Cannon Archive (WBCA), Harvard Medical School.

*the Sparks*). Es importante señalar que, de acuerdo con especialistas, los descubrimientos de Alquist comprobaron, muchos años después de esta controversia, algunos de los fundamentos de esta teoría de las simpatinas, pero con la salvedad de que la simpatina no es una sola sustancia y sus efectos inhibitorios y excitatorios se deben a la presencia de sustancias receptoras y transmisoras en el sistema nervioso.

Desde su llegada al Laboratorio de Fisiología de la Escuela de Medicina de Harvard, Arturo Rosenblueth trabajó de manera intensa, pues entre sus años como becario (1930-1931) y hasta 1944 —cuando regresó a México—, escribió 91 artículos, 14 de ellos como autor único, 13 en coautoría con Cannon y los demás firmados con 27 colaboradores estadounidenses y con fisiólogos de Francia, Bélgica, Hungría, Finlandia y China. Además de los escritos en distintos años con sus colegas mexicanos Teófilo Ortiz y Efrén del Pozo, los argentinos Teodoro Schlossberg y Alfredo Lanari, y el chileno Joaquín Luco.

Mientras trabajaba en el Laboratorio de Fisiología como uno de los tres hombres más cercanos a Cannon, al lado de Alexander Forbes y de Hallowell Davis, Rosenblueth desarrollaba actividades docentes, realizaba trabajo experimental con sus alumnos y colaboradores a la vez que daba seguimiento a los resultados de los estudios de los miembros de su laboratorio. Se hacía cargo también de hacer las solicitudes de recursos diversos para el laboratorio, y en ocasiones hasta del diseño de nuevos aparatos para el trabajo experimental en colaboración con su amigo Albert Melvin Grass —quien al lado de su esposa Helen desarrolló la reconocida *Grass Instrument Company*, dedicada al diseño y producción de instrumentos para la investigación y la atención médica.<sup>11</sup>

Pero todas las complejas tareas que implicaba consolidar al Laboratorio de Fisiología no le restaban energía para promover, en diversos encuentros científicos y a través de sus publicaciones, la teoría química de la transmisión nerviosa sobre la cual trabajaba con su maestro Walter B. Cannon. Como producto de estas investigaciones, en 1937 ambos fisiólogos publicaron *Autonomic Neuro-effector Systems*, donde presentaban

sus argumentos y supuestos sobre estos mecanismos, sustentados en resultados de investigación experimental. Este trabajo fue tan importante que de las ocho nominaciones de Cannon al Premio Nobel, tres de ellas se debieron a su trabajo compartido con Arturo Rosenblueth (en 1935, 1936 y 1937), las cuales, según diversos historiadores, lo situaron en la antesala de ese reconocido premio.

La relación entre ambos científicos fue muy estrecha y trascendió los espacios del laboratorio, por lo que Arturo Rosenblueth y su esposa Virginia convivían algunos fines de semana con la familia y amistades de Cannon. Al interior del laboratorio los dos científicos compartían sus teorías y supuestos, y mientras Cannon le regalaba los conocimientos derivados de su experiencia, Rosenblueth realizaba con sus hábiles manos de pianista el trabajo experimental que Cannon se veía impedido de realizar una vez que se vio afectado por una *micosis fungoides* derivada del cáncer que contrajo después de años de trabajar con rayos X sobre el tracto digestivo de los gansos a principios del siglo pasado, cuando se desconocían los efectos cancerígenos derivados de la exposición del cuerpo humano a la radiación.<sup>12</sup>

### Filosofía de la ciencia

Preocupado por el método científico, Rosenblueth creó un Club de Filosofía de la Ciencia que se reunía mensualmente en el Vanderbilt Hall —el comedor para los estudiantes de las escuelas de Medicina, Medicina Dental, Salud Pública y la División de Ciencias Médicas de Harvard— grupo que se caracterizaba por la rudeza de trato entre sus miembros cuando se desarro-

<sup>12</sup> WBCA, Harvard Medical School; Elin L. Wolfe, A. Clifford Barger y Saul Benison, *Walter B. Cannon, Science and Society*, Boston/Londres, The Boston Medical Library in the Francis A. Countway Library of Medicine, 2000. Sobre el trabajo de Arturo Rosenblueth como formador de investigadores en la Escuela de Medicina de Harvard, véase Ruth Guzik, "Relaciones de un científico mexicano con el extranjero. El caso de Arturo Rosenblueth", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 14, núm. 40, enero-marzo de 2011, pp. 43-67.

<sup>11</sup> WBCA, Harvard Medical School.

llaba el debate en torno a los trabajos presentados al colectivo.<sup>13</sup>

En sus inicios este club convocó a Robert S. Morison, George Acheson, Fiorindo A. Simeone, Albert M. Grass y Carl Lashley, todos ellos alumnos y colaboradores de Rosenblueth en el Laboratorio de Fisiología; en estos encuentros participaba también Manuel Sandoval Vallarta, quien trabajaba en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Este físico mexicano invitó a Norbert Wiener a tomar parte en esas reuniones, que después describiría en la introducción a su libro *Cibernética*, reconociéndolas como el espacio donde se discutieron por vez primera las ideas seminales de esta ciencia, y una fase importante para su formación científica.

El gobierno estadounidense solicitó a Norbert Wiener y Julian Bigelow desarrollar un proyecto dirigido a abatir en vuelo a los aviones enemigos en el marco de la Segunda Guerra Mundial, lo cual implicaba predecir la posición futura de estos artefactos en movimiento. Para lograrlo se debían tomar en consideración las posibles decisiones del piloto, por lo que recurrieron a consultar a Rosenblueth sobre ese tema y lo invitaron a participar en ese proyecto. Como resultado de esa labor conjunta los tres científicos iniciaron la redacción de “Behavior, Purposeful and Teleology”, reconocido como el primer documento de la ciencia cibernética, cuyas ideas fueron expuestas antes de su publicación por Rosenblueth en una conferencia sobre “inhibición cerebral” (hipnosis); ahí, los asistentes al encuentro se entusiasmaron y planearon desarrollar un grupo de discusión y análisis sobre las ideas de causalidad circular expuestas por el fisiólogo mexicano.

Después de esta exposición de Rosenblueth el grupo decide que, una vez concluida la Segunda Guerra Mundial, se reunirían cada semestre en el hotel Beekman, localizado en Park Avenue 575 de Nueva York, financiados por la Fundación Josiah Macy Jr., para discutir

sobre estos temas que con el tiempo darían vida a la cibernética, la inteligencia artificial y las computadoras, que hoy son parte de la vida cotidiana de un sector cada vez más amplio de la sociedad, concebidas al mismo tiempo por distintos grupos de científicos a partir de la década de 1940.

