

Fritz Haber. De benefactor de la humanidad a criminal de guerra. Dos caras de un genio de la química

Correspondencia

Marcos Langer
marcos_langer@yahoo.com.ar

Recibido: 22.03.2017
Aceptado: 04.05.2017

Autor: Langer Marcos

Centro Dr Lázaro Langer. Hospital Aeronáutico Córdoba

Fritz Haber

Héroe y Villano. Extravagante, impetuoso; a veces pomposo. Fundador del complejo militar-industrial alemán e inventor del proceso químico a través del cual se alimenta el mundo actualmente. Un judío alemán profundamente nacionalista, víctima del nazismo, criminal de guerra para los aliados.

Casi la mitad del Nitrógeno empleado en los cultivos del mundo se extrae, no de fuentes naturales, sino de fábricas de Amonio que emplean el proceso Haber-Bosch. Según estimaciones cautelosas, dos mil millones de personas, mayormente en Asia, no sobrevivirían sin el invento de Fritz Haber. Según otras estimaciones cautelosas, gran parte de las casi 100.000 muertes por gas venenoso en la Primera Guerra Mundial, se deben a otra de las innovaciones exitosas de Haber: un método novedoso para utilizar cloro en forma de gas como arma química. El mismo Haber dirigió personalmente la aplicación de gas clorine contra los enemigos de Alemania durante la Primera Guerra Mundial.

La historia de Fritz Haber nos recuerda la importancia epistemológica de distinguir entre ciencia básica y ciencia aplicada, y la necesidad ética de supervisar las aplicaciones de la ciencia.

Orígenes

Nació el 9 de diciembre de 1868; primogénito en el seno de un clan judío grande y muy unido. Sus padres, Paula y Sigfried eran primos. Su madre no se recuperó del parto y murió tres semanas más tarde. Sigfried vuelve a casarse siete años después y tiene 3 hijas que serán sus preferidas.

Se cuenta que desde chico Haber era impulsivo, siempre con ideas novedosas, derrochón, jocosos; para eventos familiares inventaba versos que sus hermanas recitaban. Terminó el secundario con



Fritz Haber

notas aceptables en el examen escrito pero sobresaliente en la exposición oral.

En 1886 parte de Breslau (Vratislava)- actualmente ciudad polaca pero que en ese entonces era parte de Alemania- a la Universidad de Berlín. En 1871 el Reich Alemán abolió toda restricción a los derechos civiles fundada en “diferencias religiosas”. En esa época los habitantes se consideran a sí mismos “alemanes” dejando de lado localismos regionales y se despierta un acendrado nacionalismo. En 1887 deja Berlín por Heidelberg, donde su profesor de Química será Robert Bunsen el laureado inventor del quemador que lleva su nombre y de uso universal.

En el servicio militar aprendió a caminar, pararse y hablar; intentó convertirse en oficial, uno de los más altos honores y de mayor status social de la época, pero su ascendencia judía se lo impidió. Se graduó en Filosofía, Química y Física en 1891, en la Universidad de Berlín, a donde había retornado luego de un año en Heidelberg.

Luego de diversos trabajos llega a Jena, donde se bautizó protestante, posiblemente para acceder a un puesto académico o bien como afirmación de su pertenencia a Alemania, o ambas. En sólo 4 años de actividad académica, publicó un libro de texto sobre Electroquímica que lo posicionó dentro de la Química alemana y le valió ser promovido a la categoría de Profesor Adjunto.

Clara Haber

Nacida también de Breslau, allí se conocieron en 1891 en el marco de las relaciones entre las familias judías de buena posición económica. Ella era dos años menor. Si bien inicialmente los encuentros no fueron ni demasiado numerosos ni íntimos, Clara deja una fuerte impresión en Fritz. Hasta que en 1901 Fritz tiene la osadía de invitarla a que asistieran juntos a unas jornadas de la Sociedad Electroquímica de Alemania en Freiburg.

No menos decidida y tenaz que Haber, Clara había conseguido logros impensados para una mujer. Pese a no haber concurrido al colegio secundario (las mujeres no eran admitidas en esa época), obtiene el consentimiento de la Universidad y de



Clara Haber

cada uno de los profesores, para asistir a las clases de química. En diciembre de 1900 obtiene el Doctorado en Química, y se convierte en la primera mujer en doctorarse en Alemania. Se casaron en agosto de 1901.

