

## RELACIONES DE UN CIENTÍFICO MEXICANO CON EL EXTRANJERO

### *El caso de Arturo Rosenblueth*

RUTH GUZIK GLANTZ

#### Resumen:

En este trabajo se describen los aportes del fisiólogo y filósofo de la ciencia mexicano Arturo Rosenblueth en materia de producción científica, reflexión sobre filosofía de la ciencia y formación de investigadores norteamericanos, europeos y latinoamericanos en su paso por las Escuelas de Medicina de México, La Sorbona y Harvard (1918-1945), así como su labor en el Instituto Nacional de Cardiología y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados en México (1945-1970), en el marco de complejas condiciones laborales enfrentadas por él y otros científicos de esas épocas. Se desatacan sus relaciones y producción científica con el fisiólogo Walter B. Cannon y el matemático Norbert Wiener con quienes abrió nuevas discusiones en los campos de la neurofisiología y la cibernética. El trabajo se sustenta en documentos de archivo, fuentes bibliográficas de la época y actuales, así como algunas entrevistas.

#### Abstract:

This article describes the contributions Mexican physiologist and philosopher of science Arturo Rosenblueth made to scientific production, to reflections on the philosophy of science, and to the training of North American, European, and Latin American researchers in the medical schools of Mexico, La Sorbonne, and Harvard (1918-1945). Also studied is his work at Mexico's National Institute of Cardiology and the Center of Research and Advanced Studies (1945-1970) in the framework of the complex labor conditions experienced by the scientists of his time. Emphasis is placed on Rosenblueth's relations and scientific production with physiologist Walter B. Cannon and mathematician Norbert Wiener, with whom he held new discussions in the fields of neurophysiology and cybernetics. The article is based on archival documents, bibliographical sources of the past and present, and interviews.

**Palabras clave:** Ciencia, política educativa, educación superior, formación académica, fisiología, cibernética.

**Keywords:** science, educational policy, higher education, academic training, physiology, cybernetics.

---

Ruth Guzik Glantz es profesora-investigadora de la Academia de Comunicación y Cultura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, plantel San Lorenzo Tezonco (cubículo E-075). Prolongación San Isidro núm. 151, colonia San Lorenzo Tezonco, 09790, México, DF. CE ruthguzik@hotmail.com

**A**rturo Rosenblueth, el fisiólogo y filósofo de la ciencia mexicano escribió en 1969, un año antes de su muerte:

El cultivo de la investigación científica en las instituciones de docencia superior tiene [...] un papel medular. Eleva el nivel de enseñanza que va encaminada a preparar técnicos y profesionistas competentes. Proporciona el ambiente intelectual necesario para la formación de maestros distinguidos. Finalmente, permite el adiestramiento de otros investigadores. La investigación científica no se aprende en textos, ni monografías, ni revistas científicas, se aprende por aprendizaje guiado por un investigador, y este aprendizaje es tanto más fácil y agradable cuanto más original, competente y humanamente comprensivo sea el investigador maestro (Rosenblueth, 1969:96).

Para Rosenblueth, la educación está organizada en forma piramidal y pasa por seis niveles, primaria, secundaria, preparatoria, profesional, educación superior e investigación, y estos últimos son la clave para elevar la calidad educativa de toda la estructura. De acuerdo con él:

Cualquier programa que se intente para mejorar el sistema educativo de un país debe tener en cuenta que no basta con aumentar el área de la base de la pirámide, sino que es más importante aún elevar la altura de la cúspide. El ampliar la base no elevará esta altura, pero cualquier perfeccionamiento que se haga al nivel de la investigación y de la educación superior repercutirá favorablemente en todo el sistema. En este campo, como en muchos otros, es más importante la calidad que la cantidad (Rosenblueth, 1969: 97-98).

Pero para que esto pueda suceder, Rosenblueth plantea que es necesario “incrementar los subsidios gubernamentales destinados a la investigación científica” tomando en consideración “las realizaciones que hayan logrado las instituciones ya existentes” y:

[...] elevar los honorarios de los investigadores, que en la actualidad son insuficientes, aumentar su número para consolidar y fortalecer los departamentos existentes, ampliar nuestras facilidades docentes para poder aceptar un número mayor de estudiantes del que podemos atender debidamente ahora (Rosenblueth, 1969: 96).

Además, el primer Director del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (hoy Cinvestav) propone dos condiciones adicionales para el fortalecimiento de la ciencia: una es la de “crear nuevos departamentos en campos de gran importancia para México, que no se cultivan o sólo se cultivan exiguamente, tales como la fisico-química, la metalurgia y la petroquímica”, la otra se refiere a garantizar las condiciones para que “extranjeros expertos en los campos en los cuales no los tenemos en México” no sólo ofrezcan “una cuantas conferencias”, sino que “desarrollen estancias en el país por algunos años en las que desarrollen tanto investigación como docencia” (Rosenblueth, 1969:99).

El fisiólogo y filósofo de la ciencia mexicano sugiere además otras líneas dirigidas al fortalecimiento de la investigación, como la importación de equipos experimentales sustentada en una exención de impuestos y políticas ágiles para este fin, así como la descentralización de los espacios de investigación mediante la creación de institutos especializados y el impulso de nuevos centros y escuelas de este nivel al interior del país.

En 1969, Rosenblueth propone generar un organismo dirigido a impulsar la investigación científica en México separado de los otros niveles educativos y la asignación de becas para los estudiantes “de la ciudad” y de “provincia”, y particularmente para profesores de los distintos niveles educativos. Sugiere que la asignación de estas becas recaiga en un solo organismo, el entonces recientemente creado Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC) que años después se convertiría en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Para este científico es necesario también aprovechar el conocimiento de los becarios, en este sentido plantea que “las becas deben considerarse como una inversión que hace nuestro país” y agrega que se debieran “aportar fondos” para crear “puestos y facilidades de trabajo a los ex-becarios” con lo que se evitaría la “fuga” de numerosos investigadores y se aprovecharían sus conocimientos técnicos y científicos.

Sobre este asunto señala el mismo científico: “Es de justicia que señale que personalmente pude hacer mis estudios de fisiología en la Escuela de Medicina de Harvard gracias a una beca que me concedió por dos años la Fundación Guggenheim” (Rosenblueth, 1969:102).

De manera particular, Rosenblueth señala el 5 de julio de 1963 en la ceremonia inaugural del Cinvestav que:

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN fue ideado para resolver algunos de estos problemas: a) Promover y dar facilidades para la realización de investigaciones científicas y tecnológicas originales; b) Preparar investigadores y profesores que, diseminados por todo el país, eleven la calidad de la enseñanza superior; y c) Dirigir y encauzar estudios de ciencia aplicada que permita mejorar las condiciones de vida y el desarrollo técnico del país. Las tres metas están íntimamente relacionadas; si se logra la primera, las otras se alcanzarían automáticamente (Cinvestav, s/f).

Muchas de estas propuestas que parecen haber sido escritas hoy, y que han incidido en que el Cinvestav ocupe actualmente el segundo lugar en México en materia de investigación y formación de investigadores, derivaron de la propia experiencia formativa y profesional del fundador del Centro, cuyo tránsito por la escuela estuvo indisolublemente ligado con los movimientos sociales y con las ideas políticas de las distintas épocas de su vida académica y profesional.

Arturo Rosenblueth nace el 2 de octubre del año 1900 en Ciudad Guerrero, Chihuahua. Hijo de padre judío de origen húngaro dedicado a la venta de ropa y de madre católica nacida en Estados Unidos que, a su vez, fue hija de madre católica y padre judío. Fue el segundo de ocho hermanos, y creció bajo la profunda preocupación de su padre por educar a sus hijos tanto por las vías formales, como por medio de la disciplina derivada del estudio de la música y los idiomas.

Para Julio Rosenblueth sus hijos debían contar con herramientas que les permitieran sobrevivir los años de las vacas flacas, por lo que los reunía todas las tardes y les enseñaba rigurosamente a tocar distintos instrumentos musicales.<sup>1</sup> De ahí que Arturo Rosenblueth creciera siendo un amante de la música y estuviera siempre junto a su inseparable piano.