Al artículo de Rosenblueth, Wiener y Bigelow publicado en 1943 en la revista *Philosophy of Science*, un par de meses después le siguió el de Warren McCulloch y Walter Pitts, intitulado “A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity”.

Estas reuniones semestrales entre 1946 y 1953, cuando de hecho Rosenblueth ya radicaba en México, incorporaron a nuevos miembros de distintas disciplinas, y eran tan intensas y rudas que resultaban desagradables para algunos de sus invitados. En este espacio era permitido intervenir al mismo tiempo que los expositores hablaban y las discusiones asumían un tono tal que, por ejemplo, Margaret Mead relata —en una entrevista realizada por Stewart Brand en 1976— que en uno de esos encuentros se le rompió una muela y no se dio cuenta de ello hasta que el evento hubo terminado.

#### Nuevas ofertas de trabajo

En 1941, cuando Cannon había dirigido el Departamento de Fisiología de la Escuela de Medicina de Harvard por 35 años, decidió dar aviso de su próximo retiro, pero si bien escribió en esa carta, dirigida al decano de Harvard, que no participaría en el proceso de selección de su sucesor, muchos testigos señalaban que su preferido para ocupar el cargo era Arturo Rosenblueth.

Sin embargo, ese nombre no estaba entre los candidatos del cuerpo que tomaría esa resolución, tal vez porque representaba la continuidad de las propuestas de Cannon, y después de tantos años habían terminado su ciclo, además de que Rosenblueth era tanto de origen mexicano como judío, en un contexto en el que la Segunda Guerra Mundial continuaba su marcha y marcaba la época con un profundo antisemitismo. Además, el rudo trato y carácter directo que caracterizaba a Rosenblueth le había granjeado algunos enemigos, todo lo cual puede apreciarse en diversos intercambios epistolares entre Cannon y diversos colegas de la propia

<sup>13</sup> Sobre el carácter de estas reuniones y las reflexiones centrales del Club de Filosofía de la Ciencia y el Grupo Cibernética en el que derivó, véase Ruth Guzik, “Analogías entre el hombre y la máquina. El grupo cibernética y algunas de sus ideas fundacionales”, en *Con-temporánea. Toda la historia en el presente*, núm. 2, julio-diciembre de 2014, en línea [www.con-temporanea.inah.gob.mx/node/42].

Escuela de Medicina de Harvard y de instituciones similares.<sup>14</sup>

Ante esta compleja situación, apoyado por su maestro y por muchos de sus amigos, entre ellos Norbert Wiener, Warren McCulloch y Henry Allen Moe, Rosenblueth decidió buscar un trabajo que le permitiera continuar desarrollando sus actividades de investigación sobre el sistema nervioso, y sus reflexiones acerca de la filosofía de la ciencia.

Esta búsqueda de empleo se intensificó cuando las autoridades de la Escuela de Medicina de Harvard le anuncian que su contrato vencería en 1944. En esos meses Rosenblueth contaba ya con dos propuestas de trabajo firmes, y una más para investigar sobre la parálisis infantil en la Universidad de Filadelfia. La primera para colaborar con Warren McCulloch en la Universidad de Illinois, en un proyecto dirigido a la aún incipiente investigación sobre inteligencia artificial; sin embargo, como era financiado por el gobierno estadounidense y entre sus fines se encontraban los de carácter bélico, demandaban que el investigador renunciara a su nacionalidad mexicana y asumiera la del vecino país del norte, lo cual no era del total agrado de Rosenblueth.

La segunda propuesta, formulada casi un año antes, era la del doctor Ignacio Chávez, quien contaba con el apoyo del secretario de Salubridad y Asistencia de México, el doctor Gustavo Baz Prada, para fundar el Instituto Nacional de Cardiología, el cual sería el primer hospital de especialidades del mundo y en ese momento requería de tres titulares para ocupar puestos clave, además de la dirección: Arturo Rosenblueth, como jefe del Laboratorio de Fisiología y Farmacología; Isaac Costero, a la cabeza de anatomía patológica, y Demetrio Sodi Pallares, a cargo de la electrocardiografía.

Rosenblueth optó por la propuesta del cardiólogo y decidió trasladarse a México acompañado de su esposa Virginia, no sin antes solicitar a Chávez condiciones para que tanto Cannon como Wiener pudieran desa-

rollar estancias de investigación en el nuevo Instituto Nacional de Cardiología, lo cual fue aprobado gustosamente por el director.<sup>15</sup>

### Arribo al Instituto Nacional de Cardiología

A su regreso a México Rosenblueth desarrolló una serie de tareas muy distintas a las que realizaba en Estados Unidos, dado que en esta ocasión no sólo se trataba de consolidar un laboratorio, sino de construirlo prácticamente desde sus cimientos. Así, antes de que se inaugurara el Instituto Nacional de Cardiología (INC) fue necesario iniciar el trabajo dirigido a reclutar a los fisiólogos y farmacólogos que formarán parte de su proyecto, labor compleja porque hasta entonces sólo el doctor José Joaquín Izquierdo y el propio Rosenblueth contaban con plazas que les permitieran dedicarse de tiempo completo a la investigación fisiológica. De manera que muchos de esos fisiólogos y farmacólogos que colaboraron en el proyecto compartían sus tiempos de trabajo de investigación, docencia y, en muchos casos de atención clínica, con otros espacios institucionales.<sup>16</sup>

Uno de estos colaboradores, muy importante por la cercanía que guardaría con Arturo Rosenblueth, fue el doctor Juan García Ramos, quien había trabajado en el Laboratorio de Fisiología de la Escuela Médico Militar fundado por José Joaquín Izquierdo, y que de acuerdo con sus memorias fue severamente criticado por éste cuando le ofreció sus servicios profesionales a Rosenblueth.