En 1902 nace Herman y Fritz es enviado por cuatro meses a los Estados Unidos como embajador de la Sociedad Electroquímica de Alemania. En 1906 es nombrado Profesor de Química-Física en la Universidad de Karlsruhe a la edad de 37 años. Gran contador de historias y animador de cualquier reunión, apreciaba y atesoraba sus charlas con alumnos y asistentes que se prolongaban a menudo en bares de la ciudad entre vasos de cerveza y cigarrillos. Su energía y dedicación al trabajo e investigación parecían no tener límites, descuidando, inevitablemente, su rol de padre y esposo.

Nitrógeno: fertilizante y explosivos

Hasta el año 1900 el Nitrógeno, fundamental tanto para la elaboración de fertilizantes como precursor de explosivos de uso militar, era obtenido principalmente del guano depositado por aves en islas del Pacífico y de la extracción de minas, la más productiva situada al norte de Chile.

Las naciones europeas temían y predecían un futuro apocalíptico debido a la escasez de Nitrógeno para la producción de alimentos. Cifrabán su esperanza en que el progreso tecnológico lograría capturar el inextinguible N_2 del aire que en su configuración natural no es aprovechable por los cultivos.

En 1900 el teólogo Adolf Von Harnack, advirtió al Káiser Guillermo II que si no construían Institutos de Investigación como los que Rockefeller y Carnegie habían hecho en EEUU, en los cuales industria y ciencia se complementarían para promover conquistas tecnológicas, Alemania perdería definitivamente el predominio y la fama en todo el mundo. Lepold Koppel, poderoso banquero, escuchó el pedido del Káiser y en 1910 convenció a los magnates del acero y la banca para que solventaran esos Institutos. Gracias a sus aportes nace el Kaiser Wilhelm Institute. La única condición de Koppel: que Fritz Haber fuese su Director. Es en este Instituto donde, según su amigo Richard Wilstätter, Haber “completó su transformación de gran Investigador a gran Alemán”. Cabeza en alto, cigarro en mano, recorría la Wilhelmstrasse, la Avenida donde residía el poder, con la seguridad

y confianza de quien cree haber alcanzado su lugar en la vida.

Haber fue nombrado Geheimrat –“consejero del trono”– y como miembro de la élite de la nación, aceptó también sus premisas: que la nación, rodeada de enemigos, demanda su lealtad; que su creciente poderío militar sirva para consolidar y garantizar la paz; que la nación, unida, nunca podría ser vencida.

Eran épocas en que la mayoría de los intelectuales, y muchos funcionarios del gobierno, reclamaban una expansión imperialista en busca de mayores territorios y ámbitos de poder, con los que rivalizar con las potencias imperiales ya establecidas de Francia y Gran Bretaña. Las aisladas voces en pos de Paz y Tolerancia eran desoídas cuando no vituperadas.

Si bien Haber no era un nacionalista radical, el deber era su imperativo moral; como ciudadano alemán y miembro de la élite imperial, las metas del estado, definían sus propias. La nación, gobierno y emperador eran, en su mente, un todo indivisible, y servirlo el máximo honor.

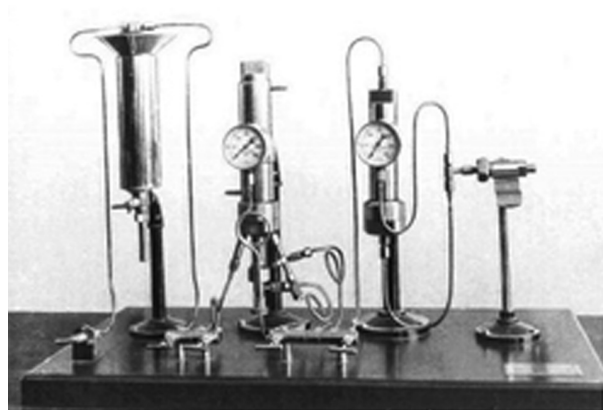
Una nota sobre el proceso para la producción de amonio

Hacia 1903-1904 Haber había intentado producir amonio a partir del nitrógeno e hidrógeno, motivado por un generoso contrato con una firma química. Sin embargo, los primeros intentos son un fracaso por lo que decide abandonar el emprendimiento. Pero no por mucho tiempo.

Por ese entonces otro químico, Walther Nernst había formulado su “teorema del calor” que pronto se convirtió en la Tercera Ley de la Termodinámica, lo que a su vez le valdría el Premio Nobel de Química de 1920.