Al cumplir seis años, Arturo y Emilio, su hermano mayor, migraron hacia la ciudad de México para estudiar en el Institut Franco-Anglais Sainte Marie, a la fecha Colegio Franco Inglés, en donde los padres maristas lo sometieron a una rigurosa formación religiosa y formal basada sustantivamente en textos en francés.<sup>2</sup> David Alfaro Siqueiros, que estudió en esa escuela alrededor de la misma época, describe de manera gráfica en su autobiografía el trato rudo en su colegio con pretexto de la extracción de una moneda del arcón de su padre realizada por su hermano Jesús y por la que él fue reprendido:

En este estado me encontraba cuando con sus labios blancos y siempre apretados, el padre Toral, con su acento del norte de Francia, me dijo: <Viens ici... Le père Sabady (que era el director) t'appelle... Salaud!... Pourriture!... (cochino, podredumbre). Tambaleándome subí la escalera, seguido por el padre Toral, y llegué hasta el cuarto del director. Ahí esperaba el padre Sabady en el centro de la pieza. Con una mirada adusta, me dijo: <Pasa. Cierra la puerta y dame la llave>. Después se me quedó viendo de frente y con el francés más duro que he escuchado en mi vida, me dijo: <Ladrón... Has robado a tu padre. Vas a acabar en el presidio... Y tengo entendido que no es la primera vez, sino que tal ha sido tu hábito durante largo tiempo. ¡Creo que ya no tienes remedio!> Y después haciendo un ademán tremendo, agregó: <Abre la puerta y ve al oratorio de la escuela a pedirle perdón a Dios y la Virgen por tus horribles crímenes> (Siqueiros, 1987:25).<sup>3</sup>

Al estallar la Revolución Mexicana, la escuela es cerrada temporalmente y los hermanos Rosenblueth vuelven a Monterrey en donde se hallaba la tienda de ropa de su padre llamada: "La Ciudad de Londres". Ahí Arturo concluye su primaria y sigue estudiando música hasta incorporarse al Colegio Civil de Monterrey, en donde al igual que en la Escuela Nacional Preparatoria se pretendía impulsar la formación positivista entre los alumnos que permanecían ahí cinco años<sup>4</sup> (Reboloso, 2002:6). Es en esta escuela en donde Rosenblueth se inició en el gusto por la ciencia y en el de las matemáticas, como él mismo lo señala en el prefacio de su última monografía: *Mente y cerebro. Una filosofía de la ciencia*, publicada en el año de su muerte:

Mi interés por algunos problemas que analizo en esta monografía empezó en 1915, cuando, siendo estudiante de preparatoria, leí algunos de los libros que Poincaré dedicó al método científico [Poincaré, 1905, 1906, 1908]. En realidad, estas lecturas fueron uno de los factores que me condujeron posteriormente a seleccionar la investigación científica como meta primordial de mis actividades profesionales (Rosenblueth, 1984:3).<sup>5</sup>

Derivado de esas lecturas y el profundo gusto por las matemáticas que desarrollaría con extraordinaria habilidad a lo largo de su vida profesional, el joven Arturo planea estudiar matemáticas como profesión pero su padre se lo impide a fin de que no fuera "un humilde maestro de escuela" y lo conminó a estudiar medicina (SPP, 1979:15-17).

A los 17 años Arturo Rosenblueth regresa a la ciudad de México, esta vez para solicitar incorporarse como estudiante de la Escuela Nacional de Medicina, y lo hace en una época en la que esta institución se encuentra en plena efervescencia académica ya que su director, Rosendo Amor, acompañado de Fernando Ocaranza, promovían cambios sustantivos al enfoque de la enseñanza de la medicina, para que pasara de ser una disciplina basada en los diagnósticos clínicos a una sustentada en los principios de la medicina científica propuesta por Claude Bernard a finales del siglo XIX. De manera que Rosenblueth es formado al calor de una fuerte discusión entre sus profesores y en un espacio en el que la fisiología asume un lugar central dentro de la disciplina médica (Bernard, 1994).

Desde su ingreso a la universidad, Arturo destacó en sus estudios como lo muestran sus notas académicas. Así, en sus primeros dos años de carrera fue evaluado con tres “perfectamente bien” (PB) en sus dos cursos de Anatomía descriptiva y en los dos de Disecciones: uno de Anatomía descriptiva y otro de Anatomía topográfica. Recibió la misma nota también en los cursos de Anatomía microscópica, Histología y embriología; Fisiología; Química médica; Microbiología; Anatomía topográfica y en el primer curso de Patología médica y Anatomía patológica. En Patología quirúrgica su triple evaluación se divide en dos “PB” y un muy bien (MB); Clínica propedéutica con tres MB y Farmacia galénica con dos MB y una B; mientras que en el curso de Parasitología y enfermedades tropicales es acreditado con un “pasa”. Finalmente, en el expediente de sus dos primeros años de estudiante se encuentra una constancia solicitada por él en la que se anota que recibió un Diploma en el primer y tercer años de medicina y una medalla en el segundo (EARS-AGUNAM).

Sin embargo, a dos años de iniciados sus estudios, su situación económica se vuelve insostenible y se ve obligado a salir de la escuela para dedicarse a tocar el piano como parte de un cuarteto en el café “La Europea”, en el restaurante “Lady Baltimore” y en los cines, precisamente durante los últimos dos años del cine mudo en México. Trabajó también como dependiente en la librería American Book & Printing, hoy American Book Store.

Un par de años después, firmemente apoyado por múltiples gestiones de Guillermo Parra, nuevo director de la Escuela Nacional de Medicina, Rosenblueth intenta conseguir, sin éxito, una beca en la Universidad Nacional de México o un trabajo vinculado con la medicina en diversos hos-

pitales. En donde sí encuentran eco los esfuerzos de Parra es con el profesor de cirugía de la Escuela de Medicina de Berlín, Felipe Brockenheimer, quien consigue una beca para que continúe sus estudios en esa Universidad en donde permanece sólo seis meses. Rosenblueth relata sobre este momento de su vida: “Hice una transitoria y desagradable estancia en Berlín, que me confirmó mi latinoamericanismo, y después me registré en la escuela de París” (Benton, 1987:15).<sup>6</sup>

Al lado de sus amigos Raoul Fournier y Leopoldo Salazar Viniegra, y financiado por su hermano mayor Emilio, Arturo se incorpora como estudiante en la Escuela de Medicina de La Sorbona, en Francia, en donde estudió Fisiología, así como Química y Física médicas, y se empapó de los preceptos centrales de Claude Bernard y su *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* que eran impartidos por Charles Robert Richet, premio Nobel de Medicina en 1913. Estudió neurología con Joseph François Felix Babinski, descubridor del signo que lleva su nombre con el que se diferencian las parálisis orgánicas de las histéricas y, seguramente derivado de sus extraordinarias habilidades para el trabajo experimental, se desempeñó como ayudante honorario de la cátedra de Fisiología del doctor Eugenio Gley, quien además de sus descubrimientos sobre la insulina, transformó de raíz las prácticas de la endocrinología (Fournier, 1971:13-16; Fraiman, 2000: 1-16; De Iceta, 1999:26).

A la terna de Rosenblueth, Salazar Viniegra y Fournier se sumaron otros estudiantes latinoamericanos en Francia. Relata este último:

Nuestro grupo había crecido: Nacho Morones Prieto, Fernando Velásquez, Antonio Riquelme y un dominicano a quien le habíamos puesto el mote de Leónidas Tigrillo –un personaje de Pirandello– quien, cuando se hablaba del “coloso del norte”, no pensaba en los Estados Unidos, sino en México, cosa que mucho le agradecíamos y nos levantaba más el ánimo. En la esquina de la rue des Ecoles y rue de la Sorbonne existe aún la Brasserie Balzar a unos cuantos pasos del hotel Montesquieu, a la que asistíamos a tomar nuestra *soupe à l'oignon*, tarta de fram-buesas y tarro de cerveza. Allí llegaban a media noche otros mexicanos más: algunos de los refugiados en París, después de la rebelión delahuertista, simplemente gorriones, o algún general que buscaba compañía y desahogo y que pagaba el consumo. Arturo era siempre el mismo: categórico, discutiendo, obsesionado por su trabajo, apasionado del arte, pensando en México como una meta lejana y en el éxito como algo inalcanzable (Fournier, 1971:15-16).<sup>7</sup>

En 1927 Arturo regresa a México con su título de doctor en Neuro-psiquiatría y se incorpora como ayudante a la cátedra de Fisiología de Fernando Ocaranza, quien ya para entonces era el Director de la Escuela Nacional de Medicina. Al año siguiente se decide dividir al grupo de estudiantes de Fisiología y Rosenblueth recibe el nombramiento como titular de esa cátedra con 250 alumnos a su cargo, mientras que Ocaranza atiende a un grupo de tamaño similar. Se desempeña también como profesor de Clínicas Propedéutica y Quirúrgica y como profesor en otras asignaturas (EARS-ADGP-AGUNAM, 1928).