En esos primeros momentos del laboratorio se acercó también al proyecto el doctor Jesús Alanís, quien —de acuerdo con un relato de la señora Virginia Thompson de Rosenblueth— solicitó trabajar en el nuevo laboratorio aun sin devengar un salario. Una destacada personalidad que se unió a la nueva empresa fue el farmacólogo Rafael Méndez, viejo amigo de Rosenblueth de origen español que había trabajado durante tres años como instructor e investigador asociado en la Escuela de Medicina de Harvard, y luego como profesor asistente en la Universidad de Loyola en Chicago. De hecho, Méndez escribió en sus memorias que después de

<sup>14</sup> Sobre los esfuerzos de Rosenblueth por quedarse en Estados Unidos para continuar desarrollando investigación científica y su regreso a México, véase Pablo Rudomín y Ruth Guzik, "Arturo Rosenblueth. Su estancia en Harvard y su regreso a México", en *Memorias de El Colegio Nacional*, 2007, México, El Colegio Nacional, 2007, pp. 633-659.

<sup>15</sup> WBCA, Harvard Medical School.

<sup>16</sup> *Idem*.

trabajar bajo la dirección de Rosenblueth, contando con la anuencia de Chávez, éste le pidió que se hiciera cargo del Laboratorio de Farmacología cuando se separó del de Fisiología, con lo que pasó a formar parte del equipo más cercano del doctor Chávez. Con el tiempo Rafael Méndez sería reconocido al lado de Efraín Pardo como uno de los fundadores de la escuela mexicana de farmacología y trabajó por el resto de su vida en ese laboratorio que le tocó en suerte fundar.<sup>17</sup>

En esos primeros meses en que el matrimonio Rosenblueth se adaptaba al país, el fisiólogo empezó también a planear el trabajo en materia de formación de investigadores que realizarían de manera conjunta la Escuela de Graduados de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Nacional de Cardiología. Inició los planes para el equipamiento de sus laboratorios y continuó generando las condiciones para que Walter B. Cannon y Norbert Wiener realizaran estancias académicas en el nuevo Instituto.

Finalmente, el 18 de abril de 1944 se inauguró el Instituto Nacional de Cardiología, en un magno evento anunciado en diversos periódicos y al que asistieron el presidente de la República, Manuel Ávila Camacho; el secretario de Salubridad y Asistencia Pública, Gustavo Baz Prada, y el propio Ignacio Chávez, acompañados por el doctor Mondragón, oficial mayor de dicha secretaría; el diputado Andrés Serra Rojas, secretario particular del doctor Mondragón; Francisco Javier Gaxiola, José Aguilar y Maya, y Salvador Urbina, secretario de Economía Nacional, procurador general de Justicia y presidente de la Suprema Corte de Justicia, respectivamente. Como parte de este pequeño grupo se encontraba también el señor George S. Messersmith, embajador de Estados Unidos en México.

La ceremonia se realizó ante alrededor de 400 invitados que escucharon los discursos del presidente de la República, del secretario de Salubridad y del nuevo director del instituto. En esos mensajes se expresaba un proyecto innovador, que contemplaba entre sus propósitos atender las enfermedades del corazón de los pacientes

<sup>17</sup> Comunidad Informática, "Diálogo con la señora Virginia Thompson de Rosenblueth", en *Comunidad Informática*, núm. 2, diciembre 1979, pp. 15-17; Rafael Méndez, *Caminos inversos. Vivencias de ciencia y guerra*, México, FCE, 1987.

de todos los grupos sociales, dando prioridad a los más pobres del país. Así, con un sentido visionario se abrió el primer hospital de especialidades del mundo.

A estas ideas se añadieron otras, también innovadoras. Chávez anunció que en el nuevo instituto no sólo se ofrecería atención clínica a los pacientes, sino que a su interior se desarrollará también un intenso trabajo de investigación dirigido a crear nuevos conocimientos en materia de cardiología, a la vez que sus médicos e investigadores se mantendrían al tanto de los nuevos descubrimientos sobre la materia en el resto del mundo. Esta tarea científica implicaba no sólo el trabajo experimental en los diversos laboratorios, sino además el desarrollo de estancias académicas y de investigación de científicos internacionales en las instalaciones del instituto, así como viajes al extranjero con fines formativos y de investigación por parte de los colaboradores del proyecto.

Un importante componente adicional del nuevo instituto fue el relacionado con la formación de nuevos especialistas e investigadores en distintos campos y niveles profesionales, provenientes de diversas instituciones de la capital y de todas las entidades de la República Mexicana, así como de otros países.

Del largo, elocuente y nutrido discurso del doctor Ignacio Chávez llamó la atención de algunos periodistas de la época un asunto hoy evidente, pero que entonces resultaba visionario: el titular del Instituto Nacional de Cardiología aseguró que en esos años se estaba logrando abatir graves enfermedades que azotaban al país; se estimaba una prolongación en la esperanza de vida de los mexicanos, y era posible prever que los problemas cardiológicos y vasculares empezaban a incrementarse y demandar atención especializada. Esa previsión hablaba de una época en que se trataba de construir un país donde no sólo se atendieran los problemas inmediatos, sino que proponían planear y prever los problemas a futuro.<sup>18</sup>

Al concluir las intervenciones de los funcionarios, la señora Virginia Thompson de Rosenblueth recordó que los asistentes presenciaron una demostración en la que se revivía a un gato y los periódicos describen un reco-

<sup>18</sup> Artículos diversos en los periódicos *Excelsior*, *El Universal* y *El Nacional*, entre el 12 y el 21 de abril de 1944.

rrido de los invitados por las instalaciones del nuevo instituto que terminó con la vista del mural realizado por Diego Rivera, en el que se presentan los grandes exponentes de la cardiología mundial propuestos por Chávez, y cuya representación anatómica fue asesorada por el propio Rosenblueth.

Desde la tarde de ese día en que se inauguró el instituto, y hasta el jueves 20 de abril, continuaron los festejos de apertura de la nueva institución con el desarrollo del I Congreso Interamericano de Cardiología, presidido por Ignacio Chávez, Carl Wiggers, Louis N. Katz y Samuel A. Levine, en el que participaron cardiólogos de Estados Unidos, Canadá, América Latina, y de diversas entidades de la República Mexicana. Es necesario señalar que para Chávez también era importante que al evento asistieran cardiólogos europeos, pero ello no fue posible debido a que la apertura del Instituto Nacional de Cardiología se realizó en plena Segunda Guerra Mundial.

De acuerdo con los medios impresos, las deliberaciones en ese encuentro fueron apasionadas y no estuvieron exentas de fuertes discusiones entre científicos tan reconocidos como Wiggers, Wilson, Katz, Rosenblueth, Sodi Pallares y Pardee, entre otros. En ese encuentro se acordó convocar al desarrollo del primer Congreso Internacional de Cardiología para 1950, que en su momento fue organizado y presidido por el propio Ignacio Chávez, con apoyo de varios colaboradores, entre ellos Arturo Rosenblueth, e inaugurado en París en las instalaciones de la Universidad de La Sorbona.

