

# Ciencia, negocios y ética

Javier Meza González\*

Es cierto que los científicos han mostrado, en general, poco interés por los problemas sociales y políticos. La causa de ello radica en la desafortunada especialización del trabajo intelectual, que ha dado lugar a una verdadera ceguera para los problemas políticos y humanos. Los hombres reflexivos y responsables han de combatir este mal mediante una paciente labor de educación política, la única arma efectiva contra el fascismo y el militarismo. Ninguna sociedad sea cual fuere su organización política, puede asegurar a la larga su propia salud si no mantiene y fomenta una clara visión de la política y un auténtico sentido de la justicia.

ALBERT EINSTEIN, 14 de septiembre de 1935.

*En un puñado del polvo te mostraré el miedo, dice el poeta. Y este miedo creemos que lo habrá visto Majorana en un puñado de átomos.*

LEONARDO SCIASCIA, *La desaparición de Majorana*

## RESUMEN

El presente artículo muestra cómo desde la consolidación de los Estados nacionales, políticos y negociantes utilizan la ciencia para beneficiar sus intereses. Asimismo, describe algunos de los horrores producidos durante el siglo XX por la ciencia al servicio de la guerra y pone el énfasis en la necesidad de que el siglo que inicia no los olvide para no correr el riesgo de repetirlos, así como en la urgencia de que el científico posea una ética que le permita resistir las amorales presiones del poder político y económico.

Palabras clave: ciencia, ética, crítica, política, negocios, verdad, justicia, radiaciones, teoría de la incertidumbre, nuclear, horror, responsabilidad-irresponsabilidad, Hiroshima.

## ABSTRACT

This article shows how since the consolidation of the national states, politicians and traders use science mainly to benefit their interests. It also describe some of

\* Profesor-investigador en el Departamento de Política y Cultura, UAM-Xochimilco.

the horrors produced during XX<sup>th</sup> century by science at the service of war, and emphasize the necessity of not forgetting them under the risk of repeating them, as well as the urgency for scientists to own an ethic code that allow them to resist the amoral pressures of the political and economic power.

Key words: science, ethics, critic, policy, businesses, righ, justice, radiations, theory of the uncertainty, nuclear, horror, responsibility-irresponsibility, Hiroshima.

## INTRODUCCIÓN

En la primera década del siglo XXI existen cuestiones que nos marcan y determinan. Edgar Morin decía que quien en siglos futuros quiera estudiar el siglo XX tendrá que recurrir a analizar la industria del cine (cito de memoria), pero, obviamente, también tendrá que incluir muchas otras cuestiones, sobre todo algunas de las que depende directamente nuestra conservación como especie.

Desde la consolidación de los Estados nacionales europeos, sobre todo durante las tres últimas décadas del siglo XIX, sus gobiernos nacional-imperialistas empezaron a ejercer un control estricto y planificado sobre el ejército, la industria y la ciencia. Las guerras desatadas entre ellos por ambición de conquistas –es decir, por el establecimiento de fronteras nacionales y el reparto y control de mercados y materias primas en otros territorios– trajeron consigo un desarrollo inigualable de la ciencia y la técnica, principalmente en el perfeccionamiento del poder destructivo.

Esta situación desembocó en que el científico perdiese la vieja autonomía o libertad que alguna vez tuviera –aunque fuera en forma parcial– para realizar su trabajo. Ahora, en muchos sentidos, está totalmente sujeto o dependiente de recursos e instalaciones pertenecientes a los gobiernos, al ejército y a las grandes empresas, y, por lo mismo, la mayoría de las veces su trabajo se convierte en algo anónimo y secreto.

De una u otra manera, tal situación constituye un serio peligro para las sociedades, pues la mayoría de los científicos, sobre todo los que desarrollan grandes proyectos, trabajan prácticamente de espaldas a ellas y éstas sólo pueden enterarse de lo que les permiten saber unos medios de comunicación controlados tanto por los

políticos como por las industrias, interesadas en la manipulación y las ganancias económicas.

Así, por el anonimato y el trabajo bien remunerado, la responsabilidad ética que todo científico debe tener se ve mermada y silenciada. A lo anterior debe agregarse la creciente especialización de los conocimientos que hace que los científicos, preocupados sólo por su saber, se deshumanicen y vean con indiferencia las consecuencias de sus descubrimientos que, en muchos casos, pueden resultar sumamente nocivas tanto para el humano como para su entorno. En la historia de la ciencia, quizá sean sólo unos cuantos los casos de individuos que, por elegir la verdad y la justicia, han sido capaces de rebelarse y renunciar a sus privilegios sin importarles el precio que debieron pagar. Ciertamente son muy pocos, pero en tanto han existido y hablan bien de nuestra especie, sus obras y actos deben difundirse para reforzar las acciones responsables.

## DESARROLLO

El 4 de julio de 1934 moría, a la edad de 66 años, Marie Curie, quien junto con su marido Pierre descubrió el radio (Ra) en 1898, hallazgo con el que abrieron la puerta al nuevo mundo subatómico. La causa de su deceso fue una anemia perniciosa ante la cual la médula ósea no respondió, posiblemente por una larga acumulación de radiaciones.

En efecto, desde este descubrimiento, el matrimonio Curie empezó a sufrir una serie de daños en su organismo: muy pronto, a él se le inflamaron las manos y padeció de dolores en las piernas; a ella se le quemaron las yemas de los dedos y sufrió un aborto.

El “fuego” descubierto no constituía ningún juego, pero por dedicación a lo que hacían y por ignorancia, la pareja de científicos corrió todos los riesgos. Un día, por ejemplo, un estudiante observó a Irene, hija del matrimonio, sacudirse como si nada la radiactividad del cabello y la ropa. Marie pensaba que quien tenía miedo a los peligros de la radiación no amaba suficientemente a la ciencia. Más aún, 50 años después de su muerte, los libros de cocina de Marie continuaban contaminados por la radiación. Considerado por la gente como una “sustancia milagrosa”, el radio muy pronto (1903) se aplicó como terapia (Curieterapia) para destruir células cancerosas, intentar curar

el lupus y eliminar granos en los ojos y antojos (angioma o mancha de nacimiento) en la piel.

El matrimonio Curie no obtuvo ninguna remuneración económica por su descubrimiento. Fieles partidarios de que el conocimiento era para todos, jamás patentaron lo que hicieron. Pero no ocurrió así con los eternos ambiciosos e irresponsables que muy pronto comercializaron la “sustancia milagrosa” para obtener ganancias, como siempre, mediante promesas estúpidas y usos peligrosos. Vendían, por ejemplo, “Tónico capilar Curie” para prevenir la caída del cabello y conservar su color natural, así como una crema para estar siempre joven. Los merolicos también garantizaban que Marie Curie “hacía milagros” y publicitaban sales de baño, supositorios y hasta bombones hechos con material radiactivo. Pese a que radiólogos e investigadores empezaron a morir de leucemia luego de sufrir amputaciones, ceguera, y dolores, la comercialización del radio era exitosa. La compañía Auer, de Berlín, produjo un dentífrico que contenía torio y prometía blanquear los dientes y proporcionar una sonrisa radiante.