Al mismo tiempo, Rosenblueth instala un consultorio dirigido a la atención clínica de pacientes neuropsiquiátricos en la calle de Rosales en la que vivía su familia, y se incorpora al manicomio La Castañeda en donde trabajaba Salazar Viniegra, además de desempeñarse como profesor en la Escuela Nacional de Medicina y unos años después sería director de ese mismo hospital psiquiátrico (Velasco y Donadieu, 1993: 393).

Sin embargo, Arturo Rosenblueth no se sostiene por mucho tiempo desarrollando ninguno de estos dos trabajos clínicos debido a su desacuerdo con las prácticas de atención neuro-psiquiátricas de la época y, apoyado por su amigo Fournier, se incorpora a trabajar con el doctor José Zozaya en el Instituto de Higiene, en donde junto con Teófilo Ortiz Ramírez desarrolla una investigación fisiológica sobre los mecanismos de la respiración (Fournier, 1971:13-16; García Ramos, 1981; Benton, 1987).

En esos años los científicos de Estados Unidos buscaban expandir sus líneas de investigación hacia América Latina, por lo que algunas fundaciones norteamericanas dedicadas al apoyo de nuevos científicos vuelven sus ojos a los países del sur. Entre los beneficiarios de esta política se encuentra José Joaquín Izquierdo, profesor de Rosenblueth primero y compañero de trabajo después en la Escuela Nacional de Medicina, quien apoyado por una beca de la Fundación Rockefeller hizo en 1925 estancias en los laboratorios de W. B. Cannon en la Escuela de Medicina de Harvard, en el de Sir J. Barcroft del Laboratorio de Fisiología de la Universidad de Cambridge en Inglaterra y con H. E. Hering del Departamento de Fisiología de la Universidad de Colonia en Alemania (Castañeda, 2005).

En 1929, la Fundación John Simon Memorial Guggenheim abre su programa de becas para Latinoamérica y después de revisar cerca de 50 solicitudes de jóvenes de distintas disciplinas originarios de varios estados de la República Mexicana, anuncia oficialmente que fueron elegidos

los dos primeros becarios latinoamericanos. Uno de ellos era el matemático Alfonso Nápoles Gándara que trabajaría con Dirk J. Struick en el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), quien hasta la fecha es reconocido por sus innovaciones en la enseñanza de las matemáticas y por haber fundado el Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias en Filosofía en 1939. El otro joven becario fue el neuropsiquiatra Arturo Rosenblueth Stearns, quien apoyado por Ocaranza y Zozaya, solicitó trabajar con Walter B. Cannon, jefe del Departamento de Fisiología de la Escuela de Medicina de Harvard y el más destacado fisiólogo norteamericano de la época.

Desde el otoño de 1930 en que se incorporó al laboratorio de fisiología de Harvard, Rosenblueth empezó a trabajar intensamente, con una gran productividad científica y una enorme iniciativa y habilidad para aprender y desarrollar el trabajo de investigación experimental. Una revisión detallada de su obra nos permite observar que su producción científica en la Escuela de Medicina de Harvard fue inmensa no sólo por la cantidad de artículos publicados: 11 como becario Guggenheim y 80 en tanto miembro de los Laboratorios de Fisiología de esa escuela, sino también por las formas en que estos trabajos fueron producidos.

Así, además de sus 14 publicaciones como autor único, produjo 13 con el doctor Walter B. Cannon (entre otros una monografía) y publicó además “Behaviour, purpose and teleology” con Norbert Wiener y Julian Bigelow que es reconocido como el primer texto de la ciencia cibernética.<sup>8</sup> Además firmó trabajos con 36 colaboradores distintos, de los cuales fue el primer autor en 35 *papers* de un total de 59.

Si bien la mayoría de los trabajos fueron producidos por Rosenblueth con los investigadores asignados a los Laboratorios del Departamento de Fisiología de la Escuela de Medicina de Harvard, entre 1932 y 1936 publicó también siete artículos con cinco científicos de los departamentos de Anatomía, Neuropatología y Fatiga, así como del de Bacteriología e Inmunología de la misma escuela, tres de los cuales eran médicos becarios del National Research Council.

Rosenblueth fue reconocido como excelente formador de innumerables fisiólogos, aunque tampoco faltaron voces que lo criticaron por su rudeza y falta de paciencia.<sup>9</sup> De entre sus publicaciones firmó 18 con 13 becarios de instituciones y sociedades de primer nivel tales como la American Physiological Society, la Rockefeller Foundation, la John Simon Guggenheim

Memorial Foundation, un “national scholar” de la Universidad de Harvard, la Belgian-American Educational Foundation, el Peiping Union Medical College de China y la Universidad Católica de Chile. Asimismo, Arturo Rosenblueth aparece como signatario de la propia Universidad de Harvard en diversas revistas de corte internacional.

Cannon fue reconocido por su especial interés por promover la investigación científica en los distintos países de América Latina, Europa, China y la Unión Soviética, por lo que su laboratorio recibía a estudiantes y visitantes de los más diversos países. Rosenblueth se hizo cargo de la formación de muchos de ellos y trabajó conjuntamente con otros en el desarrollo de investigación experimental en el laboratorio, por lo que entre sus publicaciones encontramos 20 desarrolladas con diez investigadores de otros países.

Tal vez el más destacado y polémico de estos coautores de Rosenblueth es el belga Zenon M. Bacq con quien sólo publicó un trabajo (1934), pero mantuvo una larga y ruda discusión sobre la “teoría de las simpatinas” con la que el belga nunca estuvo de acuerdo, lo que no fue limitante para que ambos sostuvieran una relación personal que se prolongó por años.

En cuanto a investigadores europeos, Rosenblueth publicó con René Gayet, director del Laboratorio de Fisiopatología del Collège de Francia, y Jean Antoine Reboul (dos trabajos en 1939 y uno en 1940); con el húngaro Kalman Lissák (dos en 1939 y uno en 1940) y el finlandés Per Olof Therman (1940). Rosenblueth hasta nuestros días es reconocido como un destacado fisiólogo en China<sup>11</sup> y entre sus textos destaca uno desarrollado en 1935 con el investigador A.C. Liu.

Vale la pena detenerse un poco más en los coautores latinoamericanos de Rosenblueth durante su estancia en la Escuela de Medicina de Harvard. El primero de ellos es Teodoro Schlossberg, becario argentino de la Harvard Association con quien Rosenblueth publicó, en 1931, su primer trabajo de investigación en Estados Unidos: “The sensitization of vascular response to ‘sympathin by cocaine and the quantitation of ‘sympathin’ in terms of adrenin”, que versa sobre la simpatina, la sustancia “parecida a la adrenalina” que le preocuparía el resto de su vida.

En 1936 publica un artículo con el mexicano Teófilo Ortiz Ramírez –becario de la Guggenheim– con quien años atrás había trabajado en el Instituto de Higiene de México y que, en 1945, colaboraría en la creación del Departamento de Fisiología del Instituto Nacional de Cardiología.

En 1937, el becario de la Universidad Católica de Chile, Joaquín V. Luco publica por primera vez con Rosenblueth y en 1939 lo hace en dos ocasiones más. En ese mismo año salen también a la luz dos trabajos con el argentino Alfredo Lanari. Ambos investigadores latinoamericanos colaboraron con Arturo Rosenblueth, Kalman Lissák y Fiorindo Simeone en la construcción de la teoría de la transmisión nerviosa que sostendrían Cannon y Rosenblueth (Wolfe, *et al.*, 2000:416-419).<sup>11</sup>

Otro mexicano con el que Rosenblueth escribió cinco trabajos entre 1942 y 1943 fue Efrén del Pozo, con quien sostendría una tensa pero fructífera relación a su regreso a México y en 1957 encabezaría –al lado de los más destacados fisiólogos– la fundación de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas. Este alumno de José Joaquín Izquierdo y después de Cannon como becario de la Guggenheim (1940-1943), trabajó años después en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, así como en el Instituto de Enfermedades Tropicales y participó en la fundación del Instituto de Estudios Médicos y Biológicos de la UNAM (actualmente Instituto de Investigaciones Biomédicas). Este polémico personaje ocupó además en 1958 el cargo de Secretario General de la Universidad Nacional Autónoma de México en la época de Nabor Carrillo (Aréchiga, 1988:79-107; Castañeda, 2005:76-79).