#### El Laboratorio de Fisiología Experimental del INC

Los planos diseñados por el arquitecto José Villagrán contemplaban un espacioso Laboratorio de Fisiología y Farmacología localizado en el segundo nivel del edificio. Sin embargo, al abrirse el INC se le asignaron tres pequeños cuartos en el sótano y para ser utilizados debían ser acondicionados por Arturo Rosenblueth y Juan García Ramos en persona, cuyo primer equipamiento consistió de aparatos para experimentación donados por la Escuela de Medicina de Harvard; había instrumentos de reciente adquisición, pero también utensilios de uso común conseguidos por García Ramos y Rosenblueth

en los anaqueles de viejos almacenes, los que llegaban transportados en una motocicleta de dos piezas conducidas por el primero.

Pero esas limitaciones iniciales, que demandaban grandes esfuerzos por parte de Rosenblueth, no constituyeron obstáculos para iniciar el trabajo experimental en su nuevo laboratorio, y ya en 1944 aparecieron en los *Archivos del Instituto de Cardiología de México* sus primeros artículos firmados como titular del Laboratorio de Fisiología y Farmacología del Instituto Nacional de Cardiología. Incluso, en una carta dirigida a Cannon presume que para realizar su primer experimento consiguió unos gatos, sus animales preferidos para trabajar en el laboratorio.<sup>19</sup>

La asignación de ese acotado espacio no se debió a que Chávez desestimara el trabajo que Rosenblueth y sus colaboradores desarrollarían en el laboratorio, sino a que el proyecto de ambos era muy ambicioso y contemplaba la construcción de un edificio específicamente destinado a esta área. De manera que el titular del Instituto consiguió un donativo de 80 mil dólares —en 1946 el tipo de cambio era de 4.85 pesos por dólar y el salario mínimo ascendía a 3.80 pesos— con el que se construyó el edificio que lleva el nombre de su benefactor: “Laboratorio de Fisiología Experimental Manuel Suárez”, que a partir de ese momento se separó del Laboratorio de Farmacología encabezado por Rafael Méndez. A ese donativo se sumó otro de la Fundación Rockefeller por 18 mil dólares, el cual sería entregado al INC entre 1946 y 1947, etiquetado para su equipamiento. Una vez pasada esta primera etapa, la Fundación Rockefeller continuó apoyando el trabajo de investigación comandado por Arturo Rosenblueth, con recursos que entre 1945 y 1955 ascendieron a un total de 103 mil dólares, aplicados a la compra de equipamiento, el trabajo de investigación y la formación de nuevos científicos.

Además, la Fundación Rockefeller financió las estancias de investigación de Norbert Wiener en el Instituto Nacional de Cardiología, donde trabajaba con Rosenblueth; para ello se dotó de recursos al MIT, con miras a desarrollar el proyecto denominado “Massachusetts Institute of Technology. Mathematical Biology”, y del

<sup>19</sup> WBCA, Harvard Medical School.

que derivaron algunos textos que hasta la fecha aún son ampliamente revisados por cibernéticos, fisiólogos y otros especialistas de las más diversas disciplinas: “The Mathematical Formulation of the Problem of Conduction of Impulses in a Network of Connected Excitable Elements Specifically in Cardiac Muscle”, publicado en 1946 en los *Archivos del Instituto de Cardiología de México*. Un segundo artículo, producido también en el marco de ese proyecto, se publicó en 1948: “A Statistical Analysis of Synaptic Excitation”, escrito por Arturo Rosenblueth, Norbert Wiener, Walter Pitts y Juan García Ramos.<sup>20</sup>

De las largas caminatas, sesiones de damas chinas —no jugaban ajedrez porque Rosenblueth siempre le ganaba a Wiener— y las discusiones al interior del laboratorio derivó también el muy conocido artículo sobre filosofía de la ciencia titulado “The Rôle of Models in Science”, publicado en 1945 en la prestigiada revista *Philosophy of Science*. En 1950 Arturo Rosenblueth y Norbert Wiener publicaron en la misma revista “Purposeful and Non-purposeful Behavior”, en el que responden a las críticas de Richard Taylor al texto fundacional de la cibernética escrito por Rosenblueth, Wiener y Bigelow ya mencionado.

Además, como relató el propio Wiener en el segundo tomo de su autobiografía: *Soy un matemático*, mientras Rosenblueth se hacía cargo de los preparativos para inaugurar el nuevo edificio donde se encontraban sus laboratorios, el prestigiado matemático estadounidense se dedicó a escribir su más conocido libro, *Cibernética: o el control y la comunicación en los animales y las máquinas* (*Cybernetics: Or, Control and Communication in the Animal and the Machine*), publicado en 1948 por Freyman, editor mexicano radicado en París. El trabajo de Rosenblueth y Wiener fue enriquecido por colaboradores como Juan García Ramos, los talentosos jóvenes matemáticos Walter Pitts y Oliver Selfridge, y grandes figuras

<sup>20</sup> Sobre el periodo fundacional del Laboratorio de Fisiología de Rosenblueth en el INC, véase Ruth Guzik, “Los primeros años del Laboratorio de Fisiología del Instituto Nacional de Cardiología de México (1944-1960)”, en Xóchitl Martínez Barbosa (coord), *Historia de la medicina del siglo XXI: distintas voces*, México, Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina, México, 2010, pp. 175-186.

fundadoras de la inteligencia artificial como Warren McCulloch y John von Neumann.<sup>21</sup>

Desafortunadamente, el ambicioso proyecto de Arturo Rosenblueth y Norbert Wiener no tuvo los resultados esperados, por diversas razones. Una de ellas guardaba relación con los ciclos de trabajo y de sueño de los dos científicos: Wiener era un hombre que se levantaba muy temprano y producía sus mejores ideas durante las mañanas, mientras Rosenblueth empezaba a ser productivo por las tardes y acostumbraba a trabajar intensamente por las noches. Otra razón para detener el trabajo conjunto tenía que ver con el perfeccionismo de Rosenblueth en el laboratorio, de manera que según Wiener contaban ya con los datos suficientes para emprender la escritura del texto que escribirían juntos, mientras para Rosenblueth esta información resultaba insuficiente y ameritaba todavía más trabajo experimental. Pero un motivo no aludido por Wiener para suspender el trabajo estaba relacionado con las condiciones establecidas por la Fundación Rockefeller para financiar el proyecto: ahí se estipulaba que dicho organismo financiaría sólo las estancias científicas de Wiener en el Instituto Nacional de Cardiología, pero no las que realizara Rosenblueth en el Instituto Tecnológico de Massachusetts.<sup>22</sup>