En una carta de Nernst a Haber criticaba y calificaba de erróneos sus cálculos del punto de equilibrio del amonio, ya que no concordaba con las predicciones de su Teorema. En esa misma carta le comentaba del uso de gases como medio para aumentar la presión de la mezcla, lo que resultaba en un punto de equilibrio diferente del suyo.

La posibilidad de ser corregido era intolerable para Haber, por lo que retoma sus experimentos, refinándolos, variando los catalizadores (níquel, hierro, cromo y manganeso), y utilizando diferentes tamaños de contenedores. Después de varias pruebas logra que sus resultados se ajusten a los predichos por el teorema de Nernst. Luego de un



acalorado debate entre ambos en ocasión de una reunión en la Sociedad Bunsen para la Química Física Aplicada, la producción de amonio se convertiría en una obsesión.

Tres situaciones habrían de jugar favorablemente para Haber. En primer lugar, se incorpora a su equipo un inglés, Robert Le Rossignol, con una notable capacidad para resolver problemas de ingeniería, que le serían necesarios para obtener los resultados deseados. En segundo lugar, consigue un nuevo y poderoso socio industrial, la Badische Anilin & Soda Fabrik (BASF) la más grande compañía química alemana. Por último, llega a sus manos una inusual compresora, capaz de exprimir cantidades inimaginables de gases, como el Hidrógeno, en una cámara de acero. Haber se preguntaría qué ocurriría si sometía mezclas de Hidrógeno y Nitrógeno a tales presiones, hasta doscientas veces la atmosférica. Esa pregunta iba a cambiarlo todo.

Le Rossignol consigue construir una válvula capaz de tolerar el increíble aumento de presión y aún permitir el flujo de gases a través. Probando diversos compuestos como catalizadores, en la tercera semana de marzo de 1909, se produce el milagro: con Osmio como catalizador, la mezcla de Nitrógeno/Hidrógeno, exprimida y calentada al límite de tolerancia del equipo, comienza finalmente a entregar amonio en cantidades no precedentes, 6% del total de la mezcla, la que enfriada a temperaturas bajo 0, convierte al Amonio en un líquido que corre a otro contenedor.

Para desarrollar esa técnica a escala comercial-industrial fue necesaria la intervención de Carl Bosch, joven científico de la BASF, quién persuade a los directivos de la empresa sobre la factibilidad

del proceso y consigue llevarlo a la escala industrial, lo que se conocerá como el Proceso Haber-Bosch.

A partir de entonces será posible producir Amonio en cantidades suficientes para su uso en los fertilizantes para la producción agrícola, aunque también para su uso en la fabricación de explosivos. Carl Bosch obtendrá el Premio Nobel de Química en 1931.

El pequeño aparato que Haber y Le Rossignol idearon y que dio lugar a futuros aparatos de inmensas dimensiones, descansa actualmente sobre una mesa del Deutsches Museum en Munich.

1914

Con el comienzo de la guerra, son los industriales y científicos, Haber entre ellos, los primeros en advertir sobre las falencias en la provisión de materiales para la maquinaria de guerra. Situación que la Inteligencia Militar no había previsto. Por ejemplo, el Ácido Nítrico, indispensable para la fabricación de pólvora, provenía exclusivamente de los depósitos de Chile y la armada británica había interrumpido, con su bloqueo, la ruta de provisión. Los militares, confiados en una victoria rápida, sólo tenían reservas para seis meses de guerra.

Industriales, entre los que se destacaban Carl Bosch de BASF, Carl Duisberg de BAYER y Hugo Stinner, magnate del Carbón, asesorados por científicos, con Haber actuando de nexo entre Industria, Ciencia y Ejército, decidieron crear un “Departamento de Materias Primas”. Por primera vez en la historia alemana ciencia, industria y fuerzas armadas trabajaban en conjunto con una meta común. Trágicamente, esta no sería la última vez.

Ya en las primeras semanas de guerra, Haber intentó la transformación del Amonio, cuyo proceso de elaboración había ideado, en Nitrato o Ácido Nítrico para la producción de Nitroglicerina o TNT, ideas que inicialmente no fueron acompañadas por la industria. Son los tiempos en que comienzan las llamadas “guerra de trincheras”. Para mayo de 1915 las fábricas producían, con el proceso inventado por Haber para producir Amonio, 150 toneladas de Nitrato por día; pero los generales insistían en una rápida victoria por lo que insistían en la búsqueda de un arma rápida y masivamente letal. Nace así la idea de un gas que expulsara o directamente matara a los soldados enemigos en las trincheras. Haber se distinguió por el celo y energía puestos en pos de ese resultado.