La magnitud de la labor de Arturo Rosenblueth en la Escuela de Medicina de Harvard puede palpase también por la trayectoria de los científicos con los que colaboró. Así, publicó un artículo con Philip Bard en 1932, quien después sería vicepresidente (1957-1959) y presidente de la Universidad John Hopkins (1959-1961). Fue coautor de cinco trabajos con Robert S. Morison, quien fuera director de Ciencias Médicas y Naturales de la Fundación Rockefeller primero y después jefe de la División de Biología de la Universidad de Cornell, Ithaca. Además trabajó con George H. Acheson, a quien conoció desde que era estudiante de primer año de Medicina en Harvard, y que llegó a ser jefe del Departamento de Farmacología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Cincinnati, Ohio<sup>12</sup> (Rockefeller Foundation, 1961, Zottoli, 2001).

Rosenblueth escribió también tanto con Alexander Forbes (1933 y 1935) como con Davis Hallowell (1935 y 1936), ambos considerados, junto con el fisiólogo mexicano, como los más destacados colaboradores de Walter B. Cannon (Beecher y Altschule, 1977 y Wolfe, *et al.* 2000). Sin contar los trabajos que no fueron publicados y su labor como docente

en la Escuela de Medicina de Harvard en la cual se proponía impulsar con los estudiantes el trabajo de revisión bibliográfica, la experimentación en el laboratorio, así como el desarrollo de ejercicios dirigidos a la publicación. Finalmente es interesante anotar que del total de sus trabajos, 76 fueron publicados en *American Journal of Physiology* y 13 en otras revistas (nueve de ellas norteamericanas, dos francesas y un par más mexicanas).

Además de su enorme productividad científica, Rosenblueth se encargaba de adquirir equipo e insumos para desarrollar el trabajo de experimentación, en ciertos casos debía conseguir también algunos de los profesores que impartían asignaturas de la Escuela de Medicina en sus distintas especialidades, organizaba sesiones periódicas de trabajo con los investigadores asignados a su laboratorio y daba seguimiento a los avances de cada uno de sus colaboradores tanto en su trabajo experimental como en el desarrollo de sus ponencias y artículos. Se preocupaba por operar nuevas estrategias didácticas y formativas que permitieran a los estudiantes desarrollar plenamente sus habilidades científicas (WBCA, IC 1930-38, 1935).

Desde el momento de su llegada al laboratorio de fisiología de la Escuela de Medicina de Harvard, en el otoño de 1930, Rosenblueth retoma la investigación que habían iniciado Cannon y Bacq sobre la sustancia que denominaron como “simpatina”, que describen como “parecida a la adrenalina” (*adrenaline-like*) y que, de acuerdo con experimentos realizados en 1921 por Cannon y Uridil y en 1922 por Cannon y Griffith, provocaba una respuesta excitatoria e inhibitoria.

De acuerdo con las hipótesis que Cannon y Rosenblueth construyeron entre 1931 y 1933 y que sostendrían el resto de sus vidas, la simpatina era “adrenalina modificada en uno o dos sentidos en los efectores cuando esta es liberada; uno de esos cambios deriva en una sustancia (simpatina E) que ejerce una acción excitatoria, la otra conduce hacia la producción de una sustancia inhibitoria (simpatina I)” (Rosenblueth, 1950: 4).<sup>13</sup>

Para ellos, la simpatina tenía en unos casos efectos inhibidores (simpatina I) y excitatorios (simpatina E), y a este supuesto le llamaron la “Teoría de las simpatinas”, en la que se sostenía que la transmisión nerviosa no tenía un carácter eléctrico, como lo planteaban John Eccles y sus colaboradores, sino que era de carácter químico. Contando con la firme oposición de Zenon M. Bacq a esta teoría, expresada en un intercambio epistolar entre el fisiólogo belga y su maestro Walter B. Cannon, el 11 de mayo de 1933

aparece publicado en *American Journal of Physiology*, “Studies on conditions of activity in endocrine organs. XXIX. Sympathin E and Sympathin I”, como el primero de varios documentos con estas ideas de Cannon y Rosenblueth, siempre sustentadas en trabajo experimental con distintos animales, aunque nunca comprobada. La teoría de las dos simpatinas fue una propuesta controversial que impulsó enormemente la investigación científica, tanto para comprobarla como para criticarla, y dio pie a una nutrida discusión en las revistas más importantes de fisiología de la época, así como en los diversos encuentros académicos sobre el tema.

En 1937, apoyados por el doctor Richard M. Pierce de la Fundación Rockefeller, Cannon y Rosenblueth publicaron su teoría sobre la transmisión nerviosa en la primera monografía que escribieron juntos: *Autonomic Neuro-Effector Systems*. Algunos autores atribuyen a este trabajo de investigación la candidatura de Cannon al Premio Nobel en Fisiología o Medicina en 1935, 1936 y 1937 en las que fue postulado por Hamilton primero, Minot, Smith y Sachs en la segunda ocasión, así como Burwell y Houssay en la tercera oportunidad. Sin embargo, otras voces anotan que Cannon no recibió dicho premio precisamente por el trabajo realizado con Arturo Rosenblueth y particularmente por la complejidad de la teoría de las simpatinas (nobelprize.org, 2008a; Beecher y Altschule, 1997; Valenstein, 2005).<sup>14</sup>

Cabe señalar que cuando Otto Loewi y Henry Dale reciben el Premio Nobel 1936, hacen mención a los descubrimientos de Cannon y Rosenblueth en sus respectivas lecturas. Por su parte, John Eccles sigue sosteniendo una discusión con ambos, hasta que décadas después asume algunas de las propuestas de estos científicos y demuestra que la transmisión nerviosa tiene un carácter tanto físico como químico, por lo que recibe el Premio Nobel en 1963 (Loewi, 2008; Dale, 2008; nobelprize.org, 2008b).<sup>15</sup>

Además de su trabajo en el laboratorio, Arturo Rosenblueth impulsó con algunos de sus colaboradores, reuniones mensuales en las que se discutía sobre el método científico, y a las que se van sumando otros científicos de diversas disciplinas tanto de Harvard como del MIT. Entre los asistentes a estos encuentros que se llevaban a cabo en el comedor del Vanderbilt Hall en donde hasta la fecha se alojan los estudiantes de la Escuela de Medicina de Harvard, destaca el propio Walter B. Cannon, quien en sus tiempos mozos encabezara un grupo de discusión similar conocido como “the witch club”. Además, uno de los asiduos miembros de este “club de

filosofía de la ciencia” era el prestigiado matemático Norbert Wiener, quien en la introducción a su libro *Cibernética*<sup>16</sup> publicado en 1948 describiría el carácter de las discusiones que se desarrollaban mensualmente en el comedor del Vanderbilt Hall al que describe como el espacio en el que se gestaron sus ideas sobre la cibernética:

En aquellos días, el Dr. Arturo Rosenblueth [...] dirigía una reunión mensual dedicada a la discusión del método científico. La mayoría de los participantes eran jóvenes científicos de la Escuela de Medicina de Harvard, y nos reuníamos para cenar en una mesa redonda del Vanderbilt Hall. La conversación era vivaz y no tenía restricciones. No era un lugar para buscar la aprobación o para mantener una posición. Después de la cena, alguien –ya fuera de nuestro grupo o algún invitado– leía un tema científico, que, en general, era de metodología, o al menos tenía que ver con ella. El expositor tenía que enfrentarse a una crítica aguda, bienintencionada pero despiadada. Era una catarsis perfecta para las ideas indefinidas, la autocrítica insuficiente, la exagerada confianza y la pomposidad. Los que no aceptaban ese ambiente no regresaban y entre los asiduos habíamos varios que sentíamos que estas reuniones eran una parte importante de nuestro desarrollo científico (Wiener, 1985:13).