No quiero dejar de anotar que cuando viajé a este instituto en 2005, para consultar el archivo del matemático estadounidense resguardado en el espacio donde trabajó prácticamente toda su vida, albergaba la esperanza de encontrarme con algunos borradores en que pudieran identificarse algunos avances y reflexiones de ese libro nunca publicado. Me sorprendí enormemente cuando me encontré al interior del folder del archivo que resguarda este proyecto que todos los argumentos están esbozados en un conjunto de notas matemáticas —sobra decir que ininteligibles para mí— garabateadas en papeles de diversas texturas y formatos: papel revolución, hojas blancas, papel milimétrico, hojas de cálculo. Es probable que algunos matemáticos y otros cono-

<sup>21</sup> Sobre las ideas filosóficas compartidas por Arturo Rosenblueth y Norbert Wiener véase la “Introducción”, en Arturo Rosenblueth, *Obras*, México, El Colegio Nacional, t. 8, 2005, escrita por Pablo Rudomín y Ruth Guzik.

<sup>22</sup> Norbert Wiener, *Soy un matemático*, México, Conacyt, 1982, pp. 357-358.

res de ese lenguaje puedan establecer en qué consisten esas notas.<sup>23</sup>

### Dos monografías más

Otra importante visita al Instituto Nacional de Cardiología, la cual por cierto antecedió a la de Wiener, fue la realizada por Walter B. Cannon y su esposa Cornelia James en 1945. Esta visita fue cuidadosamente planeada por el matrimonio Rosenblueth, dado el enorme cariño que le profesaban al maestro. Los preparativos incluyeron tanto acondicionar la habitación donde que se alojarían los Cannon, la cual formaba parte del departamento de los Rosenblueth ubicado en el Instituto Nacional de Cardiología, como aprovisionar el Laboratorio donde Cannon y Rosenblueth, desarrollarían sus experimentos, además de ofrecer los apoyos necesarios para realizar una recepción adecuada para el prestigiado fisiólogo en espacios tan importantes como El Colegio Nacional, la Universidad Nacional Autónoma de México, grupos de refugiados españoles y otras.

La intención fundamental de los dos fisiólogos era la de reunir las evidencias experimentales que permitieran a Cannon concluir su libro sobre “La ley de la denervación” sobre la que había estado trabajando desde 1939, cuando publicó un artículo con ese nombre en *The American Journal of the Medical Sciences*.<sup>24</sup>

Las primeras semanas de visita de los Cannon a México fueron deleitosas para ambas parejas, tanto por los lugares que visitaron como por lo importante que resultaba para Walter B. Cannon desarrollar con Rosenblueth sus experimentos sobre el sistema nervioso. Sin embargo, un día que Cornelia James se encontraba en Taxco, su esposo en la ciudad de México empezó a sentirse especialmente molesto, pues había suspendido un tratamiento que le resultaba penoso acatar, de manera que la señora Cannon regresó a su lado mientras el doctor Ignacio Chávez lo internaba en el hospital y lo atendía personalmente. Después de ese suceso Walter B. Cannon decidió regresar a su casa en Boston, donde pasó una temporada hospitalizada y escribiendo su autobiografía: *A Way of an Investigator*.

<sup>23</sup> Norbert Wiener Papers, MC22, Institute Archives and Special Collections (IASC), MIT Libraries, Cambridge, Massachusetts.

<sup>24</sup> WBCA, Harvard Medical School.

*A scientist's Experiences in Medical Research*. Poco tiempo después, el 1 de octubre de 1945, Walter B. Cannon murió, precisamente un día antes del cuadragésimo quinto cumpleaños de Arturo Rosenblueth.

Como resultado de la estancia de Walter B. Cannon en México, aparecieron tres trabajos firmados por Cannon, Rosenblueth y García Ramos en los *Archivos de Cardiología de México*. En los dos primeros se señala que fueron publicados después de que Cannon hubo revisado su última versión; en el tercero, escrito en español y titulado “Los reflejos espinales extensores cruzado e ipsilateral”, donde se describe la ley de la denervación, aparece una nota de Rosenblueth en la que anuncia el deceso de Cannon antes de que pudiera revisar el texto.

Pero la viuda sabía muy bien que para su esposo era muy importante publicar los resultados de sus investigaciones sobre dicha ley, además de que él mismo había solicitado a Rosenblueth concluir el libro en caso de que él no pudiera hacerlo, por lo que el abatido alumno se dio a la tarea de terminarlo y hacer las gestiones necesarias para su publicación. El texto fue publicado por MacMillan Company en 1949 y en la portada se consignan dos autores: Walter B. Cannon y Arturo Rosenblueth, pues en la introducción se indica que Rosenblueth conservó íntegros 11 capítulos escritos por Cannon, completó otros cinco que habían sido redactados por su maestro y agregó seis más de su autoría.

Al año siguiente, en 1950, apareció la tercera y última monografía de tema fisiológico de Arturo Rosenblueth, publicada por la imprenta del Instituto Tecnológico de Massachusetts, en la que presenta nuevas evidencias experimentales para sustentar la teoría química de la transmisión nerviosa, y en particular la teoría de las simpatinas propuesta por él y su maestro años atrás.

Fueron muchos los colaboradores del Laboratorio de Fisiología del Instituto Nacional de Cardiología que destacaron por sus aportes a la medicina. Entre ellos pueden mencionarse a Carlos Méndez y Juan José Mandoki, quienes retomaron los procedimientos experimentales de Rosenblueth en el estudio del periodo refractario funcional de los axones para aplicarlos a sus investigaciones farmacológicas, con lo cual sentaron las bases para desarrollar los estudios sobre la digitálica, un fármaco que controla la fibrilación del corazón y sobre lo cual Rafael

Méndez y sus colaboradores hicieron importantes aportes difundidos en todo el mundo.<sup>25</sup>

El doctor Hugo González Serratos desarrolló importantes descubrimientos sobre la actividad eléctrica del haz de His, y el texto en el que difundió estos hallazgos fue calificado como uno de los cien artículos científicos especializados más leídos de su tiempo. En ese espacio se formaron también fisiólogos tan importantes y reconocidos en nuestros días como Pablo Rudomín y Ricardo Miledi, ambos galardonados con el Premio Príncipe de Asturias; además, el primero fue invitado a formar parte de El Colegio Nacional, mientras el segundo fue postulado como candidato al Premio Nobel de Medicina en 1988.