En Estados Unidos, una joven, que trabajaba como pintora de esferas luminosas para relojes en Nueva Jersey, demandó a su empresa en 1925 por poner en peligro su vida. Su trabajo la obligaba a humedecer con la lengua el pincel, impregnado en una pintura luminosa que contenía radio. Nueve compañeras de trabajo habían muerto ya; otras sufrían “necrosis del radio”, anemia grave y daños en la mandíbula. Una investigación concluyó que la radiación había tenido la culpa. En 1928 ya habían muerto quince pintoras de relojes [Preston, 2008:38, 79-80].

Para remediar las enfermedades producidas por las radiaciones, Curie sólo podía recomendar hacer ejercicio y comer hígado de ternera para obtener hierro.

Ya casi para terminar la guerra, ante la preocupación de que los alemanes pudiesen tener agua pesada o cualquier otro tipo de elemento para fabricar un arma atómica, Estados Unidos creó el comando Alsos encargado de destruir o decomisar todo material sospechoso que encontrase.

El 7 de septiembre de 1944, cuando el equipo entró en la recién liberada Bruselas, con espanto se enteró de que, desde 1940, todo el uranio de Bélgica había sido trasladado por los alemanes a Berlín. Buscando pistas, encontraron un papel que involucraba a un químico

que para entonces se encontraba en París pero en su momento había sido empleado de la compañía Auer. Siguiendo su rastro, descubrieron que el uranio lo tenía dicha compañía, la cual poseía además una patente para vender un “dentífrico toriado” que anunciaba con este lema: “¡Use pasta de dientes con torio! Deja los dientes relucientes y brillantes: ¡brillantez radiactiva!”.

Desde 1927, Estados Unidos comenzó a controlar el uso indiscriminado de materiales radiactivos en tónicos, pociones y cremas faciales, sobre todo después de la muerte del millonario Ebert M. Byers, de Pittsburg. El pobre hombre fue una víctima más del descaro de la supuesta “calidad total y eficiencia”, siempre sin escrúpulos, de la producción y el mercado. Deseoso de adquirir potencia sexual, tomó un tónico anunciado como afrodisíaco. El producto en cuestión recomendaba la ingesta de cuatro dosis diarias, de las cuales cada una contenía “dos microcuries de material radiactivo” (Preston, 2008:293 y 319).

Años más tarde, otros científicos descubrieron que los cadáveres humanos servían para producir grasa, que de los huesos podía obtenerse abono y que otras partes del cuerpo humano podían también tener diversas utilidades. Sabían, por ejemplo, que un ser puede vivir de sus reservas de grasa hasta 15 días tomando solamente agua.

En 1942, un tren llegó al campo de Belzec procedente de Lvov. Sus 45 vagones llevaban a 6 700 mujeres, hombres y niños, de ellos 1 450 habían muerto ya. Las puertas se abrieron y a los sobrevivientes se les obligó a descender a latigazos. Una voz les ordenó que se despojaran de ropas, gafas, prótesis y objetos de valor, y que ataran sus zapatos para que no se confundieran al arrojarlos a un montón que medía más de 25 metros de alto.

En la “peluquería”, a las mujeres les cortaron los cabellos y los guardaron en sacos de papas con los que se haría “algo especial” para los submarinos. Luego todos se pararon en las rampas, ante las cámaras, y otra voz les ordenó que entraran, diciéndoles que no les pasaría nada y que una vez dentro sólo debían respirar con fuerza “para reforzar los pulmones, un medio para evitar las enfermedades y las epidemias”.

Uno de los verdugos incluso les mintió diciéndoles que, luego, los hombres edificarían casas y harían calles mientras las mujeres se

dedicarían a las labores de hogar. Pero la mayoría de las víctimas sabían la verdad.

Las cámaras se llenaron a reventar, ésas eran las órdenes. Entre 700 u 800 personas estaban encerradas en 25 metros cuadrados por 45 metros cúbicos. Las puertas se cerraron, pero el motor de Diesel, cuyos gases debían salir por el escape para asfixiar a las víctimas, no funcionaba. Dos horas y 49 minutos después por fin arrancó, y 32 minutos más tarde, todos habían muerto. “¡Cuatro veces 750 hombres en cuatro veces 45 metros cúbicos!” (Friedländer, 2007:131-133). En este campo los mataban con gases de Diesel porque el tiempo apremiaba. Hitler había decidido aplicar la “solución final”, es decir, exterminar a todos los judíos que tenía en sus manos antes de que la guerra terminara.

Pero la muerte mediante los gases de Diesel no era porque los nazis carecieran de otros recursos. Desde 1936, el doctor Gerhard Schrader, químico-investigador de insecticidas en la empresa IG Farben, descubrió el “tabun”, un compuesto orgánico derivado del fósforo que atacaba el sistema nervioso y producía muerte por asfixia. Esto llamó la atención del ejército alemán, que se interesó en él y lo invitó a trabajar en una planta especial.

Al año siguiente, Schrader descubrió algo aún “más eficaz”: el isopropyl metilfosforofluorizado, mejor conocido como “sarín”. Esta vez, no sólo el ejército aportó fondos para la producción del nuevo gas, sino también Otto Ambros, empresario de IG Farben. En Dyherfurt, Silesia, se construyó una planta especializada en la producción de gases, el lugar abarcaba más de dos kilómetros de largo por uno de ancho y contaba con tres mil obreros.

También en otras partes de Alemania, aprovechando las experiencias de la Primera Guerra Mundial, se investigaron sobre todo el fosgeno, el cloro y el gas mostaza. En los experimentos para descubrir un antídoto se utilizaron animales, pero también prisioneros de los campos de concentración.

En Auschwitz –convertido desde 1943 en campo de la muerte al que llegaban unos diez mil prisioneros diarios– se les exterminaba con gas Zyklon B, veneno de ácido cianhídrico fabricado por la empresa Degesch (filial de IG Farben), mientras los hornos crematorios consumían unos cinco mil cuerpos al día. Al terminar la guerra, Alemania tenía almacenadas unas 12 mil toneladas de tabun.

Para consolidar a Hitler, grandes empresarios habían aportado dinero: Fink de Seguros Allianz, el banquero Schröder y el naviero Cuno de HAPAG, Lufthansa, BMW, Daimler-Benz, Volkswagen, así como Thyssen, Kirdorf, Hermann Reusch y Schnitzler, de IG Farben.

Pero los grandes empresarios alemanes no sólo aportaban dinero y bienes, sino también manipulaban a la opinión pública controlando a parlamentarios y, desde luego, a la prensa: diarios como *Deutsche Allgemeine Zeitung*, *Frankischer Kurier* o *Frankfurter Zeitung* recibían sobornos de la poderosa industria química IG Farben. Por cierto, además de producir gases, dicha empresa tenía plantas de combustible sintético y caucho, y se calcula que un poco antes de terminar la guerra utilizaba en su producción 30% de trabajo forzado o esclavo.