En ese espacio en el que se refleja la rudeza de Rosenblueth en las discusiones y su pasión por el método científico, inicia una relación de amistad y reflexión conjunta sobre la ciencia con Norbert Wiener que se prolongaría hasta la muerte del matemático acaecida en 1964.

En el marco de la segunda Guerra Mundial, en Estados Unidos se impulsan proyectos dirigidos a la detección de barcos, submarinos y aviones enemigos y, de manera particular, se encarga a Wiener que investigue sobre el derribamiento de los aviones de guerra. En este proyecto trabajan juntos Norbert Wiener como matemático, Julian Bigelow en el campo de la ingeniería y se invita a Arturo Rosenblueth desde la perspectiva de la neurofisiología. Se trataba de construir “un modelo de comportamiento de las máquinas” similar al de los animales “desde la perspectiva de la intencionalidad”. Estos tres científicos:

[...] examinan las características del comportamiento intencional, señalando las diferencias conceptuales entre éste y el comportamiento no-intencional. Para ellos, el comportamiento no es meramente al azar sino que muchas veces tiene un pro-

pósito, es decir, tiene intencionalidad. [En su argumentación] la noción de retroalimentación (*feed-back*), que Rosenblueth empezó a trabajar con su maestro Walter. B. Cannon en los años treinta al investigar el problema de la homeostasis [constituye un concepto central pues] permite entender múltiples problemas como el de la integración de movimientos, o el de la relación del organismo con el medio que lo rodea (Rudomín y Guzik, 2005:IX-X).

Como producto de este trabajo Rosenblueth, Wiener y Bigelow publican “Behavior, purpose and teleology” (Comportamiento, propósito y teleología) en la revista *Philosophy of Science* en enero de 1943, considerado por muchos autores como el primer texto de la ciencia cibernética.

En mayo de 1942, Cannon se disculpa por no poder asistir a una reunión de trabajo en la Fundación Josiah Macy Jr., en la que se discutiría sobre la inhibición cerebral y recomienda en su lugar al doctor Arturo Rosenblueth, quien expone las reflexiones derivadas de su trabajo con Wiener y Bigelow aun antes de que éstas fueran publicadas.

A esta reunión asisten el neuropsiquiatra Warren McCulloch y el psicólogo Lawrence Kubie, quienes estaban preocupados por construir artefactos de ingeniería que respondieran a un modelo del comportamiento humano; la antropóloga Margaret Mead, el psicólogo Gregory Bateson, así como el sociólogo Lawrence K. Frank, quienes trabajaban sobre las relaciones entre el hombre y el medio ambiente. En este encuentro se entusiasman con las nociones de retroalimentación y de causalidad circular expuestas por Rosenblueth pues les permiten pensar sus propios proyectos, por lo que se comprometen a seguir trabajando sobre el tema una vez que concluya la segunda Guerra Mundial, apoyándose en el financiamiento de la propia Fundación Macy. Reuniones que, de hecho, tuvieron lugar desde 1946 hasta 1953 y que con el tiempo derivaron en la conformación del “Grupo cibernética”.<sup>17</sup>

Sin embargo, el intenso, complejo y rico trabajo de Rosenblueth en la Escuela de Medicina de Harvard nunca estuvo respaldado por condiciones laborales estables. Su salario provenía del presupuesto para tutorías, lo cual implicaba una condición permanente como trabajador eventual, así como un bajo ingreso que lo obligaba a trabajar en otras universidades, como Cambridge en donde era instructor en Ciencias Bioquímicas (WBCA, IC 1939-44, 1943).

La búsqueda de un empleo fijo que le permitiera continuar con su trabajo de investigación en fisiología en Estados Unidos era muy importante

para él, pero también para su maestro. En este sentido leemos, por ejemplo, que en 1933 el doctor William C. Rose solicita a Cannon que le sugiera candidatos para ocupar un puesto en el Departamento de Fisiología de la Universidad de Illinois, Urbana. En respuesta, Cannon recomienda a cuatro personas, la última que menciona es Arturo Rosenblueth:

Otra persona que usted pudiera tomar en consideración es el Dr. Rosenblueth. El Dr. llegó a este departamento hace tres años aproximadamente como becario Guggenheim de México. Su madre fue una americana. Recibió su educación médica en Francia y antes estudió en Alemania. Él habla español, francés e inglés con fluidez y exactitud. Desde su llegada aquí ha mostrado capacidad extraordinaria para el trabajo de investigación. Una revisión de los volúmenes de la *American Journal of Physiology* de los pasados dos o tres años le mostrará cuan productivo ha sido. Lo considero como una persona de una capacidad excepcional. Este año tiene el cargo de Asistente de Investigación y también el de Instructor en Ciencias Bioquímicas en Cambridge. Él se casó con una egresada de Radcliffe y tiene la intención de continuar su carrera científica en los Estados Unidos. De todas las personas que he mencionado el Dr. Rosenblueth posee la mayor capacidad mental y técnica para la investigación. Él ha presentado ante nuestro seminario los resultados de sus investigaciones y lo ha hecho extraordinariamente bien (WBCA, RA to WBC OR 1930-35, 1933).<sup>18</sup>

En respuesta a esta carta, el doctor Rose hace las siguientes acotaciones:

Hasta donde puedo juzgar, el entrenamiento y la experiencia del Dr. Griffith podrían satisfacer mejor nuestras necesidades. Puesto que el Dr. Burge continuará en el departamento, por lo menos por un tiempo, el nuevo jefe debiera ser un tanto mayor que el Dr. Gregersen y el Dr. Ring. Tal vez usted me dirá que de un modo u otro el Dr. Rosenblueth es un individuo más maduro. También él es de origen hebreo. En las otras cosas están en el mismo nivel, nosotros preferiríamos un gentil para el puesto. Yo apreciaría si usted amablemente me pudiera dar información adicional concerniente a su apreciación sobre los Drs. Griffith y Rosenblueth ¿Cuál preferiría usted para un puesto en su propio laboratorio? (WBCA, RA to WBC OR 1930-35, 1933).<sup>19</sup>

Ante esta demanda, Cannon describe a Griffith y sin hacer alusión a la raíz judía de Rosenblueth que refiere Rose, reitera que “se casó con una

encantadora muchacha americana, la señorita Thompson de Portland, Oregon, quien fue graduada del Reed College y a la par de estar casada estudió en el Radcliffe College”. Hace mención también a sus trabajos previos y a los que realiza en el momento de la redacción de la misiva, insiste en sus capacidades intelectuales y señala que aún sin la experiencia administrativa de Griffith, Rosenblueth podría ser candidato idóneo para el puesto (WBCA, RA to WBC OR 1930-35, 1933).

A esta misiva responde Rose que por un mes o más no estarán en posibilidades de contratar a nadie debido a que la legislatura estatal no aprobó recursos a la Universidad, y que iniciarán la reorganización de su departamento de fisiología al siguiente año.

En el archivo histórico de la Escuela de Medicina de Harvard se encuentran otras cartas para proponer a Rosenblueth para ocupar el puesto de profesor de fisiología de la Universidad de Cornell y la División de Fisiología del Instituto Nacional de Salud con sede en Washington, pero en ninguno de los dos casos Cannon logra su propósito.

En abril de 1934, Rosenblueth escribe a su maestro que en su último viaje a México le ofrecieron un trabajo en el Departamento de Salud Pública como investigador y docente en fisiología en un laboratorio bien equipado, aunque con una biblioteca pobre. Su salario sería de 14 mil pesos mensuales, lo cual de acuerdo con él implicaba cuatro mil dólares anuales, que era una cantidad similar a la que ganaba en Harvard, “pero [agrega Rosenblueth] el costo de la vida en México es al menos tres veces más bajo que el de aquí [Boston] por lo que el salario proporcionalmente sería más alto”. (WBCA, IC 1930-38). De acuerdo con Benton (1987), esta carta preocupa a Cannon, de tal manera que, apoyado por Hans Sinsson otorgan a Rosenblueth la categoría más alta para los tutores de la Escuela de Medicina de Harvard.

Los propios biógrafos de Cannon, Wolfe, Barger y Benison (2000) critican su tono antisemita en las cartas de recomendación que redacta para los científicos judíos, mismo que leemos también en las que hace referencia a Rosenblueth. Posición que refleja una práctica común de los centros de educación superior norteamericanos hacia los investigadores judíos durante los años de las guerras mundiales en las que, al igual que con Rosenblueth, se les contrataba como empleado eventual y, en algunos casos, se les prohibía tener empleos adicionales (Graham, 1979 y Tenenbaum, 2003).