Entre los colaboradores del Laboratorio de Fisiología del INC destaca Guillermo Pilar, un fisiólogo de origen argentino que tras su estancia de trabajo con Rosenblueth obtuvo una beca para continuar su formación en Australia con John Eccles, el fisiólogo antagonista de Cannon y Rosenblueth y defensor de la teoría eléctrica de la transmisión nerviosa. En el libro *Arturo Rosenblueth. Fisiología y filosofía*, compilado por Pablo Rudomín, Pilar sugiere que cuando aplicó los métodos experimentales desarrollados por Rosenblueth en el estudio del sistema nervioso, Eccles pudo conocerlos de cerca y aplicarlos en sus propios experimentos, con lo cual finalmente se adscribió a algunos de los fundamentos de la teoría química para sumarlos a los propios; en 1963 recibió el Premio Nóbel de Fisiología, por sus aportes a la teoría eléctrica y química de la neurotransmisión.

Destacan también otros colaboradores del Instituto Nacional de Cardiología, entre ellos Rafael Rubio, Joaquín Luco, Jorge Aceves, José Pisanty, Joaquín Remolina, David Erij, José Ramírez de Arellano, Gustavo Pastelín, Emilio Kabelá, Antonio Morales. Sobra decir que es imposible enumerar las distintas publicaciones en las que han aparecido trabajos de los científicos que conformaron el Laboratorio de Fisiología del INC, pues ello implicaría una labor titánica y difícil de concluir, dado que esos investigadores continúan publicando sus descubrimientos y éstos han sido difundidos en centenares de publicaciones de muchos países.

<sup>25</sup> Rafael Méndez, *op. cit.*

Además de los trabajos de Rosenblueth publicados en coautoría con Cannon y con Wiener, el fisiólogo mexicano publicó entre 1944 y 1959, el periodo en que trabajó en el Instituto Nacional de Cardiología, 18 trabajos de autoría individual, nueve en colaboración con Juan García Ramos —algunos de los cuales fueron firmados también con otros colaboradores— y cerca de una veintena de textos en que participan diez investigadores distintos. Esos trabajos se publicaron en México y en las más prestigiadas revistas de América Latina, Estados Unidos y Europa.

Aun cuando el trabajo científico ocupaba un lugar central en la vida de Arturo Rosenblueth —y la experimentación, la elaboración de artículos y el intercambio de conocimientos, descubrimientos e ideas en diversos encuentros académicos así lo muestra—, el fisiólogo también disfrutaba departir con sus amistades, por lo que con el apoyo de su esposa Virginia invitaba a sus amigos y colaboradores a su casa, donde cigarro en mano platicaban y compartían una copa en encuentros amenizados con la música clásica y mexicana que ejecutaba el anfitrión en su piano, acompañado en ocasiones por la guitarra de Juan García Ramos. En algunos relatos se comenta, incluso, que las monjas que atendían a los enfermos del Instituto Nacional de Cardiología comentaban por la mañana que si bien no habían podido conciliar el sueño por el ruido, habían disfrutado de la música que invadía algunas noches los espacios cercanos al departamento de los Rosenblueth.<sup>26</sup>

Estos encuentros nutridos por los alumnos y colaboradores del fisiólogo, pero también por científicos, pensadores y hombres dedicados a la política vinculada a la ciencia y a la educación, eran destinados al debate abierto y directo sobre los problemas del país, y particularmente acerca de su política científica, de tal forma que fue en tales sesiones que se discutió acerca de la necesidad de constituir un organismo que se dedicara de manera exclusiva a impulsar la formación e investigación en México. Su casa fue uno de los espacios en que se discutía e imaginaba la formación de la Coordinación de la Investigación Científica, hoy conocida

<sup>26</sup> Susana Quintanilla, *Recordar hacia el mañana. Creación y primeros años del Cinvestav. 1960- 1970*, México, Cinvestav-IPN, 2002.

como el Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (Conacyt).<sup>27</sup>

### El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

En su libro *Recordar hacia el mañana*, en el que describe los primeros diez años de la vida del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), Susana Quintanilla afirma que fue precisamente un 2 de octubre de 1959, cuando Rosenblueth llegaba a su cumpleaños 59, que el ingeniero Manuel Cerrillo concluyó el anteproyecto de una escuela de posgrado ligada al Instituto Politécnico Nacional, y a la vez decidió declinar a la propuesta de dirigir esa enorme empresa.

Entre los candidatos de Eugenio Méndez Docurro, entonces director del IPN, para asumir la tarea había dos, quienes por cierto eran grandes amigos: Manuel Sandoval Vallarta y Arturo Rosenblueth, a quien finalmente se le propone encabezarla. La decisión de Rosenblueth para asumir este nuevo reto no fue pronta: no sólo caviló varios meses sobre ese asunto, también lo discutió ampliamente con su grupo de amigos durante de las reuniones realizadas en su casa.<sup>28</sup>

Una vez diseñada una propuesta alternativa a la de Cerrillo, una que pusiera a la investigación en el centro de la actividad de este espacio de posgrado, que hiciera énfasis en el trabajo experimental y autónomo del estudiante, en lugar del trabajo dirigido por el maestro, y después de que le fueron aprobadas como condiciones buenos salarios para los investigadores y la autonomía del nuevo centro respecto del Instituto Politécnico Nacional, Rosenblueth aceptó encabezar la tarea de formación de este nuevo proyecto. Fue entonces cuando tomó la seguramente difícil decisión de dejar el Instituto Nacional de Cardiología para encabezar la formación del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.

En los planes originales presentados por el ingeniero Eugenio Méndez Docurro al entonces presidente de la República, Adolfo López Mateos, y al secretario de

Educación Pública, Jaime Torres Bodet, el nuevo centro de investigaciones arrancarían con cinco divisiones: una de física y matemáticas, y otras especializadas en ingeniería, biología, medicina y ciencias sociales. Sin embargo, diversas tensiones al interior del IPN, aunadas a las condiciones reales de que dispuso Arturo Rosenblueth para echar a andar este ambicioso proyecto, derivaron en la apertura inicial de tres departamentos: el de Fisiología, dirigido por el propio fundador del centro; el de Matemáticas, encabezado por José Adem, y el de Física trabajó por un tiempo sin tener un director al frente. A estos primeros departamentos se sumaron poco después los de Bioquímica, Ingeniería Eléctrica, Química Orgánica, Genética y Biología Celular.