A causa de lo anterior, Estados Unidos acusó a 24 de sus directivos de cometer crímenes de guerra como expolio, saqueo, esclavitud y asesinato masivo. A doce de ellos se les sentenció a entre seis y ocho años de prisión, condena que motivó el comentario irónico de un abogado respecto a que las penas “eran tan leves que habrían merecido la aprobación de un ladrón de gallinas”. La empresa no fue desmantelada y sólo se reorganizó en tres: Bayer, Basf y Hoechst. Mas “en septiembre de 1955, Freidrich Jaehen, sentenciado a un año y medio de prisión en el Juicio de Nuremberg, fue elegido presidente de Hoechst. Un año después, Fritz der Meer, convicto de practicar el saqueo y la esclavitud, fue elegido presidente de la Junta Rectora de Bayer” (Cornwell, 2005:367).

Sin embargo, aun en la actualidad, por utilizar mano esclava existen demandas de damnificados contra Volkswagen, Heinkel, Eicon Technology, BMW, Leika, Siemens, Daimler-Benz, Telefunken y Future, entre otras (Muchnik, 2004:198).

Los grandes negocios son siempre turbios, pero no son más que un reflejo de las ambiciones de sus propietarios: la fábrica de armamentos Krupp, que junto con Thyssen y Mannesmann era considerada uno de los tres gigantes del acero, construyó de 1922 a 1935 submarinos, tanques, armas automáticas, cañones y morteros en los Urales, en Leningrado y en Suecia. Pero también producía carritos para bebés y otras baratijas para felicidad de las buenas gentes.

Tampoco hubo sorpresa cuando en 1922 el *Manchester Guardian* británico y el *The New York Times* estadounidense denunciaron que el gran Henry Ford financiaba a Hitler. Incluso su hijo, Edsel Ford, formó parte de los directivos de la IG Farben estadounidense. Entre

Ford, General Motors y Opel –que era su compañía subsidiaria, propiedad de la familia Du Pont, amiga del Ku Klux Klan– controlaban el 70% del mercado automotor alemán y fueron empresas clave para proveer de material bélico a los nazis.

Joseph Kennedy, padre de John Fitzgerald Kennedy, y Ben Smith, de Wall Street, fueron acusados asimismo de aportar dinero a Hitler. El inglés Sir Henry Deterding, director de la angloholandesa Shell, admiraba el nazismo y muy seguramente hizo negocios con él. La respetable familia Rockefeller, dueña de Standard Oil, realizó intercambio de patentes e investigaciones con IG Farben, la cual, como ya se dijo, producía el raticida Zyklon B y combustible para aviones alemanes.

La Texas Oil Company (Texaco) no se quedó atrás, pues ayudó tanto al dictador español Francisco Franco con petróleo como a Alemania en plena guerra; y lo mismo hicieron el conglomerado telefónico AT&T, el Chase National Bank y el National City Bank.

Sectores editoriales como el grupo Bertelsmann se encargaron de publicar propaganda nazi. Hoy este grupo tiene un peso importante en multimedia, es dueño de RCA y accionista de American On Line, proveedor de Internet. Todos ellos han sido partidarios de la ideología del *business as usual* (Muchnik, 2004).

Muchas otras empresas fueron enjuiciadas por los vencedores de la Segunda Guerra Mundial por cometer crímenes de guerra, pero de las estadounidenses ninguna; particularmente una, cómplice en exceso, salió totalmente librada. La identidad y ubicación de los judíos, así como la organización, planificación y precisión de la llegada de los trenes cargados de prisioneros a los campos de exterminio, fueron posibles gracias a las tarjetas perforadas por las máquinas Hollerith, proporcionadas por la empresa norteamericana IBM (International Business Machines) cuyo propietario, Thomas J. Watson, fue uno de los empresarios más inmorales de la historia. Dado que su negocio abarcaba 78 países y todos le resultaban iguales, para Watson ser ciudadano del mundo estaba muy por encima de ser estadounidense.

“Negocios son negocios y ganancias son ganancias, sin importar si se realizan y se obtienen con Dios o con el Diablo”, tal podría haber sido el lema del patriarcal negociante, quien al igual que la empresa IG Farben idealizó con fines demagógicos los valores campesinos. Watson decía que sus trabajadores eran como una bella

familia muy unida. Gracias a él, a su sed desmedida de ganancias y a su monumental negocio, “casi sin ninguna ayuda, IBM había llevado la guerra moderna a la era de la informática. Gracias a sus persistentes, agresivos y constantes esfuerzos, IBM virtualmente agregó el ‘blitz’ (relámpago) a la ‘Krieg’ (guerra) para la Alemania nazi. Para expresarlo de una manera simple: IBM organizó a los organizadores de la guerra de Hitler” (Black, 2001:236).

La realización de censos sistemáticos; el almacenamiento de información; la cuantificación y organización de la deportación de millones de personas de distintas regiones de Europa hacia los campos de concentración; la detección de judíos y comunistas; la cuantificación de nazis, protestantes, católicos, obreros calificados, profesionales, industrias, animales, automóviles militares y civiles; y el registro de combate y de heridas de guerra para perfeccionar uniformes e implementos, todo ello fue posible gracias a IBM.

Pero, ¿cómo sucedió?, ¿cómo consiguieron los nazis los nombres y la ubicación de las víctimas? Sólo debido a que el horror se sumó a más horror, ha sido posible obtener algunas respuestas a estas preguntas.

Algunos años más tarde, a las 8:15 de la mañana del 6 de agosto de 1945, sobre la ciudad japonesa de Hiroshima alguien vio lo que “parecía una lámina de sol”, pero luego “parecía una nube de polvo” que hizo el día más oscuro.

Otros testimonios relatan que “todo brilló con el blanco más blanco que jamás hubiera visto”, “vi el resplandor de un amarillo brillante”, “el día se hizo más oscuro”, “el resplandor se reflejó en el corredor como un gigantesco *flash* fotográfico” o “el salón se llenó de una luz cegadora”. Un niño preguntó: “¿Por qué se ha hecho de noche tan temprano y se ha caído nuestra casa?”. Otros más dirían, simplemente, “Vi una luz”. Pero a quienes miraron directamente el avión, el resplandor les atravesó las pupilas y los dejó ciegos a causa de las quemaduras de tercer grado.

Por donde se mirase, la escena debió parecer irreal: “Habían caído techos y tabiques; por todas partes había yeso, polvo, sangre y vómito”. El horror despertó a Hiroshima:

Algunos tenían las cejas quemadas y la piel les colgaba de la cara y de las manos. Otros, debido al dolor, llevaban los brazos levantados en el aire, como si cargaran algo en ambas manos. Algunos iban vomitando. Muchos

iban desnudos o en harapos. Sobre algunos cuerpos desnudos, las quemaduras habían dibujado patrones: tiras de ropa interior y suspensorios, y, sobre la piel de algunas mujeres—puesto que el blanco reflejaba el calor de la bomba y el negro lo absorbía y lo conducía a la piel— se veían las formas de las flores de sus kimonos [Hersey, 2002:40].

Los cuerpos quemados despedían un olor a sardinas asadas, a arenques quemados, a bacalao secando al sol o a calamar seco asado a la plancha. ¡Igualdad sólo en la desdicha! Pareciera que los seres humanos sólo tenemos ese derecho.