Adicionalmente, las posturas adversas frente a los mexicanos en las universidades del país del norte prevalecen hasta nuestros días, de tal forma que puede leerse en la transcripción de una entrevista realizada al doctor George W. Thorn a principios de los años noventa (1991-1993) en el marco de una serie de entrevistas dirigidas al rescate de la historia de la Escuela de Medicina de Harvard que se refiere a Rosenblueth como “that mexican”, y lo pone junto al fisiólogo belga Zennon Bacq señalando que Cannon siempre “acostumbraba” “contratar mexicanos” (Thorn, 1993).

Pese a estas circunstancias, el trabajo de Rosenblueth es riguroso e intenso en todo momento, de tal manera que en 1941 solicitan a Cannon definir una planta de investigadores “esquelética” de cara a las limitaciones impuestas por la economía de guerra y Cannon lo elige por encima de Hallowell Davis otro de sus más grandes colaboradores (Benton, 1987: 41).

Desde los inicios de la década de los cuarenta, Cannon empieza a planear su retirada como jefe del Departamento de Fisiología de la más importante universidad bostoniana y, de acuerdo con diversos autores, su propósito era que fuera el propio Arturo Rosenblueth quien lo sucediera en el cargo.

Una carta traducida por el doctor Juan García Ramos escrita por Cannon precisamente en esa época en que se empezaba a pensar en su sucesor describe el trabajo del fisiólogo mexicano:

Durante los cuarenta años que yo he servido en el Departamento de Fisiología, no he conocido a ningún otro investigador que pueda compararse con el doctor Rosenblueth en imaginación, juicio crítico y en sentimiento artístico para la manipulación, escrupulosamente cuidadosa, y para el registro de los procesos fisiológicos. Ha aprendido, también, a escribir los trabajos con una notable exactitud de expresión. Además, el doctor Rosenblueth realiza el trabajo con excepcional precisión y economía de tiempo. El resultado ha sido toda una serie de descubrimientos fisiológicos excelentes que han sido presentados, con severo laconismo, en un número importante de publicaciones que no tiene paralelo en ningún laboratorio del país.

Te adjunto una lista de las publicaciones del doctor Rosenblueth durante los once años que ha estado conectado con el Departamento. Notarás que la mayoría han sido fruto de la colaboración con otros investigadores. Por regla general, él ha sido quien ha dirigido la investigación. Si quisieras obtener mayor información sobre las cualidades como fisiólogo, te sugeriría consultarlas

con alguno de sus colaboradores, por ejemplo, Morison, Rioch, Dempsey, Acheson y Simeone. Morison, Dempsey y Acheson están aquí (García Ramos, 1981:152).

En la misma carta, Cannon señala que otro atributo de Rosenblueth es el de haber trabajado con los visitantes latinoamericanos, con lo que se abren vínculos importantes de las universidades norteamericanas con las del “sur del Río Grande”. Finalmente agrega Cannon: “no creo que el Comité lleve a considerar al Dr. Rosenblueth como mi sucesor, principalmente por su calidad de extranjero y por falta de experiencia administrativa”, pero sugiere que sea retenido en el laboratorio. Sobre esto señala: “Su partida, en mi opinión, debilitaría al Departamento en mayor proporción que la salida de algún otro miembro de éste. Espero que le puedan ofrecer un puesto permanente” (WBCA, RA to WBC OR 1940-42, 1940).

Sin embargo, la posición de Rosenblueth en este laboratorio además de inestable es compleja porque a la par de muchos colaboradores y amigos contaba también con adversarios. Es por esto que, apoyado por Cannon, Wiener, Moe y McCulloch, inicia una labor dirigida a conseguir un empleo que le permita continuar con su investigación científica que se intensifica una vez que le es notificado que su contratación llegará a su fin de manera próxima (WBCA, RA to WBC OR 1940-42 y NWP, Caja 4). De distintas propuestas, son dos las que lo colocan en un dilema: por un lado el doctor Ignacio Chávez lo invita a dirigir el Laboratorio de Fisiología del Instituto Nacional de Cardiología en México que él encabeza y que está próximo a ser inaugurado. Por el otro lado, su amigo Warren McCulloch lo invita a trabajar con él a la Universidad de Illinois, Chicago, para que continúe con sus investigaciones sobre el sistema nervioso y las máquinas, que es el problema científico que ambos comparten.

Presionado por un lado por la solicitud que le hacen en esta Universidad por renunciar a su ciudadanía mexicana y adoptar la norteamericana y, por el otro, por una nota periodística publicada en México en la que se anuncia que él será quien encabece el laboratorio de fisiología más importante del país, Arturo Rosenblueth opta por la oferta de Chávez y se regresa a su país natal acompañado de su esposa, no sin antes haber conseguido la aprobación del titular del Instituto Nacional de Cardiología de invitar tanto a Cannon como a Wiener a realizar estancias de investigación con él una vez que la nueva institución iniciara sus labores. Con esto, Rosenblueth sale de Harvard, pero su regreso a México abre las puertas para que inves-

tigadores norteamericanos y fundaciones como la Rockefeller, la Guggenheim y la Grass amplíen sus propuestas de desarrollo científico en neurociencias en nuestro país (Benton, 1987 y Cueto, 1990).

Diversas cartas que intercambia Rosenblueth con Cannon y con Wiener muestran su compleja situación en los primeros años de trabajo en el Instituto Nacional de Cardiología, en donde debe construir el laboratorio desde sus cimientos y darse a la laboriosa tarea de conseguir y formar en México personal técnico e investigadores que colaboren con él en su nuevo laboratorio. Sin embargo, con el paso del tiempo sus dudas se disipan, ya que rápidamente ocupa un lugar destacado en la vida y desarrollo científico mexicano.

Apoyado por la Fundación Rockefeller y el doctor Ignacio Chávez, Rosenblueth trabaja por seis semanas en su laboratorio del Instituto Nacional de Cardiología con Walter B. Cannon, quien se ve obligado a regresar a su país por la agresividad que asume el cáncer que lo aqueja y que le quita la vida en el cercano octubre de 1945.

Por solicitud de Cornelia James, la esposa de su entrañable maestro, Rosenblueth termina de escribir la última monografía de Cannon *The supersensitivity of denervated structures. A Law of Denervation*, y la publica en 1949 con el apoyo de la McMillan Company en donde se incluyen los créditos como autores tanto de él como de Cannon.<sup>20</sup> Derivado de estos trabajos, publican también en el número 15 de *Archivos del Instituto Nacional de Cardiología* (1945), “Sensibilización de las neuronas espinales por denervación parcial” y “Los reflejos espinales extensores cruzado e ipsilateral” firmados por Cannon, Rosenblueth y Juan García Ramos.

Poco después, financiado por la Fundación Rockefeller, Norbert Wiener desarrolla estancias en el Instituto Nacional de Cardiología, a la vez que Rosenblueth apoyado por el Instituto viaja a Estados Unidos. Los trabajos derivados de estos encuentros siguen siendo revisados por incontables investigadores y estudiantes de todos los países del mundo: “The role of models in science” (1945), “The mathematical formulation of the problem of conduction of impulses in a network of connected excitable elements, specifically in cardiac muscle” (1946), además de los que escribieron también en coautoría con Walter Pitts y Juan García Ramos, “An account of the spike potential of axons” (1948) y “A statistical analysis of synaptic excitation” (1949).<sup>21</sup> Fue durante su estancia en el Instituto Nacional de Cardiología en que Wiener escribió su obra más conocida que dedica a Rosenblueth: *Cibernética: o el control de la comunicación en animales y máquinas*.

Además de recibir en el Instituto Nacional de Cardiología a diversos investigadores norteamericanos, Rosenblueth continuó con su trabajo como formador y colaborador de fisiólogos becarios mexicanos y latinoamericanos entre los que destacan Joaquín V. Luco, Ricardo Miledi, Jesús Alanís, Rafael Rubio, Carlos Rodríguez, Guillermo Pilar, y Ramón Álvarez-Buylla, para mencionar sólo a algunos, quienes apoyados entre otras fundaciones por la Rockefeller, la United Cerebral Palsy Foundation, The Life Insurance Medical Research Fund y la Gildemeister de Chile, publicaron los resultados de sus investigaciones tanto en *Archivos del Instituto de Cardiología de México*, como en publicaciones periódicas tan destacadas como la *American Journal of Physiology*, *Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie*, *Journal of Cellular & Comparative Physiology*, *Acta Physiologica Latinoamericana*, la *Gaceta Médica de México*.

