

en muchos departamentos de universidades de todo el mundo, pero ya sin la amplificación del debate político y moral existente cuando la amenaza de una detonación presagiaba un «tiempo de silencio». ■

Lino Camprubí

orcid.org/0000-0001-6848-9090

CEHIC – Universitat Autònoma de Barcelona

Angela N. H. Creager. *Life atomic. A history of radioisotopes in science and medicine*. Chicago: The University of Chicago Press, 2013, 512 p. ISBN: 978-0-22601780-8. \$ 45.

La era que se conoce como atómica es todavía la nuestra. Las bombas lanzadas sobre Hiroshima y Nagasaki en julio de 1945 arrasaron rápido y muy profundamente las entrañas de los seres vivos y los objetos de todo tamaño. Su rastro en la cultura contemporánea se mantiene en buena parte por el reciclaje sistemático al que se sometieron las fuerzas de los átomos. Los denominados usos pacíficos, civiles, de la energía atómica se constituyeron en una muy eficaz política de reciclaje de un instrumento destructor. Con ese protagonismo, la era atómica ha generado uno de los movimientos sociales de más impacto sociopolítico y económico de nuestro tiempo, el movimiento antinuclear, y un área de estudios y activismo que analiza los riesgos del desarrollo científico contemporáneo.

Ese reciclaje de la radiactividad en la investigación biológica, biomédica y ecológica, en las políticas de Estado, en la industria, y el comercio es lo que el libro de Angela Creager examina al detalle. Cuando se abrieron los archivos del Departamento de Energía de los EEUU, tras nombrar el presidente Bill Clinton en 1994 un grupo experto para estudiar el papel que había tenido el gobierno en los experimentos sobre radiaciones, la bibliografía ya estaba ocupada por denuncias sobre los abusos de la radiactividad en personas enfermas, esencialmente de cáncer. Lo que *Life atomic* narra sin resuello es una extensa sucesión de eventos políticos, científicos, académicos, médicos y tecnológicos, ordenados sin apasionamiento y con precisión en torno a los logros que la radiactividad ha propiciado mientras distribuía por tierra, mar y aire —el símil militar hace al caso— la contaminación radiactiva. Mujeres y hombres, pacientes y gentes expertas, saberes y prácticas de la experiencia radiactiva participan en la recons-

trucción de la historia de la biología, la ecología y la práctica médica del cáncer, de sus políticas, normas y burocracias. Si no hay una unidad de la biología, una biología de una sola pieza, sí habría, según la lectura seguida de este libro, un relato posible para relacionar muchas biologías durante la era atómica.

Creager comienza con el recurso de la metáfora que el trazo radiactivo proporciona: la introducción de moléculas marcadas con isótopos radiactivos —un isótopo radiactivo en la molécula la hace detectable, como se sabe— le permite el seguimiento de éstos en su trayecto histórico hasta la actualidad. El proyecto Manhattan (*Manhattan Engineering District*, MED), es la institución en torno a la cual construye la autora un relato apasionante y complejo. El recurso obligado al lanzamiento de la bombas atómicas sobre Hiroshima y Nagasaki en julio de 1945 plantea que el proyecto de construcción de esas bombas es una agente protagonista en la historia de los isótopos radiactivos, pero no fue el único, ni el primero. El libro se concentra en las dos décadas entre 1945 y 1965 pero no resiste establecer relaciones con el presente, o con pasados más recientes del laboratorio y la clínica contemporánea y con el grado de militarización de esas prácticas; con aquello que el presidente Dwight D. Eisenhower denominó el complejo industrial-militar, alianza política y tecnológica que ha marcado las ciencias y sus prácticas desde entonces. El programa de producción y distribución de isótopos radiactivos fue inaugurado por el proyecto Manhattan en agosto de 1946, antes de convertirse éste en la Comisión de Energía Atómica (AEC) (p. 61). Fue el primer plan viable de uso civil de la energía atómica, cuyas retóricas y prácticas rompían con el hasta entonces objetivo único del proyecto Manhattan destinado a producir bombas atómicas y, al mismo tiempo, según Creager sugiere, mostró continuidades respecto al proyecto bélico.