¡Y lo peor era que no tenían cara! Nariz, ojos, bocas, todo quemado, parecía como si las orejas se les hubiesen derretido. Casi no podía distinguirse entre pecho y espalda. Uno de esos soldados, que por único rasgo facial tenía la dentadura, blanca y saliente, me pidió un poco de agua. ¡Pobre diablo! ¿De dónde iba yo a sacarla? Por toda respuesta junté las manos y recé por él [Hachiya, 2005:31].

La ciudad de Hiroshima tenía sólo 150 doctores, 65 de los cuales murieron y los demás estaban heridos. En medio de la desgracia, la aflicción, el dolor y la muerte, algunos de los médicos sobrevivientes tuvieron que investigar el mal al que se enfrentaban sus cuerpos y los de los otros. Un claro ejemplo de todo un científico con ética fue el doctor Michihiko Hachiya, autor de *Diario de Hiroshima*, quien aun entre el dolor y las carencias fue capaz de cumplir con su responsabilidad médica y científica.

Con el paso de las horas y los días, los médicos detectaron que los sobrevivientes presentaban una fuerte reducción de leucocitos o glóbulos blancos; lo normal es tener entre seis mil u ocho mil, pero la mayoría sólo tenía alrededor de dos mil, y los casos más desesperados contaban con apenas 500 o 600, lo que significaba que sufrían de anemia, padecimiento que abría camino a todo tipo de infecciones.

En otras palabras, los afectados sufrían de agranulocitosis o degeneración de los glóbulos blancos provocada por sustancias tóxicas. A la falta de leucocitos luego agregaron la evidencia de “anisocitosis, poiquilocitosis, policromasia y gránulos basófilos”, es decir, daños y falta de crecimiento normal en el sistema hematopoyético (responsable de la formación de las células sanguíneas), el cual comprende la médula ósea, el bazo, los tejidos linfáticos y el hígado.

Asimismo, la falta de coagulación, las continuas hemorragias y la aparición de las llamadas *petequias* o *petechiae* (lesiones de color rojo del tamaño de un grano de arroz o de un grano de soya) los llevó a sospechar que en la sangre de las víctimas había una disminución de plaquetas, cuerpos vitales para la coagulación que tienen forma de esfera u ovoide y presentan un color gris claro. Normalmente, deben existir 300 mil unidades por centímetro cúbico de sangre, pero la radiación provoca su desaparición, lo cual explica la presencia de petequias en los tejidos o en órganos como el hígado y el bazo.

En suma, los cuerpos reaccionaban así porque habían sido bombardeados por neutrones, partículas beta y rayos gamma. Los rayos destruían las células al provocar la degeneración de su núcleo y la ruptura de sus membranas. Inicialmente, los sobrevivientes presentaban síntomas como náuseas, jaquecas, diarreas, hemorragias vaginales y nasales, abajo de la piel y en los tejidos, esputos y vómitos sangrantes, malestares generales y fiebres de 41 grados; después, las encías les sangraban, sobrevenían hemorragias y anemias, y las cicatrices de las quemaduras presentaban un color rosa y una textura gomosa, por lo que se les dio el nombre de tumores queloides.

Pese a que los efectos de las radiaciones no eran iguales en todos los organismos, los procesos reproductivos resultaban afectados con esterilidad, abortos y menstruaciones interrumpidas. Los doctores japoneses sobrevivientes elaboraron una teoría que explicaba los efectos de la explosión:

Los rayos gamma, al penetrar el cuerpo en los momentos de la explosión, volvían radioactivo el fósforo de los huesos de las víctimas, y que los huesos, a su turno emitían partículas beta, las cuales, aunque no podían penetrar la carne, podían entrar en la médula ósea, donde la sangre se fabrica, y arruinarla gradualmente [Hersey, 2002:96].

El abuso y la morbidez necrófica del poder desconocen todo límite. Podríamos decir que a éste le apasionan los juegos mortales cuyas víctimas, entre más ignorantes, mejores presas resultan. Entre políticos, militares y científicos de todas partes –incluyendo a las altas esferas japonesas, que por lo menos intuían que algo grave iba a ocurrir– sobresale la arrogancia y la cobardía de no advertir la amenaza que se cernía sobre las víctimas, quienes, aun sabiéndolo, no hubieran podido hacer nada.

En su inocencia e ignorancia, la gente pensaba que los estadounidenses habían rociado gasolina sobre la ciudad para quemarla, que no era una bomba sino polvo de magnesio arrojado que explotaba al entrar en contacto con los cables de alta tensión, que era un gas venenoso o que se trataba de un germen mortal.

En opinión de un médico, se trataba de una canasta de flores molotov (*Molotoffano hanakago*) o “bomba de dispersión automática”. A los doctores, la presencia de diarreas sanguinolentas les hizo pensar en un inicio en una epidemia de disentería provocada.

Luego de la invasión estadounidense, y a pesar de los esfuerzos por acallarla, la verdad fue saliendo a la luz:

Los cuarteles centrales del general MacArthur censuraron sistemáticamente toda mención de la bomba en publicaciones científicas japonesas [...] pronto fue del dominio público entre los físicos japoneses, y también entre doctores, químicos, periodistas, profesores y, sin duda entre los militares y hombres de Estado que estaban aún en actividad. Mucho antes de que informara al público norteamericano, la mayor parte de los científicos y muchos de los no científicos de Japón sabían –a partir de los cálculos de los físicos nucleares japoneses– que una bomba de uranio había explotado en Hiroshima y otra más poderosa, de plutonio, en Nagasaki [Hersey, 2002:102].

Según los primeros cálculos, sólo en Hiroshima el saldo fue de 78 150 muertos, 13 983 desaparecidos y 37 425 heridos. De los aproximadamente cien mil muertos, se pensaba que por lo menos 25% murió por quemaduras y otro 20% por efectos de la radiación. De 90 mil edificios, 60 mil se destruyeron y otros seis mil sufrieron daños irreparables. Personas y objetos que estaban en el centro de la explosión sufrieron una presión de entre 5.3 y 8 toneladas por metro cuadrado, y el calor despedido por el arma debió ser de unos 6 000° C. El hospital de Shima, posible epicentro de la explosión, lucía a la entrada un par de sólidas columnas de concreto que se enterraron en el suelo como clavos. Otros datos indican que la bomba, que explotó en el aire, debió alcanzar en su centro una temperatura de un millón de grados centígrados, y abajo, en el suelo, de más de tres mil grados centígrados; a más de un kilómetro y medio de distancia encendió las ropas de las personas que estaban al aire libre. Se calcula que de “la energía liberada, un 35 por ciento se propagó en forma de calor, un 50 por ciento en forma de explosión y el 15 por ciento

restante como radiación” (Preston, 2008:369). En relación con los sobrevivientes (*hibakushas*), gracias a sus presiones y las de los pacifistas, en 1957 se promulgó la Ley de Cuidados Médicos para las Víctimas de la Bomba Atómica que les garantizó cuidados médicos gratuitos y algún tipo de pensión.