Por su parte, Rosenblueth publica como autor único en *American Heart Journal*, *Circulation* y *Principia Cardiología* y la editorial McMillan edita su última monografía fisiológica: *The Transmission of Nerve Impulses at Neuro-Effector Junctions and Pheripheral Synapses* (1950)

El doctor Rosenblueth ocupa un destacado lugar en la ciencia mexicana y mundial al incorporarse como miembro de El Colegio Nacional (6 de octubre de 1947), recibir el Premio Nacional de Ciencias 1964, entre otras muchas distinciones. El fisiólogo se destacó también por impulsar la formación de espacios como la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas (1957), del Instituto Nacional de Ortopedia, del Instituto Nacional de Investigación Científica (hoy CONACYT), entre otras importantes iniciativas para la vida científica de nuestro país.

En 1960 se le invita a formar el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (hoy Cinvestav) inaugurado en 1963, cuyo diseño original persiste hasta nuestros días por su carácter visionario e innovador. En este proyecto Rosenblueth cristaliza su experiencia y reflexiones sobre la investigación científica y la formación de investigadores desarrollada a lo largo de su vida y, seguramente de manera particular, la derivada de su trabajo con Walter B. Cannon y con Norbert Wiener, dos grandes figuras de su tiempo.

El 20 de septiembre de 1970, Arturo Rosenblueth fallece, meses después de ver publicada su última monografía: *Mente y cerebro: Una filosofía de la ciencia*, editada por Siglo XXI en México y por el Instituto Tecnológico de Massachusetts en Estados Unidos. El 7 de enero de 1974 el país

rinde tributo a uno de sus más destacados mexicanos y, por decreto presidencial, sus restos son trasladados a la Rotonda de los Hombres Ilustres en una ceremonia en la que están presentes su esposa Virginia Rosenblueth y en donde acompañado de música de Beethoven, José Adem lo sintetiza como figura:

Arturo Rosenblueth fue un extraordinario hombre de ciencia de prestigio internacional, un gran filósofo cuya obra empieza apenas a difundirse, un fecundo maestro que forjó en nuestro país una importante escuela de fisiología y un valiente promotor de la actividad científica que logró influir en forma substancial en nuestras estructuras de docencia e investigación (Adem, 1995:28).

## Notas

<sup>1</sup> Entrevista con el licenciado Roberto Casas, la señora Alfonsina Casas y la maestra Gabriela Medina del 30 de mayo de 2003 (Tequisquiapan, Querétaro).

<sup>2</sup> Entrevista 1. Padre D. V., 17 de febrero de 2003 (Colegio Franco Inglés).

<sup>3</sup> Las anotaciones y marcas tipográficas son de Siqueiros.

<sup>4</sup> Es pertinente recordar que en las primeras décadas del siglo no había educación secundaria.

<sup>5</sup> Los corchetes son del autor. Los títulos en español de la obra de Poincaré revisada por Rosenblueth son *El valor de la ciencia*, *La ciencia y la hipótesis*, y *Ciencia y método*.

<sup>6</sup> Traducido del inglés del texto de Louisa Barclay Benton quien cita a Arturo Rosenblueth (nov. 1957), "Palabras sobre Don Leopoldo Salazar Viniegra", *Semana Médica de México*: 183.

<sup>7</sup> Los puntos suspensivos y las cursivas son del autor. Cabe señalar que a casi 40 años de este texto la *Brasserie Balzar* sigue existiendo en la *49 rue des Ecoles*, 5e.

<sup>8</sup> En español: "Comportamiento, propósito y teleología", publicado en *Philosophy of Science*, en enero de 1943.

<sup>9</sup> Sobre la primera posición véase: Juan García Ramos, 1971 y sobre la segunda a Louisa Barclay Benton, 1987.

<sup>10</sup> Plática informal con la historiadora de la ciencia Maruxa Armijo en septiembre de 2007 a su regreso como ponente en un congreso sobre Historia de la Ciencia que tuvo como sede a China.

<sup>11</sup> Cabe señalar que en 1950 Luco y Rosenblueth publicaron juntos un trabajo escrito en el Laboratorio de Fisiología del Instituto Nacional de Cardiología de México en *Journal of Cellular & Comparative Physiology*.

<sup>12</sup> Con Morison publicó un trabajo en 1934, dos en 1936 y dos más en 1937 y con Acheson publicó en 1936, 1937, 1941 y 1943.

<sup>13</sup> Traducción de la autora de este trabajo.

<sup>14</sup> Cabe anotar que Cannon fue también postulado para el más importante premio a la investigación fisiológica o médica en cinco años más en nominaciones realizadas por Went (1939), Christian, Cutler y Forbes (1940), De Aleida Prado, de Moura Campos, Favero, Gualberto y Locchi (1941), Loewi (1942 y 1945) y Bond (1945) (nobelprize.org, 2008a).

<sup>15</sup> El Premio Nobel en Fisiología o Medicina 1963 es otorgado a Eccles, a Hodgkin y a Huxley "por sus descubrimientos sobre los mecanismos iónicos en la excitación y la inhibición de las porciones periférica y central de la membrana de la célula nerviosa" (traducción de la autora de este trabajo).

<sup>16</sup> El título completo es *Cibernética: o el control de la comunicación en animales y máquinas*.

<sup>17</sup> Sobre los orígenes y desarrollo del grupo cibernético, véase Heims (1993).

<sup>18</sup> Traducción de la autora de este trabajo.

<sup>19</sup> Traducción de la autora de este trabajo.

<sup>20</sup> Sobre la publicación de esta y las demás monografías de Rosenblueth véase Pablo Rudomín y Ruth Guzik, "Introducción" a las monografías

de Rosenblueth, tomo VI de las *Obras de Arturo Rosenblueth*, publicadas por El Colegio Nacional (en proceso de edición).

<sup>21</sup> Algunos datos adicionales sobre estos trabajos pueden consultarse en Pablo Rudomin y

Ruth Guzik (2005). Publicados en *Philosophy of Science* el primero, *Archivos del Instituto de Cardiología de México* el segundo, y los dos últimos en *Journal of Cellular & Comparative Physiology*.

### Referencias bibliográficas

- Adem, José (1995). "Arturo Rosenblueth. El hombre", en *Arturo Rosenblueth. Obra científica*, México: El Colegio Nacional, vol. I, pp. 21-28.
- Aréchiga Uriástegui, Hugo (1988). "Contribuciones mexicanas a la fisiología", en Cuauhtémoc Valdez (coord.) y Guillermo Soberón, Jesús Kumate y José Laguna (comps.), Apartado III. "Fisiología", de *La salud en México: Testimonios 1988. Especialidades médicas en México. Pasado, presente y futuro*, tomo IV, vol. I, edición conmemorativa del 40 aniversario de la Organización Mundial de la Salud y Décimo de la Declaración de Alma-Ata, México: SS/ INSP/ El Colegio Nacional/ FCE.
- Bacq, Zenon M. y Arturo Rosenblueth (1934). "The action of calcium and potassium ions on the nictitating membrane. The adrenal medullae and non-pregnant uterus of the cat", *American Journal of Physiology*, núm. 108: 46-49.
- Beecher, Henry Knowles y Mark D. Altschule (1977). *Medicine at Harvard: The first 300 years*, New Hampshire: The University Press of New England y Hanover.
- Benton, Louisa Barclay (1957). "Palabras sobre don Leopoldo Salazar Viniegra", *Semana Médica de México*: 183.
- Benton, Louisa Barclay (1987). *Arturo Rosenblueth: success or failure? A consideration of the forces which lie behind "success" and "failure" in science through the biography of a Mexican neurophysiologist*, tesis en la Universidad de Harvard.
- Bernard, Claude (1994). *Introducción al estudio de la medicina experimental*, col. Problemas Científicos y Filosóficos núm. 21, (introducción y traducción de José Joaquín Izquierdo, "Historia crítica de la vida y de los trabajos de Claude Bernard", 1942). México: UNAM- Coordinación de Humanidades y Facultad de Medicina.
- Cannon, Walter B. y Arturo Rosenblueth (1937). *Autonomic Neuro-effector Systems*, Nueva York: McMillan.
- Castañeda López, Gabriela (2005), "José Joaquín Izquierdo en la creación del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina", *Revista de la Facultad de Medicina* (México) UNAM, vol. 48, núm. 2, marzo-abril, pp. 76-79.
- Cinvestav (s/f) "40 años de física en el Cinvestav", disponible en: [www.fis.cinvestav.mx/40.ps/arturorosenblueth&hL=e](http://www.fis.cinvestav.mx/40.ps/arturorosenblueth&hL=e). (consulta: 25 de marzo de marzo de 2002).
- Cueto, Marcos (1990). "The Rockefeller Foundation. Medical policy and scientific research in Latin America: The case of Physiology", *Social Studies of Science*, vol. 20, núm. 2, mayo, pp. 229-254.
- Dale, Henry (2008) "Nobel lecture", disponible en: [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1936/dale-lecture.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1936/dale-lecture.html) (consulta: 10 de abril de 2008).
- De Iceta, Mariano (reseñador) (1999). "Un intento de aproximación entre neurociencia y el psicoanálisis a propósito de la emoción (II): Conclusiones", *Neuro-Psychoanalysis: An interdisciplinary Journal of Psychoanalysis and the neurosciences*, vol. I, núm. 1, pp. 3-7.