En el segundo capítulo, la autora recupera para su relato las culturas liberales de la política económica e industrial de Estados Unidos. La denominada ciencia básica tenía prioridad sobre la investigación clínica porque ésta ofrecía «menores beneficios a la sociedad por unidad de radioisótopo» que aquella, cuando aún la producción de estas sustancias era muy cara y se carecía de resultados positivos (p. 74). La autoridad médica en Estados Unidos ha soportado pocas injerencias del gobierno, y las políticas de la posguerra no lograron implicarla en la construcción de un sistema nacional de atención sanitaria, que se consideró un atentado a la libertad de la práctica médica, como el estudio de Stephen Strickland (1972) mostró hace ya tres décadas.

La oferta de isótopos del proyecto Manhattan, publicada en la revista *Science* en junio de 1946 y regulada su distribución en agosto con la ley de Energía Atómica, fue compatible con las primeras prueba nucleares en el atolón Bikini, en

el Pacífico, que duraron una docena de años. En vuelos regulares de la aviación comercial los envases de sustancias emisoras de radiaciones ionizantes de larga vida media —la del carbono 14 es de 5.730 años— viajaron, según cuenta con detalle Creager, para atender peticiones de laboratorios de EEUU. El yodo 131 y el fósforo 32 figuran entre los más solicitados en las peticiones que la autora ha revisado en los archivos de la AEC. Procedían de ciclotrones que, como el de Berkeley, «cultivaron» la demanda de estas partículas desde antes de la guerra. Los detalles técnicos importan para comprender las trayectorias históricas de estas sustancias ionizantes, complican el relato y muestran que la historia de las ciencias contemporáneas los necesita para ofrecer explicaciones sobre su propio devenir.

El gobierno de los Estados Unidos, a través de las autoridades de la AEC, construyó edificios, dotó laboratorios y financió investigaciones. El gobierno era regulador y productor, creó un sistema industrial y comercial, lo que se consideró una práctica monopolista. En septiembre de 1947 el presidente Truman anunció que habría isótopos radiactivos para investigaciones biológicas y médicas extranjeras. Australia y Argentina fueron los primeros en recibirlos. Como parte de la campaña «Átomos para la Paz» que lanzó el siguiente presente, Dwight Eisenhower, la distribución de radioisótopos fue el principal emblema y para entonces se superponía a la política tecnológica nuclear general, que descansaba en las armas nucleares y en los trabajos para diseñar reactores para fabricar electricidad mientras EEUU desplegaba su influencia diplomática en la creación de una agencia internacional de energía atómica, la AEA, que se convirtió en principal legitimadora de las políticas nucleares en el mundo entero en plena guerra fría. Para entonces, Estados Unidos ya no disfrutaba de monopolio atómico alguno, tampoco en la distribución de isótopos, cuando ya Canadá y Gran Bretaña competían.

Como Creager muestra en el capítulo 5, la capacidad de legitimación de la medicina emergía poderosa tras las bombas y contra el miedo que estas pudieron haber provocado. El cáncer se convirtió en el gran objetivo del programa de uso de la energía atómica en biología y medicina como si el control de estas enfermedades milenarias fuera una alternativa a la fabricación de bombas, aunque nunca lo fue, como se sabe. En 1946 varias instituciones públicas y privadas apoyaban con sus presupuestos las investigaciones del cáncer en Estados Unidos, y fue Alan Gregg, influyente directivo de la Fundación Rockefeller, el experto designado para dirigir la distribución del presupuesto de la AEC en investigaciones sobre el cáncer. Parte del programa se realizaba ya en las propias instalaciones de la AEC en Oak Ridge, Tennessee, mientras los envíos de isótopos radiactivos se