Cuando terminó la guerra contra Alemania, IBM resultó vital para los aliados. En 1945, el Supremo Cuartel General de la Fuerza Expedicionaria Aliada, bajo el mando del general Eisenhower, estableció en Bad Nauheim una oficina de análisis estadístico encargada de ayudar a la Inspección Estratégica de Bombas de los Estados Unidos (USSBS, por sus siglas en inglés). Desde noviembre de 1944, al presidente Roosevelt le interesaba conocer los efectos de los bombardeos en Alemania y si éstos habían subido o bajado la moral de resistencia de la población civil. Para obtener tal información, las máquinas Hollerit (IBM) y las tarjetas perforadas resultaron imprescindibles. En efecto, “La denominada División de la Moral, con un pelotón de científicos sociales, psicólogos y economistas dependía de las máquinas para cuantificar la reacción del público a los severos bombardeos” (Black, 2001: 476).

La investigación también pretendía detectar la capacidad que la industria alemana había tenido para recuperarse de los bombardeos durante la guerra y, en particular, aplicar los resultados sobre el impacto de la guerra aérea contra Japón. Precisamente, la decisión del presidente Harry Truman de llevar a cabo el bombardeo atómico sobre Hiroshima y Nagasaki se basó en los análisis y predicciones estadísticos de USSBS sobre los daños políticos y económicos, y fue la misma USSBS la que desde el 15 de agosto de 1945 se encargó de empezar a evaluar todos los efectos de las bombas atómicas. Sin duda alguna:

Hitler hubiese decidido exactamente lo mismo que decidió Truman, esto es, hacer estallar las bombas disponibles sobre ciudades cuidadosa y “científicamente” elegidas entre las alcanzables de un país enemigo. Ciudades cuya total destrucción pudo calcularse (entre las “recomendaciones” de los científicos: que el objetivo fuese una zona con un radio de una milla, sólidas construcciones y un elevado porcentaje de edificios de madera; que no hubiese sido bombardeada hasta entonces, de modo que se pudieran comprobar con la máxima precisión los efectos del único y definitivo bombardeo) [Sciascia, 1978:161].

La planificación “científica” de la muerte en Hiroshima y Nagasaki por parte del gobierno estadounidense tuvo diversos motivos: según algunos asesores del presidente Truman, uno de ellos era evitar que muriesen por lo menos un millón y medio más de soldados estadounidenses y británicos (no sabemos cómo obtuvieron la certeza de esa cifra); y otro, vencer de una vez por todas, y sin correr mayores riesgos, a los imbatibles, necios y temerarios “japos”, pues Japón jamás aceptaría una rendición que contemplara la desaparición de la monarquía (condición que al final de la guerra los vencedores nunca establecieron).

No debemos olvidar que, en efecto, el 26 de julio de 1945, en la Declaración de Potsdam, Truman, Churchill y Chiang Kai-Shek, de manera cortante y breve, ofrecieron a Japón “una oportunidad para acabar la guerra” mediante una rendición total o una destrucción total. Los dirigentes estadounidense y británico sabían de lo que hablaban: Japón no iba a rendirse en esos términos. Al respecto, incluso Churchill le comentó a Truman que al enemigo debían habersele precisado –o aclarado– las condiciones de una rendición total.

Pese a todo lo argumentado para justificar la crueldad del experimento, en el fondo sobresale un argumento político: la bomba debía arrojarse sobre seres indefensos para demostrarle a los soviéticos y al mundo el poderío estadounidense, esto es, dominar al mundo por el terror a la muerte nuclear.

Científicos que participaron en la construcción de la bomba, como Leo Szilard y Harold Urey, se “atreveron” el 25 de mayo de ese mismo año a disentir e incluso a advertir al político James Byrnes –antiguo asesor de Roosevelt y para entonces secretario de Estado de Harry S. Truman– que arrojar la bomba desataría una carrera armamentista que pondría en peligro a la humanidad. La respuesta fue cortante: “una bomba podría volver a Rusia más razonable”.

Pero Szilard no se dio por vencido y más adelante propuso que, si era inevitable arrojlarla, por lo menos no debía lanzarse sobre los civiles pues una demostración que no afectara a nadie también podía convencer a los japoneses a rendirse. Cuando la propuesta llegó a oídos de Robert Oppenheimer, científico encargado del proyecto (Proyecto Manhattan) –quien por cierto decía que luego de la guerra los esfuerzos invertidos en la bomba debían servir para “la mejora del bienestar humano”–, éste respondió encolerizado que quienes se oponían no sabían nada ni sobre la psicología japonesa ni sobre

cómo poner fin a la guerra. Más bien, agregaba, la decisión debía dejarse a “los líderes de Washington y no a individuos que da la causalidad que trabajan sobre el proyecto de la bomba”.

También otro científico, Teller, futuro “padre” de la bomba de hidrógeno, actuando como “aprendiz de brujo” –esto es, el que libera fuerzas que luego no sabe cómo controlar–, irresponsablemente le escribió a Szilard: “Creo que no obraría correctamente si intentara decir cómo atar el dedo pequeño del genio a la botella de la que acabamos de ayudarlo a escapar”.

Así, y a pesar de que el gobierno estadounidense sabía que también el emperador Hirohito deseaba ya poner fin a la guerra, los políticos decidieron actuar. Tal y como anotó en su diario Henry Stimson, secretario de Guerra de Estados Unidos, la bomba y la riqueza de su país equivalían a tener en un juego de póquer “una escalera real de color y no debemos jugar está mano como imbéciles”.

Y en efecto, no jugaron como imbéciles, pero sí como asesinos sedientos de notoriedad. Ya desde el 10 y el 11 de mayo, el comité encargado de decidir al respecto consideró que los aspectos psicológicos no debían descuidarse: debía lograrse amedrentar a los japoneses y asegurarse de que la muerte se convirtiera en todo un espectáculo. Textualmente, su intención era: “lograr que el uso inicial del arma sea lo bastante espectacular como para que su importancia sea reconocida internacionalmente cuando se haga publicidad sobre la misma” (Preston, 2008:327-332).

### ¿PUEDEN LOS CIENTÍFICOS RESISTIRSE?

El 16 de abril de 1938, el filósofo fascista y senador italiano Giovanni Gentile, por solicitud del doctor Salvatore Majorana, le escribió al también senador y jefe de policía Arturo Bocchini pidiéndole que buscara por toda Italia central al físico –también italiano– Ettore Majorana (1906-¿1938?), desaparecido el 26 de marzo cuando viajaba de Nápoles a Palermo.

Posteriormente, el propio físico teórico-experimental Enrico Fermi –“primado” de la física y premio Nobel, quien a finales de julio de 1938 decidió huir a los Estados Unidos y más adelante terminó colaborando en el Proyecto Manhattan– intercedió ante el propio Mussolini

para solicitarle lo mismo que Gentile. El Duce escribió sobre la portada del expediente un tajante “Quiero que se encuentre”.

