



## Artículos

### ■ Emil Adolf von Behring

#### Guía permanente para estudiantes e investigadores en ciencias de la salud

- [Introducción](#)
- [Sucinto contexto histórico](#)
- [Condición psíquica de Emil Von Behring \(2\)](#)
- [Reflexiones finales](#)
- [Referencias](#)

### Alberto Enrique D'Ottavio

Facultad de Ciencias Médicas y  
Consejo de Investigaciones.  
Universidad Nacional de Rosario (UNR),  
Rosario (Santa Fe), Argentina

### Monografías docentes

#### Emil Adolf von Behring

#### Guía permanente para estudiantes e investigadores en ciencias de la salud

Fecha de recepción: 01/01/2000

Fecha de aceptación: 01/01/2000

La vida de los llamados benefactores de la humanidad puede servir de motivación, incentivo y guía a quienes desean ser profesionales en ciencias de la salud y/o se inician y perfeccionan en la investigación científica en ellas. Asimismo, permite incrementar el acervo cultural, mandatorio para quienes practican, desde la docencia, la investigación y/o la asistencia, disciplinas relacionadas íntimamente con la condición humana. En ese marco, la vida de Emil von Behring, y su siempre condicionante contexto histórico, persigue tal objetivo.

**Palabras Claves:** Emil von Behring, Medicina; Ciencia, Investigación; Estudio

### Title

Emil Adolf von Behring

Permanent guide for students and researchers in health sciences

### Abstract

The lives of the so-called benefactors of humanity may serve as motivation, incentive and guide to those who wish to be professionals in health sciences and/or begin and improve themselves in scientific research in such sciences. Likewise, it allows increasing the cultural heritage, mandatory for those who practice, through teaching, investigation and/or assistance, disciplines closely related to the human condition. In this framework, Emil von Behring's life, and its always conditioning historical context, pursues such aim.

### Key Word

Emil von Behring, Medicine; Science; Research; Study

### Introducción

La vida de los llamados benefactores de la humanidad puede servir de motivación, incentivo y guía a quienes desean ser profesionales en ciencias de la salud y/o se inician y perfeccionan en la investigación científica. Asimismo, permite incrementar el acervo cultural, mandatorio para