En esa ocasión la tarea para gestionar la construcción del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados fue abrumadora, y las labores administrativas cotidianas absorbieron también una parte significativa de su tiempo de trabajo; sin embargo, Rosenblueth pudo contar desde sus inicios con personal del más alto nivel formativo y con amplia experiencia en investigación proveniente de diversos institutos y universidades, lo cual sentó las bases para que incluso en nuestros días, a medio siglo de su fundación, el Cinvestav constituya el segundo espacio más importante del país en materia de producción científica y formación de investigadores. Así, además de los titulares de los distintos departamentos, en esos primeros años se incorporaron al nuevo proyecto hombres tan destacados como Pablo Rudomín, Hugo González Serratos, Samuel Gitler, Juan García Ramos, Jorge Aceves, David Erlij, Mario García, Edmundo Calva, José Ramírez de Arellano.

Además, a los insuficientes recursos económicos asignados al centro para las ambiciones científicas de su fundador, Rosenblueth gestionó financiamientos dotados por las fundaciones Rockefeller y Ford, y por su viejo amigo Albert Grass, quien mediante la Fundación Grass contribuyó con recursos para que diversos estudiantes extranjeros se formaran en el Cinvestav.<sup>29</sup>

Durante los diez años en que Rosenblueth encabezó este complejo y demandante proyecto su producción

<sup>27</sup> *Idem.*

<sup>28</sup> Elena Poniatowska, *La piel del cielo*, México, Alfaguara, 2002.

<sup>29</sup> Norbert Wiener Papers, MC22, IASC, MIT Libraries, Cambridge, Massachusetts.

científica se vio frenada, pero no detenida por completo, por lo que en 1966 se le otorgó el Premio Nacional de Ciencias Naturales, como un reconocimiento por su trayectoria, y en esa década publicó diversos trabajos fisiológicos y sobre filosofía de la ciencia. Muestra de la edad del fisiólogo, pero también de su enorme estatura científica, son la cantidad de homenajes a que fue invitado a participar con textos de fisiología y de filosofía de la ciencia. Así, escribió diversos ensayos en honor de Santiago Ramón y Cajal, Juan Negrín, Walter B. Cannon, Bernardo Houssay, Ignacio Chávez, Diego Rivera, Ignacio González Guzmán, Isaac Ochoterena, Luis Enrique Erro y Leopoldo Salazar Viniegra.

#### Creación de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas

Rosenblueth perteneció a varias agrupaciones nacionales e internacionales, entre ellas la Academia Nacional de Medicina y la Academia Mexicana de Ciencias; también fue promotor de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas, al lado de José Joaquín Izquierdo y Efrén Del Pozo. Tres fisiólogos que mantuvieron siempre un diálogo directo y abierto, pues nunca se caracterizaron por coincidir en torno a algunos temas vinculados a la fisiología y la investigación científica. Llama la atención, eso sí, que los tres hayan participado como alumnos en el Laboratorio de Fisiología de la Escuela de Medicina de Harvard, dirigido por Walter B. Cannon. Izquierdo durante unos meses, a finales de la década de 1920; Rosenblueth a lo largo de 15 años y Del Pozo por un par de años, en los que incluso publicó cinco trabajos con Rosenblueth entre 1942 y 1943.

De acuerdo con distintos testimonios, la colaboración entre la tercia de fisiólogos no era tarea fácil, pero en 1958 lograron convocar al Primer Congreso de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas (SMCF) a la que se adscribieron 19 científicos. En ese encuentro Arturo Rosenblueth fue nombrado presidente de la Sociedad, Efrén del Pozo fungió como secretario y José Joaquín Izquierdo como tesorero. Es significativo que la sesión inaugural de ese primer evento haya sido abierta con la participación del doctor Fernando Ocaranza, quien desde la década de 1920 había impulsado la medicina cien-

tífica en la Facultad de Medicina de la entonces todavía Universidad Nacional de México, disciplina que puso a la fisiología en el centro de la medicina.

La lista de los miembros fundadores de la SMCF es muy interesante, pues desde su nacimiento incorpora investigadores de diversas instituciones; así, de la Universidad Nacional de México participaron siete fisiólogos: Guillermo Anguiano Landín, Efrén Del Pozo, Carlos Guzmán Flores y José Negrete (Instituto de Estudios Médicos y Biológicos), así como Juan García Ramos, José Joaquín Izquierdo y José Laguna García (Escuela Nacional de Medicina). Del Instituto Nacional de Cardiología participaron como miembros fundadores cinco fisiólogos: Jesús Alanís, Edmundo Calva, Carlos Méndez, Rafael Méndez y Arturo Rosenblueth. De la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas tomaron parte Ramón Álvarez-Buylla y el Hospital de Nutrición se vio representado por el doctor Guillermo Soberón. Por las universidades de León, Nuevo León, Chihuahua y San Luis Potosí participaron, respectivamente, Jaime Fuentes Santoyo, José Pisanty, Joaquín Remolina y Ramón Villarreal. Llama la atención que para entonces el doctor Fernando Ocaranza ya no estaba adscrito a ninguna institución.<sup>30</sup>

Muy pronto ese pequeño grupo incrementó su número, y para el año siguiente, cuando la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas desarrolló su encuentro en la Universidad de Nuevo León, contaba ya con 30 miembros; además, la cantidad de trabajos presentados crece de manera significativa. Esta agrupación logra extenderse y se torna más compleja de manera rápida, por lo que en 1961 Rosenblueth tuvo una fuerte discrepancia con sus colegas; en consecuencia, aun cuando se mantuvo al frente de la Sociedad, no presentó ningún trabajo en su Cuarto Congreso y al año siguiente se retiró de la agrupación. La SMCF se reorganizó y quedó como presidente Efrén Del Pozo; se nombró a Rafael Méndez como vicepresidente, a José Laguna García como tesorero y a Guillermo Massieu (Bioquímica), Efraín Pardo (Farmacología) y Carlos Guzmán (Fisiología) como vocales.

<sup>30</sup> Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas, *Primer Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas, Escuela Nacional de Medicina. Enero 23, 24 y 25 de 1958, Ciudad Universitaria, México. Programa general y extractos de los comunicados*, México, UNAM, 1958.