La preocupación del dirigente fascista por Majorana quizá radicaba en que éste –a juicio del propio Fermi, quien fuera su maestro– opinaba que había que distinguir entre diferentes tipos de científicos, como los que no hacían nada o los que eran de primera fila, pero “[...] después existen los genios, como Galileo y Newton. Pues bien, Ettore Majorana era uno de éstos. Majorana tenía lo que ningún otro tiene. Por desgracia, le faltaba, en cambio, lo que es común encontrar en otros hombres: el simple sentido común” (Sciascia, 1978:199-200). Es claro que el comentario no venía de cualquier físico. Fermi había investigado las propiedades de los neutrones y fue famoso desde que desarrolló un método estadístico para conocer las partículas subatómicas. Se le llegó a conocer como el “papa de la física”, al grado de que entre los científicos se decía que en Roma su laboratorio era más famoso que el Coliseo.

En efecto, ya desde 1934 había bombardeado el uranio observando que se producían nuevos elementos a los que nombró *transuranos*. Sin darse cuenta, logró ni más ni menos que dividir o desintegrar el átomo de uranio por vez primera, anticipándose por cuatro años a la fisión del átomo que en diciembre de 1938 realizaron los alemanes Otto Hahn, Lise Meitner, Otto Frisch y Fritz Strassmann (quien posteriormente, y a riesgo de su vida, salvó a un judío albergándolo en su casa durante toda la guerra).

Por cierto, la universalidad del conocimiento se hace patente cuando sabemos que, en lo que se refiere a la fisión del átomo, ésta fue sólo imaginada por el físico Leo Szilard ya el 12 de septiembre de 1933, un año después de que el físico inglés James Chadwick descubriera el neutrón. Ese día, Szilard se encontraba en Londres paseando y de pronto se acordó del libro del famoso escritor H.G. Wells *El mundo en libertad* (1914), donde se habla de la energía y la bomba nuclear. De pronto empezó a pensar en encontrar un elemento que, bombardeado por neutrones, al absorber un neutrón soltara dos y de este modo desatará una reacción en cadena que liberará la energía contenida en los átomos. Para Szilard, la reacción en cadena consistía en que:

[...] si un átomo fuera fisionado en una masa de materia formada por un elemento que es escindible por neutrones, había razones para creer que

las dos partes del átomo, separadas, se estabilizarían por sí mismas y en el proceso podrían expulsar dos o más neutrones secundarios. Entonces, los neutrones secundarios podrían estar a punto para escindir dos átomos más, los cuales, a su vez, liberarían cuatro neutrones secundarios adicionales, los cuales escindirían cuatro átomos adicionales, los cuales liberarían ocho neutrones secundarios, escindiendo ocho átomos, liberando dieciséis neutrones, escindiendo dieciséis átomos, liberando treinta y dos neutrones, el proceso continuaría exponencialmente en una fracción de segundo a través de decenas de miles de millones de átomos en la masa del elemento, provocando una explosión ideada por el ser humano sin precedentes en su historia [Cornwell, 2005:213-214].

Pero volviendo a Majorana, él se había licenciado en física teórica bajo la dirección de Enrico Fermi con un trabajo sobre “la teoría cuántica de los núcleos radiactivos”. Entre sus mentores también debe mencionarse a otro físico italiano, Emilio Segrè, colaborador de Fermi que también participó en el Proyecto Manhattan.

Introvertido, extraño y silencioso, Majorana descubrió la teoría del núcleo constituido por protones y neutrones antes que el importante físico alemán Werner Heisenberg, pero la mantuvo en silencio y no hizo ningún uso de ella. Posteriormente, en enero de 1933, partió hacia Leipzig para conocer a Heisenberg, con quien desarrolló una profunda intimidad, al grado de que el genio alemán reconocería públicamente su inteligencia.

Entre los físicos teóricos y los experimentales existe una gran diferencia: los primeros son más sólidos porque también son filósofos y están al tanto de la importancia de la ética en la ciencia. No en vano Einstein, Heisenberg y Majorana eran físicos teóricos.

En marzo de 1933, Majorana partió con rumbo a Copenhague para conocer a otro admirado físico, Niels Bohr, “el mayor inspirador de la física moderna”. A su juicio, lo encontró bastante envejecido, un tanto chocho y cansado de meditar sobre los problemas que podía desencadenar la energía atómica. A su regreso de Alemania, luego de estar en Roma, Majorana obtuvo, “por méritos evidentes”, una cátedra de Física en Nápoles. Finalmente, la noche del 26 de marzo de 1938 viajó hacia Palermo, pero antes dejó una carta en el hotel en que vivía informando a sus familiares que iba a suicidarse. Nunca volvió a saberse nada de él.

El escritor siciliano Leonardo Sciascia sospecha que es posible que Majorana no se haya suicidado, sino que más bien, preocupado

por el camino que tomaba la física y porque junto con Heisenberg y otros había descubierto el miedo en un “puñado de átomos”, decidió no investigar más acerca de la energía nuclear, renunciar a las glorias del mundo y de la ciencia y morir apartado y acompañado por el silencio, anónimamente refugiado en un convento cartujo. Si esto fue así, Majorana dio muestra de un ejemplar comportamiento ético: la seguridad y el bienestar de todos los seres humanos deben estar siempre por encima de cualquier descubrimiento científico, por grandioso que éste sea.

Para Leonardo Sciascia, el premio Nobel Werner Heisenberg sí podía haber proyectado la bomba atómica (otra cosa es que la hubiera obtenido), sin embargo, eligió no dársela a Hitler. Aprovechando que tenía que viajar a Dinamarca en 1941, el miedo ante la energía de los átomos y sus funestas consecuencias para nuestra especie lo llevó a buscar a su antiguo maestro y amigo desde hacía 20 años, el también famoso físico Niels Bohr, para decírselo.

Sciascia concluye que “se comportaron libremente, esto es, como hombres libres, los científicos que por condiciones objetivas no lo eran; y que se comportaron como esclavos, y fueron esclavos, quienes, en cambio, gozaban de unas condiciones objetivas de libertad” (1978:160). Es cierto categóricamente que “cuando se maneja la muerte, aunque esté destinada a los demás... se está de parte de la muerte y en la muerte”.

En el desarrollo y culminación del Proyecto Manhattan se observa con claridad cómo la mayoría de los científicos estaban felices por entregar la bomba a los militares y a los políticos. Una de las pocas excepciones fue Leo Szilard, quien aun cuando lo acusaran de espía y traidor y le echaran encima a la policía secreta para vigilarlo, prefirió renunciar antes que seguir siendo cómplice del horror. Albert Einstein, quien interesó a los políticos estadounidenses en el proyecto de la bomba por miedo a que los alemanes estuviesen en ello, luego de Hiroshima lamentó haberlo hecho y declaró que si hubiera sabido que los nazis no tenían nada, no habría movido un solo dedo. No en balde, durante la década que le quedaba de vida se dedicó con mayor intensidad a luchar por la paz y a advertir a los científicos sobre sus responsabilidades morales ante nuestra especie.

La entrevista entre Heisenberg y Bohr a la que se refiere Sciascia produjo numerosas incógnitas y controversias. En 1948, Heisenberg escribió que le había preguntado a Bohr si los físicos tenían “derecho

moral” a investigar física atómica relacionada con la guerra, y Bohr, por su parte, lo interrogó sobre la posibilidad de que los militares aprovecharan la energía atómica. Heisenberg le respondió que dicha posibilidad existía y entonces “parece que Bohr replicó que era inevitable, y por tanto justificada, la movilización de los físicos de ambos lados. Heisenberg creyó que con esta respuesta Bohr rechazaba su insinuación implícita de que los físicos de todo el mundo deberían agruparse contra sus gobiernos” (Preston, 2008:216).

