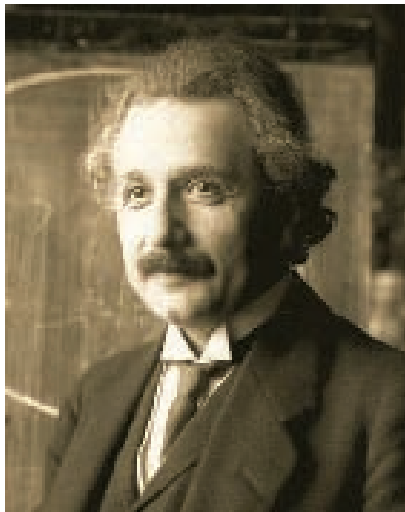


1. EINSTEIN Y LA FÓRMULA $E = MC^2$

En el año 1905 Einstein publicó una consecuencia notable de la Teoría Especial de la Relatividad: si un cuerpo emite una cierta cantidad de energía, entonces su masa debe disminuir en una cantidad proporcional. Mientras tanto, escribía a un amigo: “El principio de la Relatividad, en conexión con las ecuaciones de Maxwell, exige que la masa sea una medida directa de la energía contenida en los cuerpos; la luz transfiere masa... Esta idea es divertida y contagiosa pero posiblemente no puedo saber si el buen Dios no se ríe de ella y está tratando de embaucarme”. La relación se expresa como una ecuación: $E = mc^2$.

Los científicos de los años 1930 confirmaron la fórmula de Einstein $E = mc^2$ utilizando máquinas que podían romper los núcleos de los átomos. La energía liberada en una transformación nuclear era tan grande que podía causar un cambio apreciable en la masa del núcleo. Pero el estudio de los núcleos —en aquellos años el área de la física en más rápido desarrollo— tuvo poco efecto sobre Einstein. Los físicos nucleares se agrupaban en equipos cada vez mayores de científicos y técnicos, financiados abundantemente por Gobiernos y fundaciones, ocupados en experimentos que utilizaban grandes aparatos. Tales actividades eran muy diferentes a la usual de Einstein de dedicarse al pensamiento abstracto, trabajando sólo o con ayuda de un matemático. Por otra parte, los físicos experimentales de los años treinta tenían poca necesidad de las teorías de Einstein.



En agosto de 1939 los físicos nucleares fueron a ver a Einstein, no en busca de ayuda científica, sino de ayuda política. Recientemente se había descubierto la fisión del uranio. Un amigo de hacía años, Leo Szilard, y otros científicos se dieron cuenta de que el uranio se podría usar para construir bombas devastadoras. Tenían buenas razones para creer que la Alemania nazi podría construir tales armas. Einstein, como reacción al peligro de agresión por parte de Hitler, ya había abandonado su estricto pacifismo. Ahora firmó una carta dirigida al presidente norteamericano, Franklin D. Roosevelt, aconsejándole entrar en acción. Esta carta, y otra de marzo de 1940 firmada por Einstein y Szilard, se unieron a los esfuerzos de otros científicos para empujar al Gobierno de los Estados Unidos a que se preparase para la guerra nuclear. Einstein no

jugó ningún otro papel en el proyecto de la bomba nuclear. Como alemán que había apoyado causas izquierdistas, no fue autorizado a trabajar en un proyecto tan sensible a temas de seguridad. Pero durante la guerra sí hizo algún trabajo útil como consultor de una oficina de la Armada de Estados Unidos.

Después de que Japón se rindiese tras el bombardeo nuclear, Einstein estuvo muchas veces en el punto de mira del público. En mayo de 1946 se convirtió en el presidente del recientemente formado Comité de Emergencia de los Científicos Atómicos, que unieron sus esfuerzos para impulsar el control internacional y civil de la energía nuclear. Grabó mensajes de radio y escribió un artículo ampliamente leído sobre las actividades del grupo. Los llamamientos de Einstein para el desarme nuclear tuvieron gran influencia tanto en los científicos como en el público en general. Habló también en contra del rearme alemán, defendió a los objetores de conciencia en contra del servicio militar y criticó la política de la guerra fría del Gobierno de Estados Unidos. Fue un firme defensor de las Naciones Unidas y estuvo convencido de que la solución de los conflictos internacionales era la existencia de una ley mundial, un Gobierno mundial y una fuerte policía internacional. "Soy opuesto al uso de la fuerza en cualquier circunstancia, excepto cuando se trate de un enemigo que tenga como finalidad la destrucción de la vida."

Aunque su actividad fue decreciendo con la edad por su salud precaria, Einstein mantuvo su clara actitud de defensa de las libertades civiles. Atacó los prejuicios raciales y apoyó el movimiento por los derechos civiles de los negros. Hizo un llamamiento al pueblo judío a favor de un territorio para los palestinos, en el que fueran respetados los derechos de los árabes. Al mismo tiempo, apoyó la creación de una universidad judía en los Estados Unidos (la futura Universidad Brandeis). Cuando la Comisión del Congreso para Actividades Antiamericanas difamó a profesores y otros intelectuales, Einstein públicamente aconsejó a las personas atacadas no cooperar, sino seguir el principio de desobediencia civil. Igualmente rehusó ser relacionado con Alemania. Es más, renunció a recibir honores por parte de su tierra natal —nunca pudo olvidar los crímenes de los alemanes contra los judíos—.