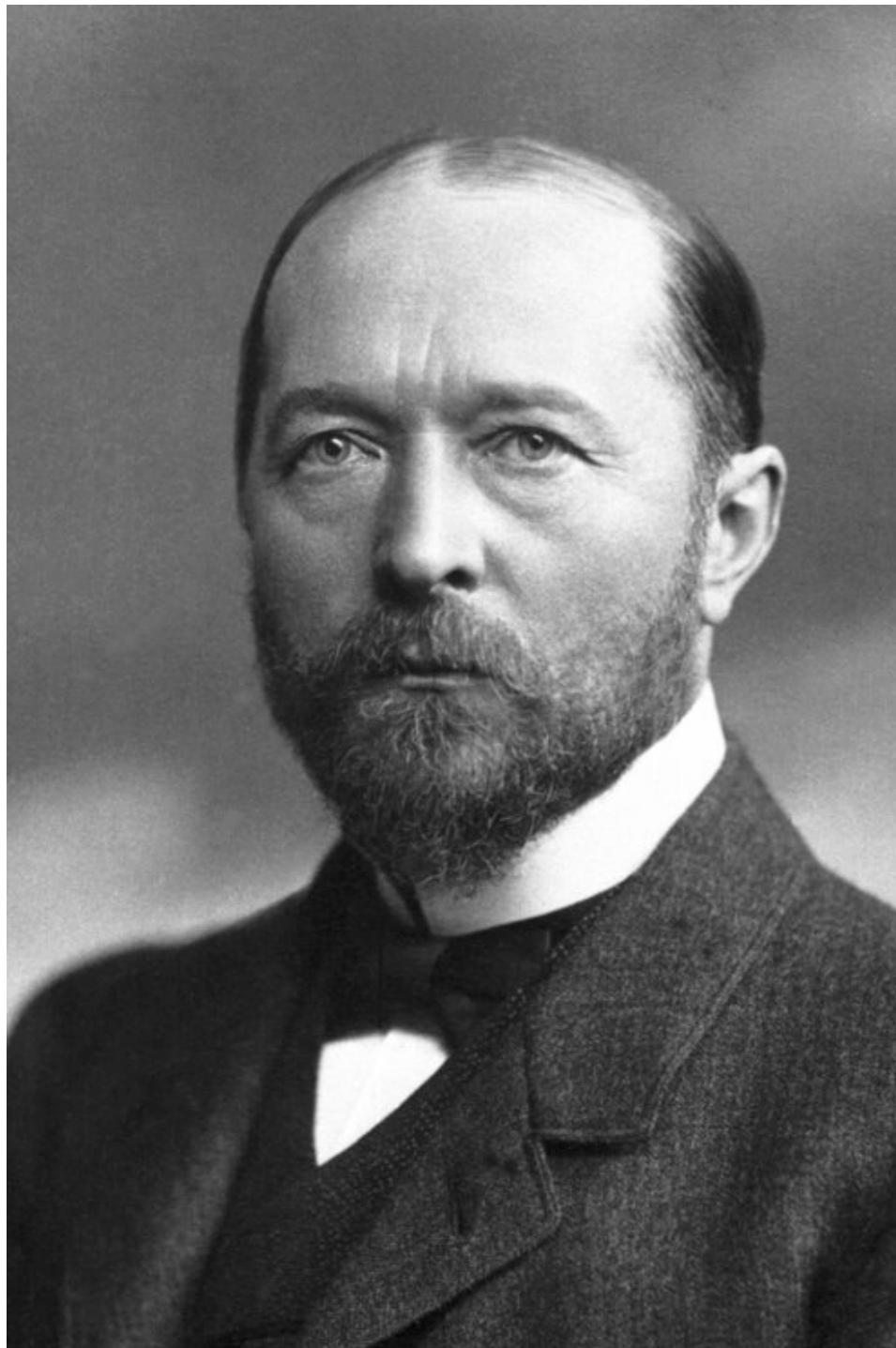
quienes practican, desde la docencia, la investigación y/o la asistencia, disciplinas relacionadas íntimamente con la condición humana.

En ese marco, la vida de Emil von Behring, con su siempre condicionante contexto histórico, persigue tal objetivo.

### **Sucinto contexto histórico**

Tras la unificación germana en 1871, el poder en el Imperio Alemán nacido de ella fue ejercido por el Emperador Guillermo I y su connotado canciller Otto Eduard Leopold von Bismarck-Schönhausen, príncipe de Bismarck y duque de Lauenburgo. Guillermo I y su sucesor Federico III fallecieron en 1888. Ello determinó la asunción del Emperador Guillermo II quien continuó con Bismarck como canciller hasta la dimisión de este en 1890 y mantuvo su cargo hasta su deceso en noviembre de 1918, dos días antes de la firma del armisticio de Compiègne que marcó una victoria de los aliados en la Primera Guerra Mundial (1).

**Emil Adolf von Behring** (2,3) (figura 1)



**Fig. 1** Emil Adolf von Behring

Emil Adolf von Behring nació el 15 de marzo de 1854 en Hansdorf (hoy, Lawice, Polonia) en la entonces Prusia Occidental dentro de un hogar humilde. Era el quinto hijo de trece de un maestro de escuela rural.

Pudo estudiar Medicina a los veinte años en la Academia Militar de Medicina berlinesa merced a una beca. Ello le forzó, más allá de licenciarse en Medicina cuatro años más tarde y de ser habilitado en 1880 para su ejercicio mediante un examen estatal, a continuar en el ejército. Trabajador y metódico, se desempeñó allí como cirujano, siendo enviado durante su estada en la milicia al Instituto de Farmacología de Bonn para perfeccionar sus conocimientos en los métodos experimentales bajo la tutela del farmacólogo Carl Binz.

En 1889 accedió al Instituto de Higiene de la Facultad de Medicina de Berlín donde fungió como ayudante bajo la dirección de Roberto Koch[1].

Dos años después, al fundarse el Instituto Real Prusiano de Enfermedades Infecciosas (Instituto Robert Koch desde 1942), creado y dirigido por el descubridor del bacilo de la tuberculosis y del vibrión del cólera, se trasladó allí.