Posteriormente, Heisenberg insistió mucho en que intentó hacerle ver a Bohr que, por la cantidad de recursos que se requerían para fabricar la bomba, los científicos estaban a salvo de cualquier responsabilidad pues ésta sólo podría estar lista una vez terminada la guerra. Sin embargo, al terminar la plática, estaba convencido de que había fracasado en hacerle entender a Bohr que ellos no tenían ningún trabajo al respecto y que, por lo mismo, los científicos del mundo libre tampoco debían hacerlo. Bohr, por su parte, acusó luego a Heisenberg de que la memoria lo traicionaba, y de que más bien éste le había dicho que sabía que Alemania ganaría la guerra gracias a las bombas y que éstas se estaban trabajando bajo su liderazgo.

La famosa plática de Heisenberg con Bohr en Copenhague suscitó, entre otras, la hipótesis de que el científico alemán más bien intentaba investigar si su colega sabía algo acerca del proyecto de los aliados. Algunos incluso lo consideran oportunista, hipócrita e incompetente para comprender cómo podía desarrollarse la bomba. Cuando los aliados descubrieron el reactor que estaba construyendo en Haigerloch, encontraron en él varios errores. Acerca de la guerra, parece que sostenía la famosa hipótesis de las “dos guerras”: los alemanes constituían un muro entre Rusia y Europa y, por lo mismo, los aliados debían derrotar primero a los rusos comunistas y luego a Hitler; e incluso, si éste llegaba a ganar la guerra, no podía dilatar mucho en el poder.

Pero pese a lo controvertido de su personalidad, hay cosas muy claras: nunca tuvo simpatías ni por los comunistas ni por los nazis, al grado de que cuando estos últimos establecieron el 7 de abril de 1933 leyes que prohibían a los no arios trabajar en instituciones públicas, incluyendo las universidades, Heisenberg no lo aprobó. Esto lo metió en serios problemas: fue acusado de “ario de mentalidad judía”, “defensor de la ciencia judía” y “peón de los judíos”, e incluso

llegó a calificársele como “el espíritu del espíritu de Einstein” o “un judío blanco”.

Físicos nazis recomendaban abiertamente que fuera eliminado como los judíos. La situación fue tal que varias veces fue interrogado por la gestapo en un sucio sótano de su cuartel general en *Prinz Albrechstrasse*. Heinrich Himmler, el jerarca nazi, intervino a su favor gracias a que la madre del físico conocía lejanamente a la madre del político e intercedió por su hijo ante ella convenciéndola de que le ayudase. Sólo entonces, el propio Himmler ordenó a Reinhard Heydrich, jefe de la gestapo, que no lo eliminaran porque resultaba demasiado valioso para Alemania.

Ante la catástrofe nazi, Heisenberg asumió una especie de exilio interior. Invitado a trabajar en un grupo que, despreocupadamente, se autonombró *Uranverein* (Club del Uranio), aceptó pensando que después de la guerra la energía atómica ayudaría a la reconstrucción de Alemania empleándola en centrales eléctricas o barcos. Por las circunstancias críticas de Alemania, no tuvieron que decidir si fabricaban bombas atómicas, sino que de manera automática supieron que debían dirigirse “hacia el problema de la utilización de la energía nuclear en las máquinas motrices”. Decía al respecto:

Bien, tenemos que hacerlo. Hitler perderá esta guerra. Es como la jugada final en ajedrez, con una torre menos que los demás [...] Por consiguiente, buena parte de Alemania será destruida, o ya no tendrá ningún valor. El valor de la ciencia seguirá ahí y es necesario que la ciencia sobreviva a la guerra, debemos hacer algo a ese respecto [Preston, 2008:197].

Sus pocos deseos de colaborar con el régimen nazi se expresan en actitudes muy concretas y permiten corroborar, en parte, las ideas antes expuestas por Sciascia. En febrero de 1942, el arquitecto-matemático Albert Speer (favorito de Hitler) fue nombrado Ministro de Armamentos y Municiones, es decir, responsable directo de la ciencia y la tecnología en todo lo que éstas tuvieran que ver con la guerra. Enterado de la posible existencia de nuevas armas con gran poder destructivo, se entrevistó con Heisenberg, quien para entonces ya había sido nombrado nada menos que responsable del programa de física atómica. El físico le habló de “la desintegración del átomo, del desarrollo de la máquina de uranio y del ciclotrón”, y se lamentó de que no tuvieran dinero y materiales para hacer lo que, según sabía,

estaban haciendo los estadounidenses superando a Alemania en investigación nuclear.

A la pregunta de Speer de si podían hacer bombas atómicas, le respondió que teóricamente no existía ningún impedimento, pero sí muchas dificultades técnicas. Para el ministro esta respuesta no fue nada alentadora, de modo que insistió y le insinuó que si necesitaba un ciclotrón había uno en París, a lo que Heisenberg respondió que por razones de sigilo éste no podía ser aprovechado. Speer señaló entonces que él, en su calidad de ministro, podía solicitar algunos tan grandes como los de los estadounidenses, pero la respuesta del físico fue que debido a la ignorancia de los científicos alemanes “en este campo, habría que empezar con uno más pequeño”.

Ya para terminar la reunión, el ministro le pidió que le entregara, pronto y personalmente, una lista de todo lo necesario para activar los estudios sobre energía nuclear. Tiempo después, recordaba que pasaron varias semanas desde la petición de Speer cuando “los científicos solicitaron pequeñas cantidades de acero, níquel y otros metales escasos por importe de cientos de miles de marcos”. En su biografía cuenta que “aquellas modestas peticiones en un asunto de crucial importancia más bien le desconcertaron”, motivo por el cual “sugirió que los científicos recibieran uno o dos millones de marcos con las correspondientes cantidades de material, *pero su oferta fue rechazada so pretexto de que ‘no podía utilizarse de inmediato’*”. Vista en retrospectiva, esta declaración tiene un valor extraordinario, pues además prestaría credibilidad a la teoría de que Heisenberg estaba saboteando deliberadamente su propio programa de investigación nuclear. Speer dijo: “Yo tenía la impresión de que la bomba atómica ya no podía ejercer ninguna influencia en el curso de la guerra” (Cornwell, 2005:309-310).

¿Es necesario señalar que las continuas evasivas de Heisenberg no indican sino su renuencia a colaborar? No existe comparación posible entre un científico alemán como Heisenberg y otro como Wernher von Braun, criminal de guerra cuyos cohetes V1 y V2 se estrellaban sobre Gran Bretaña. A este último, tiempo después los estadounidenses lo hospedarían para impulsar la “conquista” del espacio. El mismo Von Braun explicó con claridad sus motivaciones cuando dijo: “¡A mí no me importa que mi tío se llame Sam o Joe, lo que me importa es que sea rico!”. Por fortuna, hay memorias que no olvidan: en una entrevista previa al vuelo del Apolo a la Luna, un

periodista le preguntó a Von Braun de manera imprevista si podía garantizar “que el cohete no aterrizaría en Londres”.