multiplicaban (llegaron a 2.000 en 1949). Pero siempre hubo críticas: el director del Instituto Sloan-Kettering de investigaciones sobre el cáncer afirmó que el uso terapéutico del yodo radiactivo se recibía con entusiasmo por quienes pretendían justificar la fabricación de bombas atómicas usando sus subproductos en la clínica. Los debates sobre la lluvia radiactiva contribuyeron muy pronto a la percepción pública de la energía atómica como veneno más que como cura. La AEC insistía en el carácter inocuo de las radiaciones de baja intensidad cuando ya se acumulaban datos sobre los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes usadas con fines terapéuticos considerados efectos «secundarios» (p. 178).

Los isótopos radiactivos fueron una industria tecnológica con un mercado, el de la investigación y la clínica. Creager analiza a continuación el monopolio del Estado y las muchas críticas que recibía. El sistema político económico de los Estados Unidos era incompatible con el monopolio y a superar esta circunstancia se dedicó una buena parte de la estrategia política que extendía por este mecanismo el uso de estas sustancias radiactivas, ampliando los productos derivados y sus espacios de uso al ofrecerlos a las industrias privadas. El secreto tecnológico no podía ser excusa para permitir esos desarrollos: el control militar había dejado de ser una justificación y el gobierno debía apoyar el libre mercado. En 1954 se permitió a las empresas privadas poseer reactores, patentar tecnologías nucleares y poseer licencias de productos radiactivos (p. 196). Terminó así, al menos oficialmente, el monopolio del gobierno (p. 217). Aunque las autoridades había temido una disminución del negocio de los isótopos debido a una opinión pública cada vez más crítica, para entonces los radioisótopos se habían convertido en instrumento indispensable —rutinario, según Creager— en laboratorios y tratamientos clínicos (p. 219).

En el capítulo séptimo Creager ofrece unas de sus mejores páginas epistemológicas cuando reflexiona sobre los radioisótopos, al introducir algunos casos de su uso más eficiente y duradero: en el estudio de la fotosíntesis con carbono 14 que condujo al conocimiento detallado de los pasos por los que el dióxido de carbono genera fructosa y sacarosa, y en las investigaciones sobre virus bacterianos en las que el fósforo 32 y el azufre 35 descifraron el mecanismo molecular de la herencia biológica. Los radioisótopos permitieron seguir las transformaciones de las sustancias en el tiempo, cambios que quedaron representados en diagramas espaciales. Esta espacio-temporalidad que ya había sugerido Rheinberger para la biología queda estudiada por Creager de manera preciosa, con detalles biológicos que mostraron el metabolismo de los hidratos de carbono en procesos de retroalimentación permanente. Pero fue su permanencia en los cuerpos y en el medio natural la que creó «nuevos tipos de problemas» (p. 259). Aunque no

curaron el cáncer, los radioisótopos se convirtieron en instrumentos indispensables para investigar enfermedades, sobre la función del tiroides, la circulación de la sangre y la diabetes. Mujeres, hombres, niños y niñas en hospitales y consultas médicas y mujeres embarazadas recibieron hierro 59, convirtiendo a pacientes en cobayas de experimentación, mucho antes de que su uso quedara regulado y se estableciera la obligatoriedad del consentimiento informado. El abuso de pacientes terminales en la experimentación con radiaciones ha generado literatura muy crítica sobre la irresponsabilidad de esas investigaciones mientras ha dejado clara su utilidad para la defensa: fueron esos «cuerpos de prueba» de radioisótopos lo más parecido al campo de batalla de la era atómica en plena carrera de armamentos. El propio radioinmunoensayo se descubrió por casualidad estudiando precisamente el comportamiento selectivo de los anticuerpos en presencia de antígenos marcados con isótopos. Las pruebas se hacían en el tubo de ensayo y con sueros animales, desincorporando, como dice Creager, el ensayo radiactivo, que liberó de las pruebas a los cuerpos enfermos en este caso.