Su estancia en ambas entidades, le permitió un estrecho contacto científico con todo el equipo de investigadores (el japonés Shibasaburo Kitasato (1852-1931) y el polaco Paul Ehrlich (1854 – 1915), introductor del término Antikörper, entre los destacados).

Entre 1888 y 1890, el francés Pierre Paul *Emile Roux* (1853-1933) y el franco-suizo Alexandre Emile John Yersin había aislado en el Instituto Pasteur de París, la toxina diftérica que, inoculada en animales, reproducía la enfermedad[2].

Gracias a ello, von Behring y Shibasaburo aislaron en 1890 la antitoxina tetánica[3] extrayendo suero sanguíneo de un animal curado y eliminando la enfermedad tras inyectarlo en una cobaya infectada.

En diciembre de ese año, Behring, aunque auxiliado por Kitasato y Erich Wernicke (1859-1928), publicó en soledad el trabajo: Investigaciones sobre el desarrollo de la inmunidad a la difteria en animales en el volumen 16 del semanario *Deutsche Medizinische*. (Fig. 2).

---

[1] Para algunos biógrafos, obtuvo un Doctorado en Filosofía, supervisado por Roberto Koch y Shibasaburo Kitasato

[2] El *Corynebacterium diphtheriae* fue descubierto en 1884 por los alemanes Theodor Albrecht Edwin Klebs (1834 - 1913) y Friedrich August Johannes Loeffler (1852 - 1915)

[3] El *Clostridium tetani*, a su vez, lo fue por Shibasaburo Kitasato a partir de una víctima de la enfermedad

## DEUTSCHE MEDICINISCHE WOCHENSCHRIFT.

Mit Berücksichtigung des deutschen Medicinalwesens nach amtlichen Mittheilungen, der öffentlichen Gesundheitspflege und der Interessen des ärztlichen Standes.

Begründet von Dr. Paul Börner.

Sechszehnter Jahrgang.

Redacteur Sanitäts-Rath Dr. S. Guttman in Berlin W.

Verlag von Georg Thieme, Leipzig-Berlin.

Nachdruck nur unter Quellenangabe gestattet.

I. Aus dem hygienischen Institut des Herrn Geheimrath Koch in Berlin.

II.

### Untersuchungen über das Zustandekommen der Diphtherie-Immunität bei Thieren.

Von Stabsarzt Dr. Behring, Assistenten am Institut.

In No. 49 dieser Zeitschrift haben Kitasato und ich über Versuche berichtet, welche für den Tetanus beweisen, dass die Immunität der bisher untersuchten Thiere gegenüber dieser Infektionskrankheit auf der Fähigkeit des Blutes beruht, die von den Tetanusbacillen producirten giftigen Substanzen unschädlich zu machen.

Das Gleiche wurde in jener Arbeit auch für die Diphtherieimmunität behauptet, ohne dass jedoch in eben derselben Weise wie für den Tetanus Einzelversuche mitgetheilt wurden, die auch für die Diphtherie den gleichen Mechanismus des Zustandekommens der Immunität bewiesen hätten. Dies nachzuholen, ist der Zweck meiner folgenden Mittheilungen.

Wie schon Löffler, dann Roux und Yersin constatirt haben, giebt es Thiere, die von Natur diphtherie-immun sind; durch eigene Untersuchung konnte ich bestätigen, dass auch Mäuse und Ratten hierher gehören, und dass diese Thiere ohne erkennbare Gesundheitsstörung Impfungen mit solchen Culturen vertragen, die für viel grössere, wie Meerschweinchen, Kaninchen und Hammel, sicher tödtlich wirken.

Von einer Diphtherie-Bouilloncultar, die von einer Diphtheriemembran eines Kindes her stammt, welches im Januar dieses Jahres an Diphtherie gestorben ist, genügten 0,05 cem, um Meerschweinchen nach 3-4 Tagen zu tödten; 0,5 cem Kaninchen subcutan injicirt tödteten diese Thiere nach 2-4 Tagen; 2,0 cem erwiesen sich für einen ausgewachsenen Hammel tödtlich nach 50 Stunden. Von der gleichen Cultar injicirte ich Mäusen 0,5 cem, Ratten 2 cem, ohne dass diesen Thieren auffallende Krankheitserscheinungen anzusehen waren.