En los inicios de su carrera científica, el físico Werner Heisenberg, discípulo de Niels Bohr, desarrolló junto con Max Born un marco matemático coherente que comprendiese los diversos aspectos de la física atómica. Fue ésta la primera versión de la mecánica cuántica y partió del álgebra matricial. El método que ambos desarrollaron permite analizar grandes cantidades de números mediante un sistema de cuadrículas. El objetivo inicial de su mecánica cuántica se centró en todo lo que podía ser observado, como la radiación emitida desde un átomo. En 1927, formuló su célebre principio de incertidumbre, con el que “demostró que toda descripción de la Naturaleza contiene una incertidumbre esencial e inamovible”. Podemos calcular la posición de un electrón lo más exactamente posible, pero no sabemos cuál es su velocidad, o a la inversa, estaremos seguros de su velocidad pero no de su posición. Es decir, no sabemos cuál puede ser el futuro de una partícula porque no estamos seguros de su presente.

Esto inauguró un margen de alternativa, una ambigüedad que puso fin a la ciencia causalista del siglo XIX, la cual aseguraba que un efecto siempre debía producir las mismas causas. Ahora, más bien, debemos plantear que es posible que ocurra tal o cual cosa, pero no que por fuerza tenga que ocurrir (Bronowski, 1978:76; Preston, 2008:88- 89).

A pesar de su integridad moral, para los militares y políticos estadounidenses Heisenberg representó un serio peligro por sus conocimientos, al grado de que intentaron asesinarlo o secuestrarlo. Para llevar a cabo sus planes contaban con el espía Morris “Moe” Berg, ex jugador de béisbol de los Medias Rojas de Boston infiltrado en el campo alemán. Primero, en octubre de 1942, pensaron secuestrarlo, pero desistieron. Dos años después, en diciembre de 1944, el Departamento de Operaciones Especiales ordenó a “Moe” trasladarse a Zurich, donde el científico sustentaría una conferencia. El espía asistió a ella con una pistola en el bolsillo y tenía órdenes de matarlo si insinuaba que Alemania pronto poseería una bomba atómica, pero Heisenberg no dijo nada al respecto porque la conferencia versó sobre teoría de matrices  $S$ , que nada tienen que ver con la bomba. No contento con los nulos resultados de su intento, “Moe” logró que se lo presentaran e incluso lo acompañó a su hotel por calles poco iluminadas mientras le iba preguntando sobre el tema. El científico le respondió siempre con mucho tacto y le aseguró que

Alemania perdería la guerra, por lo que Berg le perdonó la vida (Cornwell, 2005:323; Preston, 2008:321).

## CONCLUSIONES

Es claro que, desde su aparición, la energía nuclear cambió nuestro mundo. Todavía en la primera década del siglo XXI podemos ver que persiste más como amenaza que como esperanza para nuestra especie. Pese a la desaparición de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, con la que después de la Segunda Guerra Mundial los estadounidenses establecieron lo que se dio en llamar la Guerra Fría, la carrera armamentista y las pruebas nucleares siguen adelante en los países más poderosos, e incluso en los subdesarrollados como India y Pakistán. Pero lo más preocupante es la estrecha relación, sobre todo en las potencias, entre gobierno, militares y empresas, quienes emplean al científico, sometido y trabajando en secreto, para desarrollar planes de lucro, destrucción y control humano.

Posiblemente, uno de los pocos reductos donde los científicos pueden trabajar con libertad (y no de manera absoluta) son las universidades públicas, pero la insistencia por parte de los gobiernos de ligarlas cada vez más a las empresas privadas pronostica un futuro de pérdida total de autonomía en el pensamiento.

Ya hemos visto que los negocios siempre han gozado de excelente salud, y la seguirán disfrutando sometiendo cada vez más los conocimientos a sus necesidades, máxime cuando se les da el poder para eliminar todo espíritu crítico y profundizar el anonimato de sus colaboradores, cuyas condiciones resultan ideales para acallar todo reclamo por parte de la responsabilidad social y de la conciencia.

Cuando Albert Einstein supo el empleo de la bomba atómica dijo: "si hubiera sabido que los alemanes no iban a lograr producir una bomba atómica, no habría levantado un dedo. ¡Ni un solo dedo!". Algo parecido le ocurrió al físico ruso Andréi Sajárov, padre de la bomba H, quien al enterarse quedó "tan atónito que por poco se me doblaron las piernas [...] Algo nuevo y sobrecogedor había entrado en nuestras vidas, un producto de la mejor de las ciencias, de la disciplina que yo veneraba". Ambos científicos, sin temor a ser perseguidos o repudiados, fueron intensos activistas en pro de los

derechos humanos, pacifistas y partidarios convencidos de utilizar el conocimiento y la técnica en beneficio de la humanidad.

En los inicios del siglo XXI, a una inmensa mayoría de la población mundial le parece normal que las potencias acostumbren bombardear poblaciones civiles inermes e indefensas, escuelas, hospitales, vías de comunicación, presas; y lo que es peor, que utilicen para ello bombas llamadas “sucias” o “armas especiales” porque contienen uranio empobrecido o sustancias químicas como el fósforo blanco.

El Departamento de Defensa de Estados Unidos admitió en 2005 que desde 2001 han arrojado sobre Irak 1 200 toneladas de material nuclear empobrecido, según esto, de baja radiactividad. ¿Qué dicen los científicos y técnicos que trabajan en esto? Ante la actual opinión mundial, ellos podrían ser más bien dignos de envidia por sus condiciones privilegiadas y sus conocimientos, que de repudio por su placentero colaboracionismo disfrazado de patriotismo, que a su vez oculta la buena salud de los negocios de políticos, militares e industriales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Black, Edwin (2001), *IBM y el holocausto*, Atlántida, Madrid.
- Bronowski, Jacob (1978), *El sentido común de la ciencia*, Península, Barcelona.
- Cornwell, John (2005), *Los científicos de Hitler. Ciencia, guerra y pacto con el diablo*, Paidós, Barcelona.
- Einstein, Albert (1967), *Escritos sobre la paz*, Península, Barcelona.
- Friedländer, Saul (2007), *Pío XII y el III Reich*, Península, Barcelona.
- Hachiya, Michihiko (1982), *Diario de Hiroshima. De un médico japonés*, Turner, Madrid.
- Hersey, John (2002), *Hiroshima*, Turner, México.
- Muchnik, Daniel (2004), *Negocios son negocios. Los empresarios que financiaron el ascenso de Hitler al poder*, Belacqua, Barcelona.
- Preston, Diana (2008), *Antes de Hiroshima. De Marie Curie a la bomba atómica*, Tusquets, México.
- Sajarov, Andrei (1975), *Habla Sajarov*, Noguer, Barcelona.
- Sciascia, Leonardo (1978), *Los navajeros. La desaparición de Majorana*, Noguer, Barcelona.
- Thomas, Gordon (2005), *Enola Gay*, Ediciones B, Barcelona.