Su determinación daría los primeros frutos con la producción del “gas clorine” del que personalmente dirigió todo el proceso de producción, embalaje y transporte. Supervisa, asimismo, su primera aplicación en la batalla de Yprés en Bélgica, en abril de 1915. A medida que las 400 toneladas de gas abandonan los 5000 cilindros de acero, amanece una nueva era en el uso de la Química. La primera prueba resultó exitosa; el viento, lenta e inexorablemente, impulsó una pared de gas de 15 metros de alto y 6 kilómetros de ancho, con un resultado de cientos de muertos y miles de sorprendidos y aterrados soldados que huían de las trincheras vomitando y jadeando, sus vías respiratorias obstruidas.

Curiosamente uno de los médicos del ejército francés que debieron atender a cientos de gaseados en el frente fue el Dr Thomas H Ravenhill (1881-1952) quién hizo importantes aportes a la Medicina Respiratoria con su descripción, hoy clásica, del “Mal Agudo de Montaña”, el “Edema Pulmonar a Grandes Alturas” y el “Edema Cerebral a Grandes Alturas” Cuatro veces más fueron empleados los gases en esa batalla de Yprés; retorna luego Haber a su hogar donde discute con Clara, ferviente detractora de ese tipo de armamento, que ella consideraba una “perversión de la ciencia”.

Si fue ese el detonante o un supuesto affaire de Fritz con la mujer de un colaborador, no se sabe con certeza; lo cierto es que la noche del 1 de mayo Clara toma el arma reglamentaria de su esposo y en el jardín de su casa se dispara mortalmente en el pecho. Sin embargo, el sentido del deber llama a Fritz que al día siguiente parte al frente. Para 1917, Haber comandaba 1500 personas, incluyendo 150 científicos, con un presupuesto 50 veces mayor al de los tiempos de paz.

Desarrolla posteriormente, casi en simultáneo con los franceses, el gas Fosgeno, que debía ser empacado en bombas, por lo que no requería de la acción del viento para su despliegue. Sin embargo, el resultado era el mismo, las víctimas morían asfixiadas. En 1917 el equipo de Haber inventa el gas Mostaza, que pronto utilizarán también los británicos y estadounidenses. A diferencia de otros, el gas Mostaza se adhería al suelo y a las ropas. Su simple contacto producía dolorosas ampollas en la piel, cegaba los ojos y causaba la muerte de quienes lo respiraban. Haber llamó a este gas “un éxito fabuloso”.



John Singer Sargent - Gassed ('Gaseados')

Haber lo consideraba más un arma psicológica que letal, y arengaba a los oficiales declarando: "las batallas no se ganan a través de la destrucción física del enemigo sino a causa de imponderables del alma que, en los momentos decisivos socava su capacidad de resistir y los lleva a imaginar derrota".

De la cima a la sima

A partir de 1914 acuerda un pago de 0,30 centavos de marco por cada kg de Amonio que la BASF produjera con el proceso por él descubierto; para 1918 la producción era de 115.000 toneladas lo que lo hizo de Haber un hombre extraordinariamente rico.

En 1917 se vuelve a casar; esta vez con Charlotte Nathan, 20 años menor, y en gran medida la contracara de Clara: un espíritu libre e impulsivo, con poco interés en la ciencia y mucho amor por la música, el baile y el arte; se divorcian luego de 2 hijos y 10 años de tumultuoso matrimonio.

Al finalizar la guerra es incluido en una lista de criminales de guerra que Alemania debía entregar a los Aliados, por lo que decide refugiarse en Suiza. Al retirarse oficialmente el pedido de extradición en 1919 vuelve a Berlín donde es recibido con la siguiente noticia: el comité del premio Nobel ha decidido otorgarle el Premio Nobel de Química por su proceso para la fabricación de Amonio. Como era de esperarse esta designación causó gran indignación entre numerosos científicos, especialmente en Francia y Bélgica. Como forma de protesta dos franceses galardonados con el Nobel de Medicina y Economía rechazan el premio y Theodore Richards Nobel de Química de 1914 cancela su asistencia a la ceremonia.