Man ist ferner imstande, Thiere, die ursprünglich für Diphtherie sehr empfänglich sind, immun zu machen, und zwar gelingt dies auf sehr verschiedene Arten.

1. Eine der Immunisirungsmethoden, welche ich auf Grund eigener Versuche als sehr zuverlässig bezeichnen kann, ist von Prof. C. Fränkel in der Berliner klinischen Wochenschrift genau beschrieben worden; sie beruht auf der Anwendung sterilisirter Culturen, und man ist mit Hilfe derselben imstande, in 10-14 Tagen Meerschweinchen für solche Impfungen unempfindlich zu machen, welche für normale Meerschweinchen sicher tödtlich sind.

2. Ferner habe ich Meerschweinchen in folgender Weise immun gemacht: Ich setzte zu 4 Wochen alten Culturen Jodtrichlorid in solcher Menge hinzu, dass dasselbe in der Cultar im Verhältnisse von 1:500 enthalten war, und liess das Jodtrichlorid 16 Stunden

auf die Cultar einwirken. Dann spritzte ich zwei Meerschweinchen von der so behandelten Cultar 2 cem in die Bauchhöhle.

Nach 3 Wochen inficirte ich nun die Meerschweinchen mit 0,2 cem einer Diphtheriecultar, die 4 Tage lang in einer Bouillon mit Jodtrichloridzusatz 1:5500 gewachsen war. Das Controlthier starb nach 7 Tagen; die beiden vorherbehandelten Thiere blieben am Leben.

Nach weiteren 14 Tagen vertragen dann beide Thiere soviel von einer vollvirulenten Diphtheriecultar, als für normale Meerschweinchen genügt, um dieselben nach 36 Stunden zu tödten.

Bei beiden eben genannten Methoden sind es die Stoffwechselproducte, die von den Diphtheriebacillen in Culturen erzeugt werden, durch welche die Immunität zu Stande kommt.

3. Es gelingt aber auch die Immunisirung durch diejenigen Stoffwechselproducte, welche von den Diphtheriebacillen im lebenden thierischen Organismus erzeugt werden. Untersucht man an Diphtherie verendete Thiere, so lässt sich überaus häufig in der Pleurahöhle ein bernsteingelbes, zuweilen aber auch gar nicht gefärbtes und in anderen Fällen blutiges Transsudat nachweisen. Die Menge desselben ist sehr wechselnd. Meist beträgt es bei Meerschweinchen nicht mehr als 1 bis 5 cem; in nicht seltenen Fällen aber habe ich von einem einzigen Meerschweinchen bis zu 15 cem gewinnen können.

Dieses Transsudat enthielt in mehr als 50 untersuchten Einzelfällen nie Diphtheriebacillen; aber es besitzt für Meerschweinchen toxische Eigenschaften. Der Grad der Toxizität ist nicht immer der gleiche, und ich habe den Eindruck gewonnen, dass die blutigen Transsudate giftiger sind als die hellgefärbten. Aber auch nach subcutaner und intraabdomineller Injection von durchschnittlich 10 bis 15 cem nicht blutigen Transsudats starben die meisten Meerschweinchen nach mehreren (bis zu 10) Tagen; bei der Section findet man dann ausgedehntes hämorrhagisches Oedem an der Injectionstelle; Transsudat in der Pleurahöhle ist meist nur spärlich vorhanden; jedoch ist ein anderer Befund, der bei diphtherieverstorbenen Thieren fast regelmässig zu constatiren ist, auch hier vorhanden, nämlich Vergrößerung und Rothfärbung der Nebennieren.

Diejenigen Meerschweinchen, welche eine Transsudatinjection in der oben bezeichneten Quantität überstehen, sind regelmässig lange Zeit krank; sie sitzen mit gesträubtem Haar zusammengekauert da; vor allem aber zeigen sie ein Symptom, welches mir schon seit

Fig. 2. Abstract trabajo Emil von Behring

Tras alguna experiencia fallida, realizó experimentos en conejos y corderos intentando, luego, su aplicación en humanos. El éxito arribó en 1891 cuando inyectó a un niño de 8 años en el famoso Hospital Charité de Berlín.