En 1952 se ofreció a Einstein el puesto de presidente de Israel, un cargo más bien honorífico. Viejo y enfermo, pero tranquilo en su casa y su despacho en Princeton, rechazó la invitación. Sin embargo, su interés por los asuntos públicos continuó. En 1955 se unió a Bertrand Russell para urgir a los científicos a que mediaran en el conflicto entre el Oeste y el Este y para que se limitara el armamento nuclear. Mientras tanto, estaba escribiendo un discurso para el aniversario de la independencia de Israel. Un borrador incompleto de ese discurso se encontró junto a su cama el día que murió.



ALBERT EINSTEIN

Señor,

Algunos recientes trabajos de E. Fermi y L. Szilard, los cuales me han sido comunicados en manuscritos, me llevan a esperar, que en el futuro inmediato, el elemento uranio puede ser convertido en una nueva e importante fuente de energía. Algunos aspectos de la situación que se han producido parecen requerir mucha atención y, si fuera necesario, inmediata acción de parte de la Administración. Por ello creo que es mi deber llevar a su atención los siguientes hechos y recomendaciones.

En el curso de los últimos cuatro meses se ha hecho probable —a través del trabajo de Loiot en Francia, así como también de Fermi y Szilard en Estados Unidos— que podría ser posible el iniciar una reacción nuclear en cadena en una gran masa de uranio, por medio de la cual se generarían enormes cantidades de potencia y grandes cantidades de nuevos elementos parecidos al uranio. Ahora parece casi seguro que esto podría ser logrado en el futuro inmediato.

Este nuevo fenómeno podría ser llevado a la construcción de bombas, y es concebible —pienso que inevitable— que pueden ser construidas bombas de un nuevo tipo extremadamente poderosas. Una sola bomba de ese tipo, llevada por un barco y explotada en un puerto, podría muy bien destruir el puerto por completo, conjuntamente con el territorio que lo rodea. Sin embargo, tales bombas podrían ser demasiado pesadas para ser transportadas por aire.

Los Estados Unidos tienen muy pocas minas con vetas de uranio de poco valor, en cantidades moderadas. Hay muy buenas vetas en Canadá, la ex Checoslovaquia, mientras que la fuente más importante de uranio está en el Congo belga.

En vista de esta situación usted podría considerar que es deseable tener algún tipo de contacto permanente entre la Administración y el grupo de físicos que están trabajando en reacciones en cadena en los Estados Unidos. Una forma posible de lograrlo podría ser comprometer en esta función a una persona de su entera confianza quien podría tal vez servir de manera extraoficial. Sus funciones serían las siguientes:

- a) Estar en contacto con el Departamento de Gobierno, manteniéndolos informados de los próximos desarrollos, y hacer recomendaciones para las acciones de Gobierno, poniendo particular atención en los problemas de asegurar el suministro de mineral de uranio para los Estados Unidos.
- b) Acelerar el trabajo experimental, que en estos momentos se efectúa con los presupuestos limitados de los laboratorios de las universidades, con el suministro de fondos. Si esos fondos fueran necesarios con contactos con personas privadas que estuvieran dispuestas a hacer contribuciones para esta causa, y tal vez obteniendo cooperación de laboratorios industriales que tuvieran el equipo necesario.

Tengo entendido que Alemania actualmente ha detenido la venta de uranio de las minas de Checoslovaquia, las cuales han sido tomadas. Puede pensarse que Alemania ha hecho tan claras acciones, porque el hijo del subsecretario de Estado Alemán, von Weizacker, está asignado al Instituto Kaiser Guillermo de Berlín donde algunos de los trabajos americanos están siendo duplicados.

Su Seguro Servidor, A. Einstein

Como es sabido, el desarrollo de la tecnología nuclear terminó con el lanzamiento de la bomba atómica sobre dos ciudades del Japón. A Einstein el hecho le produjo siempre una profunda impresión que se pone de manifiesto en la siguiente declaración:



ALBERT EINSTEIN

“Debido al riesgo de que Hitler pudiera ser el primero en tener la bomba, firmé una carta dirigida al presidente cuyo borrador había escrito Szilard. De haber sabido que el temor no estaba justificado, no

habría participado en la apertura de esta caja de Pandora, ni tampoco Szilard. Mi desconfianza hacia los Gobiernos no se limitaba al alemán.”

Las siguientes afirmaciones y textos de Einstein permiten profundizar en el tema de las repercusiones sociales del desarrollo tecnológico y la responsabilidad del científico.



ALBERT EINSTEIN

“La preocupación por el hombre debe constituir siempre el objetivo principal de todo esfuerzo tecnológico. Preocupación por los grandes problemas no resueltos de cómo organizar el trabajo humano y la distribución de la riqueza de manera que se asegure que los resultados de nuestro esfuerzo científico sean una bendición para los seres humanos, y no una maldición.”

“El sentimiento de lo que debe ser o lo que no debe ser crece y muere como un árbol, y no hay fertilizante que pueda ayudar mucho. Lo que el individuo debe hacer es dar buen ejemplo, y tener el valor de mantener las convicciones éticas en una sociedad de cínicos. Yo he tratado durante mucho tiempo de comportarme de ese modo, con éxito variable.”

“Éste es el problema que presento ante ustedes, duro, terrible e inevitable: ¿debemos poner fin a la vida humana sobre la Tierra o renunciar a la guerra? La gente no se plantea esta alternativa porque es muy difícil abolir la guerra.”

“La abolición de la guerra requerirá desagradables limitaciones a la soberanía nacional. Pero quizá lo que más estorba para entender la situación es que la frase ‘seres humanos’ es vaga y abstracta. La gente... difícilmente puede captar que cada uno individualmente y todas las personas a las que ama están en peligro inminente de perecer. Y por eso mantienen la esperanza de que quizá puede permitirse que continúen las guerras... esta esperanza es ilusoria.”