- Diario Médico.com, “1913. El Nobel del año. Charles Robert Richet”. La medicina del siglo XX”, disponible en: [www.diariomedico.com/medicinasiglo/nobel1913.html](http://www.diariomedico.com/medicinasiglo/nobel1913.html) (consulta: 28 de mayo de 2004).
- Fournier, Raoul (1971). “Los años juveniles de Arturo Rosenblueth”, *Revista de la Universidad de México* (México), vol. XXV, núm. 5, enero, pp. 13-16.
- Fraiman, Héctor D. (2000). “Precursores de la neurología Argentina y el mundo del siglo XIX”, *Revista Neurológica Argentina*, vol. 25, núm. 1, pp. 1-16.
- García Ramos, Juan (ed) (1971). *Libro homenaje a Arturo Rosenblueth*, México: Cinvestav-IPN.
- García Ramos, Juan (1981). “Arturo Rosenblueth” en *Tres científicos mexicanos*, México: SEP-Setentas/Diana.
- Graham Synnot, Marcia (1979). *The half opened door. Discrimination and admissions at Harvard, Yale and Princeton, 1900-1970*, WestPoint: Greenwood Press.
- Heims, Steve Joshua (1993), *Constructing a Social Science for Postwar America. The cybernetics group. 1946-1953*, 2ª ed, Cambridge: The MIT Press.
- Loewi, Otto (2008) “Nobel lecture”, disponible en: [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1936/loewi-lecture.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1936/loewi-lecture.html) (consulta: 10 de mayo de 2008).
- nobelprize.org. (2008a), “The nomination database for the Nobel Prize in Physiology or Medicine, 1900-1951”, disponible en: <http://nobelprize.org/nomination/medicine/nomination.php> (consulta: 10 de mayo de 2008).
- nobelprize.org (2008b). “Premio Nobel en fisiología o medicina otorgado a Sir John Carrew Eccles, Alan Lloyd Hodgkin y Andrew Fielding Huxley en 1963”, disponible en: [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/lists/1963.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/lists/1963.html) (consulta: 10 de mayo de 2008).
- Ortiz Ramírez, Teófilo y Arturo Rosenblueth (1936). “The crossed respiratory impulses of the phrenic”, *American Journal of Physiology*, núm. 117, pp. 495-513.
- Reboloso Gallardo, Roberto (2002). “Orígenes de la ciencia en Nuevo León”. *Revista Ciencia, Universidad Autónoma de Nuevo León*, vol. V, núm. 1, enero-marzo.
- Rockefeller Foundation (1961). *The Rockefeller Foundation. Annual Report, 1961*, Nueva York: The Rockefeller Foundation.
- Rosenblueth, Arturo (1950). *The Transmission of Nerve Impulses at Neuro-Effector Junctions and Pheripheral Synapses*, Nueva York y Londres: The Technology Press of MIT and John Wiley & Sons, Inc, and Chapman & Hall.
- Rosenblueth, Arturo (1969). “La investigación científica y la tecnología”, *Pensamiento político II*, núm. 7, pp. 307-317, en Rosenblueth, Arturo (2005). “La investigación científica y la tecnología”, *Obra filosófica*, t. 8, México: El Colegio Nacional, pp. 93-104.
- Rosenblueth, Arturo (1984). *Mente y cerebro. Una filosofía de la ciencia*. col. Filosofía, 7ª ed., México: Siglo XXI.
- Rosenblueth, Arturo; Norbert Wiener y Julian Bigelow (1943). “Behaviour, purpose and teleology”, *Philosophy of Science*, vol. 10, núm. 1, pp.18-24.
- Rudomín, Pablo y Ruth Guzik (2005). “Introducción a la obra filosófica de Arturo Rosenblueth”, en *Obra filosófica*, vol. 8, México: El Colegio Nacional.
- SPP (1979). “Diálogo con la señora Virginia Thompson de Rosenblueth”, *Comunidad informática*, México: Secretaría de Programación y Presupuesto/ Dirección General del Sistema Nacional de Información, núm. 2, diciembre, pp. 15-17.

- Siqueiros, David Alfaro (1987). *Me llamaban Coronelazo (memorias)*, col. Testimonios, 3ª ed., México: Grijalbo.
- Schlossberg, Teodoro y Arturo Rosenblueth (1931). "The sensitization of vascular response to 'sympathin' by cocaine and the quantitation of 'sympathin' in terms of adrenin" *American Journal of Physiology*, núm. 97, pp. 365-374.
- Tenenbaum, Shelly (2003). "The vicissitudes of Tolerance Jewish Faculty and students at Clark University", *Massachusetts Historical Review*, vol. 5, disponible en: [www.historycooperative.org/journals/mhr/5/tenenbaum.html](http://www.historycooperative.org/journals/mhr/5/tenenbaum.html) (consulta: 10 de mayo de 2008).
- Thorn, George W. (1993). *George Widmer Thorn: Transcriptions of interviews sponsored by the Oral History Committee*, Harvard Medical School.
- Valenstein, Elliot S. (2005). *The war of the soups and the sparks: The discovery of neurotransmitters and the dispute over how nerves communicate*. Nueva York: Columbia University Press.
- Velasco Suárez, Manuel y Francisco Rubio Donnadieu (1993). "La neurología", en: Hugo Aréchiga y Juan Somolinos (comps). *Contribuciones mexicanas al conocimiento médico*. Edición conmemorativa del Quincuagésimo aniversario de la Secretaría de Salud. México: Academia Nacional de Medicina/Academia de la Investigación Científica/FCE, pp. 393-420.
- Wiener, Norbert (1985). *Cibernética: o el control de la comunicación en animales y máquinas*, Barcelona: Tusquets.
- Wolfe, Elin L.; A. Clifford Barger y Saul Benison (2000). *Walter B. Cannon, science and society*, Cambridge, Massachusetts y Londres: The Boston Medical Library in the Francis A. Countway Library of Medicine.
- Zottoli, Steven J. (2001). "The origins of the Grass Foundation", *Biology Bulletin*, num. 201, octubre, pp. 218-226.

#### Archivos

- Archivo General de la Universidad Nacional Autónoma de México (EARS-AGUNAM). Localizado en el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación de la UNAM.
- Archivo General de la Universidad Nacional Autónoma de México (EARS-ADGP-AGUNAM). Dirección de Personal de la UNAM.
- Archive Walter B. Cannon (WBCA). Francis A. Countway Library of Medicine. Rare Books and Special Collections.
- Norbert Wiener Papers. MC22 (NWP). Institute Archives and Special Collection, MIT Libraries, Cambridge, Massachusetts.

**Artículo recibido:** 18 de agosto de 2008  
**Dictaminado:** 7 de octubre de 2008  
**Segunda versión:** 20 de octubre de 2008  
**Aceptado:** 10 de noviembre de 2008