Durante 1894, revistó como catedrático de la Universidad de Halle para pasar a ser al año siguiente: docente universitario, director del Instituto de Higiene de Marburg [1] y consejero municipal honorario en suministro de agua.

Tras su llegada a esta ciudad, a raíz de problemas acaecidos con Robert Koch, y en tan solo un año trasladó dicho Instituto a una antigua clínica quirúrgica dividiéndolo en un departamento de higiene y otro de terapia experimental, este último ampliado con establos para los animales de experimentación[2].

En 1896 inauguró un laboratorio en Schlossberg, adyacente al castillo y como suplemento para su Instituto de Higiene, financiado con medios privados.

[4] Hoy, Marburg es un polo científico – industrial alemán, cuna de Pfizer y BioNTech, Adquirieron Novartis que, por su parte, comprara la vieja empresa de Behring, fabrican millones de dosis semanales de vacunas contra el coronavirus en una ciudad alemana diminuta que dio 9 Premios Nobel y tuvo la primera cátedra de Química del mundo.

[5] En la actualidad, Marburg tiene dos rutas turísticas de célebres residentes marburgueses: la de los Hermanos Grimm y la de Emil von Behring, con doce estaciones ligadas a sitios de experimentación del científico.

Ese mismo año no solo adquirió una casa en Bunter Kitzel para hacer la primera estación de embotellamiento de su suero sino que contrajo matrimonio con la hija de Bernhard Spinola, Director del Hospital Charité de Berlín: Else Bernhardine Spinola, apenas dos meses después de conocerla. Un enlace concertado que le dio acceso a los círculos superiores de la ciudad capital. No obstante, fue un matrimonio feliz y de él nacieron seis hijos (Fig.3).



**Fig. 3.** Emil von Behring y e su esposa Else Spinola

En 1901, recibió el primer Premio Nobel de Medicina o Fisiología, injustamente negado a Kitasato, por *“su trabajo en la terapia sérica, especialmente en su aplicación contra la difteria, con la que ha abierto una nueva vía en el campo de la ciencia médica y de este modo ha dejado en manos de los médicos un arma victoriosa contra la enfermedad y la muerte”*.

Habiendo sumado luego a la tuberculosis bovina a sus estudios, la contrajo a sus 50 años en 1904, año de fundación de su propia empresa farmacéutica Behringwerk oHG Marburg, ampliada durante 1914 como Behringwerke GmbH Bremen und Marburg[1].

Empero, tanto el dinero del premio Nobel (169.513 marcos equivalente a cerca de un millón de euros en la actualidad) como gran parte de lo logrado por la comercialización de la antitoxina diftérica lo donó al Instituto.

---

[6] Previamente había comercializado el suero a través de un contrato con la empresa Hoesch (entre 1894 y 1896)

En 1913, estando Behring centrado en el desarrollo de una vacuna contra la difteria, y la producción de suero antitetánico, construyó un nuevo laboratorio e pública su vacuna contra la difteria, mezcla de toxinas de difteria y suero antitóxico, empleada vacunar a los soldados en la Primera Guerra Mundial.

Su suero, además, resultó de suma utilidad en tal contienda, cuyo final no presencié pues, lamentablemente, su enfermedad lo venció, muriendo de neumonía en Marburg el 31 de marzo de 1917 a los 63 años, Sus restos reposan en un mausoleo por él diseñado.

En vida, recibió la Cruz de Hierro clase II como “salvador de soldados”, fue celebrado como “salvador de niños”, fue distinguido por el emperador Guillermo II, elevado a la nobleza hereditaria (se agregó el von a su apellido) y se le permitió utilizar el título de "Excelencia" como Consejero Privado Real, integró honorariamente varias academias y sociedades científicas (Italia, Turquía, EEUU y Francia), recibió la Legión de Honor francesa así como el título de Doctor Honoris Causa de la Universidad Nacional Autónoma de México. Asimismo, le fueron otorgadas condecoraciones, órdenes y medallas (Hungría, Rusia, Alemania, Rumania) y la Ciudadanía de Honor de la ciudad de Marburg.