En su discurso de aceptación, Haber destaca la importancia del Nitrógeno para la agricultura

pero evita mencionar su uso para la fabricación de explosivos o su participación en la utilización de gases como armas químicas. Por esa época, los Aliados imponen a Alemania un resarcimiento por gastos de guerra de 132.000 millones de Marcos convertibles a oro, es decir no afectados por la inflación (un dólar estadounidense valía 14 Marcos en 1919, se cambia a 18000 en 1923 y pocos meses después llegó a valer 4000 millones de Marcos).

La extrema situación económica de Alemania y la suya propia, ya que había perdido la mayor parte de sus bienes, empujan a Haber a una nueva aventura científica. Inspirado en la lectura de un artículo del sueco Svante Arrhenius, quien calculaba que cada tonelada de agua marina debía contener unos 10mg de oro, Haber se propuso pagar la deuda alemana extrayendo oro del agua del océano. Sus primeras pruebas de 1920 son alentadores, por lo que, para recoger muestras de agua del mar abierto, se embarca en buques comerciales transatlánticos y realiza dos viajes, uno a Nueva York y el otro a la Argentina. Sin embargo, estas muestras son decepcionantes, conteniendo sólo una milésima parte de lo esperado. Abandona por inviable esta empresa en 1926.

Su salud se deteriora rápidamente a causa de problemas nerviosos y cardíacos, una situación económica en descenso, y la necesidad de mantener a su ex esposa e hijos.

En 1933 Hitler es nombrado Canciller y promulga en abril de ese año la ley que ordena el retiro, en no más de seis meses, de todos los agentes civiles de origen judío, medida que afectaba a numerosos profesores universitarios y a la mayoría de los científicos de la Kaiser Wilhelm Society. Haber renuncia el 30 de abril y en pocos meses pierde casi todo, su magnífica casa, su Instituto y sus escasas reservas de fuerza. Le sobreviene una devastante sensación de pérdida de fe e identidad al sentirse abandonado por una nación a la que había dedicado toda su vida y donde había servido por 22 años.

Trata por unos meses de encontrarles trabajo a sus jóvenes investigadores judíos, por cierto sin éxito. Curiosamente la única oferta de trabajo le llega de la Universidad de Cambridge, impulsada por sus antiguos adversarios de la guerra con gases, Harold Hartley, Frederic Donnan y Sir William Pope. Para recuperar su salud viaja a Suiza a comienzos de 1934. Llegando a Basilea, su corazón se detiene y fallece el 29 de enero.

Legados y recuerdos

Otro de sus desarrollos iba a tener un papel destacado en el futuro, no sólo de Alemania sino del mundo; el de un gas a base de Ácido Prúsico para la eliminación de polillas y otros insectos, llamado Zyklon. Perfeccionado luego a Zyklon A y Zyklon B, sería utilizado por los nazis a partir de 1942 para el exterminio de judíos y otras poblaciones. Paradójicamente varios familiares de Haber fueron víctimas de este gas.

Entre los toxicólogos la “Ley de Haber” es la referencia para evaluar la toxicidad de los productos químicos contaminantes del medio ambiente y de los pesticidas. La Ley de Haber establece una relación entre la concentración de un gas y el tiempo de exposición necesario para causar la muerte de un ser vivo, de modo que la exposición a una concentración débil de gas tóxico durante un largo período muchas veces tiene el mismo efecto mortal que una exposición a una dosis elevada durante un período corto.

Actualmente, el Fritz Haber Institute en Berlín, de reconocida fama, alberga a más de 100 científicos. Asimismo, un colegio berlinés llamado Fritz Haber cambia en los 2000´s su nombre por el de Luise y Wilhem Terke, empresarios zapateros que escondieron a judíos y otros perseguidos por los nazis.

Max Perutz, Nobel de Química de 1962, especula que si Haber no hubiese podido producir Nitratos, Alemania hubiera debido rendirse en 1916, obtenido sanciones mucho más débiles, por lo que Hitler no hubiera llegado al poder, el Holocausto se hubiera evitado y no hubieran fletado los alemanes el tren que depositó a Lenin en la Estación Finlandia.

Agradecimiento: a Federico Langer, Doctor en Filosofía y Letras por su invaluable colaboración en la redacción de este artículo

Conflicto de interés: El autor del trabajo declara no tener conflictos de intereses relacionados con esta publicación.