Rosenblueth sólo regresaría a presentar un trabajo hasta 1965, cuando ofreció una conferencia en el marco del Octavo Congreso de la SMCF, y el de 1967 fue el último congreso al que asistió.<sup>31</sup>

### Miembro de El Colegio Nacional

**R**osenblueth fue conocido en el mundo entero por su famoso lema: “El gato siempre tiene la razón”. Para él las teorías científicas tenían una enorme importancia, pues constituyen el motor de cualquier investigación. Las teorías implican supuestos e hipótesis, las cuales impulsan a desarrollar el trabajo científico. Sin embargo, para este filósofo de la ciencia los datos empíricos, esto es, los que resultan de la experimentación desarrollada al interior del laboratorio, son los más importantes y deben ser tomados en cuenta de manera primordial.

De acuerdo con Rosenblueth, el trabajo científico consiste en formular teorías y leyes y contrastarlas con los hechos; significa crear modelos abstractos que puedan ser cotejados con la realidad. Pero si estos hechos no concuerdan con la teoría, el científico debe deshacerse de sus teorías, desprenderse de su modelo abstracto y, en sus propias palabras, buscar otro modelo “que merezca la aprobación del gato”.

Señala este científico la imposibilidad de replicar de manera total y absoluta cualquier experimento, y por ello todos los modelos científicos tienen límites; en consecuencia, afirma en una frase tan simpática como ilustrativa que “el mejor modelo de un gato es otro gato, o de preferencia el mismo gato original”. De ahí que él siempre señalara que “en este laboratorio, el único que siempre tiene la razón es el gato”.

La labor científica de Rosenblueth, y sus esfuerzos dirigidos a fortalecer la ciencia y la formación de investigadores de nuestro país, resultó tan importante que desde 1946 fue invitado a formar parte de El Colegio Nacional, lo cual implica un reconocimiento como un mexicano erudito en su rama del saber y del pensamiento en general.<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Véase la *Memoria* de los congresos de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas de los años en comento.

<sup>32</sup> Arturo Rosenblueth, *op. cit.*, 1970; Arturo Rosenblueth, *El método científico* (ed. de Pablo Rudomín), México, La Prensa Mé-

Para Rosenblueth El Colegio Nacional representó un espacio privilegiado, en el que podía difundir de manera amplia y abierta sus ideas y descubrimientos, al grado de que diversos científicos mexicanos aún rememoran sus elocuentes y formativas conferencias. Rosenblueth habló ahí sobre musicología, un tema que le apasionó toda su vida, y ofreció un gran número de conferencias sobre el sistema nervioso, el corazón y la filosofía de la ciencia.

De hecho, las notas de sus conferencias impartidas en El Colegio Nacional fueron la base para la elaboración de su último libro: *Mente y cerebro. Una filosofía de la ciencia*, publicado en inglés por la MIT Press y en español por la editorial Siglo XXI en 1970, tan sólo unos meses antes de su muerte. Además, Juan García Ramos recopiló, ordenó y editó las notas con las que Arturo Rosenblueth impartía sus conferencias sobre filosofía de la ciencia en ese recinto y promovió la publicación del libro titulado *El método científico*, que ya en nuestros días se acerca a su vigésima edición, si bien hasta la fecha conserva el diseño y colores de su portada original. Ese libro fue publicado por primera vez en 1971 por La Prensa Médica Mexicana y el Cinvestav del IPN.

### El final del camino

**E**n su libro de memorias, titulado *Paisajes en la senda de mi vida*, el doctor Juan García Ramos relata que un día, mientras estaba en su casa comiendo tranquilamente, recibió una llamada de la señora Virginia Thompson de Rosenblueth en la que le decía que su esposo se había desvanecido en su casa, y al recobrar el reconocimiento se negó a levantarse de ahí hasta que no fuera a verlo su amigo García Ramos. De inmediato el médico militar se dirigió a su casa, y después de revisarlo lo conminó a visitar a un especialista.

Rosenblueth recuperó su salud por algunos meses, pero eventualmente debió que ser internado en el Hospital General del Seguro Social, por un dolor difuso en una de sus piernas y dificultad para mover extremidades. Después de realizarle algunos estudios, el cirujano

ca Mexicana/ Cinvestav-IPN (Ediciones Científicas), 1971; Pablo Rudomín (ed.), *Arturo Rosenblueth. Fisiología y filosofía*, México, El Colegio Nacional, 1996.

vascular le propuso hacerle una delicada intervención quirúrgica. Rosenblueth habló sobre este asunto con Juan García Ramos y le dijo que dejaba la decisión en sus manos.

García Ramos agradeció la confianza y comentó que lo pensará. De inmediato llamó a Fiorindo Simeone y a Albert M. Grass, viejos amigos de Rosenblueth desde sus tiempos de investigador en la Escuela de Medicina de Harvard y miembros de su Club de Filosofía de la Ciencia, quienes de inmediato deciden abordar un avión para hablar con Rosenblueth y hacerle un diagnóstico clínico.

El doctor Simeone ordenó le sacaran radiografías y se encontró con que estaba afectado por una arterioesclerosis muy avanzada, acompañada de trombos y embolias, por lo que consideró inútil cualquier intervención o

tratamiento. De manera que tras comunicarles los resultados de los estudios, Grass y Simeone se despidieron de su amigo, no sin tristeza, y se regresaron a su país.

Unos días después Arturo Rosenblueth falleció, el 20 de septiembre de 1970. Diversas notas necrológicas y artículos sobre su obra aparecieron en distintos diarios y revistas nacionales y extranjeras. A tres años de su muerte, el 7 de enero de 1974, los restos del fisiólogo y del filósofo de la ciencia mexicano fueron exhumados para ser depositados en la Rotonda de los Hombres Ilustres, un día en que se hizo lo mismo con los restos de Alfonso Caso e Ignacio González Guzmán, los tres miembros de El Colegio Nacional. Durante esa ceremonia Guillermo Haro leyó una emotiva semblanza de su vida y se escuchó el tercer movimiento de la séptima sinfonía de Beethoven, que tanto le gustaba.<sup>33</sup>



Figura 2. Publicaciones fundamentales de Arturo Rosenblueth.

<sup>33</sup> Juan García Ramos, *op. cit.*, 1981; Guillermo Haro, “Oración fúnebre del doctor Guillermo Haro, en el acto de reinterhumación de los restos del doctor Arturo Rosenblueth, en el Cementerio Civil de Dolores de la Ciudad de México, el 4 de enero de 1974”, en *Memooria de El Colegio Nacional*, México, El Colegio Nacional, t. VIII, núm. 1, 1974, pp. 286-289.