Postmortem, es evocado por el Premio que lleva su nombre de la Universidad de Marburg con el que se reconocen avances médicos, veterinarios y en ciencias naturales y por el cráter lunar que lo memora.

## Condición psíquica de Emil Von Behring (2)

Behring padeció problemas psicológicos y dependió del opio, la morfina y los somníferos. Pasó repetidamente meses en sanatorios.

En 1907, tras su ingreso, se diagnostica depresión, al dar Behring testimonio de “*estados de desesperanza y desesperación*”.

A inicios de 1908 anotó: “*Me siento peor, estado de ánimo deprimido*”.

Hacia el 23 de noviembre, se considera un enfermo terminal. En los días malos, no tiene capacidad de decisión ni se levanta. Manifiesta sensaciones desagradables en la cabeza, incapacidad declarada de poder mantenerse en pie, dolor en las piernas, falta de sueño.

Sin embargo, su función mental es absolutamente normal y se atribuye su padecer a un puro estado de depresión.

Emil von Behring poseía una personalidad inestable. Había prosperado desde un entorno pobre, estaba orientado al rendimiento y era un luchador increíble. Sin embargo, hubo momentos de retiro completo y actividad nula. Su altibajo mental constante que hoy permitiría rotularlo como trastorno bipolar.

Los registros médicos de 1916 revelan severas críticas de Emil von Behring al pensamiento propio y ajeno así como sus constantes dudas.

Además de no incorporar a Kitasato y Wernicke en su publicación sobre desarrollo de la inmunidad a la difteria en animales, redujo al ocho por ciento la parte mucho mayor que le correspondía a su colega de investigación Paul Ehrlich quien convirtió al suero en un fármaco eficaz.

## Fortalezas y debilidades de Emil Von Behring

Entre las primeras, su curiosidad científica, su perseverancia pese a temporales fracasos, su rigor científico y su agradecido desprendimiento.

Entre las segundas, su ego, cierta actitud soberbia así como raptos de egoísmo en la publicación y comercialización de sus resultados (ver apartado anterior).

## Reflexiones finales

Algunas reflexiones caben a modo de cierre:

Emil Adolf von Behring y Shibasaburo Kitasato descubrieron la seroterapia mediante el empleo del suero de animales inmunizados contra tétanos y difteria estableciendo que la

inmunidad es la adquisición de algo transferible y no, la pérdida de un nutriente esencial para un determinado miasma como se creyó por siglos. Sus experimentos demostraron no solo la inmunidad pasiva (esto es, la incorporación de resistencia a patógenos por traspaso de tal propiedad desde un donante inmunizado) sino evidenciaron que la resistencia a enfermedades microbianas podía ocurrir mediante el poder del suero, lo que abrió el camino hacia la inmunología moderna,

La competencia franco-prusiana y, luego, franco-alemana precedió y excedió la guerra entre ambos países (1870 – 1871) para extenderse al campo científico.

Los llamados benefactores de la humanidad no son superhombres ni semidioses; apenas, seres destacados, grandes sintetizadores de hallazgos previos, con fortalezas y debilidades propias de la humana condición

## Referencias

1. Bruun. G. La Europa del siglo XIX. 1815-1914. México: Fondo de Cultura Económica, 1964.
2. Enke U. Emil von Behring 1854-1917 Immunologe - Unternehmer – Nobelpreisträger.. Gotinga: Wallstein Verlag GmbH, 2023.
3. Santiago AR. Genios de la Microbiología, Emil Adolf von Behring. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 2004; 24(1-2):: 108 – 109.
4. Bild. TV-Serie “Charité”. Wie krank war Behring wirklich? [Internet]. Consultado el 3 de marzo de 2024. Disponible en: <https://www.bild.de/ratgeber/gesundheit/emil-von-behring/wie-krank-war-behring-wirklich-51341288.bild.html>

**NOTA:** Toda la información que se brinda en este artículo es de carácter investigativo y con fines académicos y de actualización para estudiantes y profesionales de la salud. En ningún caso es de carácter general ni sustituye el asesoramiento de un médico. Ante cualquier duda que pueda tener sobre su estado de salud, consulte con su médico o especialista.