En su trayecto clínico y experimental los radioisótopos se convertían en tecnología de vanguardia, y lo fueron durante varias décadas. La radioterapia estabilizó los usos del cobalto 60 y el cesio 137. Y el yodo 132 fue sustituido por el flúor 18, en buena parte a consecuencia de la preocupación por la seguridad radiactiva. El arsénico 72 y el arsénico 74 fueron probados por inyección intravenosa para estudiar el cerebro (para el diseño de los escáneres). La medicina nuclear se convirtió en la contribución más duradera del programa de distribución de isótopos de la AEC al tiempo que contribuía a atender intereses militares de la agencia porque proporcionaba información sobre los efectos que las radiaciones tenían. Añade Creager con precisión dolorosa que «los problemas éticos de la investigación médica en gentes enfermas no directamente beneficiarias del conocimiento al que contribuyen ha caracterizado a casi toda la investigación clínica de la posguerra, y especialmente a la medicina del cáncer» (p. 359).

El libro cierra el ciclo de la vida de los isótopos radiactivos con las investigaciones sobre los ecosistemas. Contaminar plantas, árboles y lagos, y ríos que recibían directamente en sus cauces los residuos de experimentos y centrales nucleares, ha sido el medio por el que se han conocido los ecosistemas como metabolismos ambientales regulados. El veneno radiactivo en paisajes y cauces ha enseñado casi todo lo que sabemos sobre ecología y medio ambiente, sobre el ciclo del carbono, la cadena trófica y la cadena alimentaria. Del plancton al pescado, investigaciones que fueron secretas se retroalimentaban: a mayor contaminación, mayor necesidad de investigar sobre cómo actuaba y hasta dónde llegaba esa contaminación. La producción de material para la fisión nuclear

envenenaba las aguas del río Columbia al verter a su cauce miles de curios al día al menos desde 1956. La contaminación detectada se consideró alta incluso para los estándares laxos de la década de 1950. Y aunque los intereses de la ecología por el material marcado para sus investigaciones precede al proyecto Manhattan, el apoyo de las políticas atómicas a sus usos en el campo y en las aguas proporcionó, dice Creager, «oportunidades experimentales sin precedentes» (p. 391).

La circularidad de las prácticas y los saberes proporcionados por la radiactividad en medicina, ecología y biología es una inquietante circunstancia de las ciencias contemporáneas, que deben al daño y a la contaminación radiactiva una parte muy importante de lo que son y de lo que han sido. Los paisajes contaminados de la guerra fría (p. 406) devuelven la historia de las ciencias contemporáneas, de la diplomacia y de la política energética una y otra vez al lanzamiento de las bombas atómicas sobre Hiroshima y Nagasaki, que cayeron en una cultura de la experimentación abonada, previa al proyecto Manhattan, como Creager insiste una y otra vez. Pero, como también ella ha dicho, se produjo un cambio escalar: la radiación se multiplicaba en cuerpos y ambientes a la velocidad a la que se producía el conocimiento sobre ambos espacios vitales, cuyo rastro, se puede añadir, estaría escrito en una buena parte de la epidemiología contemporánea. ■

María Jesús Santesmases

orcid.org/0000-0002-7313-6764

Centro de Ciencias Humanas y Sociales, CSIC

Rosa María Medina Doménech. Ciencia y sabiduría del amor. Una historia cultural del Franquismo (1940-1960). Madrid: Iberoamericana/Vervuert; 2013, 276 p. ISBN 978-84-8489-684-5 (Iberoamericana); ISBN 978-38-6527-732-9 (Vervuert). € 24,80.

Este libro aborda un tema complejo: el lugar del amor en la cultura del primer Franquismo. Complejo, por la densa trama de significados que este sentimiento evoca en nuestra experiencia íntima. El amor, en alguna de sus múltiples expresiones, constituye una emoción que prácticamente nadie sostendría no haber sentido y, sin embargo, la universalidad reconocida de esa experiencia no lo ha hecho más aprehensible. Más bien al contrario, parece como si esa vivencia compartida