

Louis Pasteur

Para otros usos de este término, véase *Pasteur* (desambiguación).

Louis Pasteur (Dôle, Francia el 27 de diciembre de 1822 - Marnes-la-Coquette, Francia el 28 de septiembre de 1895) fue un químico francés cuyos descubrimientos tuvieron enorme importancia en diversos campos de las ciencias naturales, sobre todo en la química y microbiología. A él se debe la técnica conocida como pasteurización. A través de experimentos refutó definitivamente la teoría de la generación espontánea y desarrolló la teoría germinal de las enfermedades infecciosas. Por sus trabajos es considerado el pionero de la microbiología moderna, iniciando la llamada «Edad de Oro de la Microbiología».

Aunque la teoría microbiana fue muy controvertida en sus inicios, hoy en día es fundamental en la medicina moderna y la microbiología clínica y condujo a innovaciones tan importantes como el desarrollo de vacunas, los antibióticos, la esterilización y la higiene como métodos efectivos de cura y prevención contra la propagación de las enfermedades infecciosas.^{1 2} Esta idea representa el inicio de la medicina científica, al demostrar que la enfermedad es el *efecto* visible (signos y síntomas) de una *causa* que puede ser buscada y eliminada mediante un tratamiento específico. En el caso de las enfermedades infecciosas, se debe buscar el germen causante de cada enfermedad para hallar un modo de combatirlo.

Sus contribuciones en la química orgánica fueron el descubrimiento del dimorfismo del ácido tartárico, al observar al microscopio el ácido

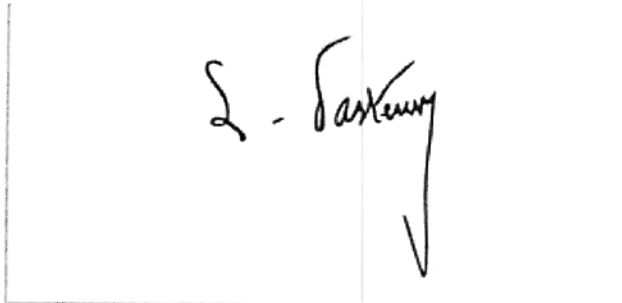
Louis Pasteur



Louis Pasteur en 1880

| | |
|--------------------------------|---|
| Nacimiento | 27 de diciembre de 1822 Dôle, Región de Jura, Francia |
| Fallecimiento | 28 de septiembre de 1895 (72 años) Marnes-la-Coquette, Francia |
| Residencia | Francia |
| Nacionalidad | Francés |
| Campo | Microbiología, Química orgánica |
| Instituciones | Universidad de Lille (1854) |
| Alma máter | Escuela Normal Superior de París |
| Supervisor doctoral | Antonie Jérôme Balard |
| Conocido por | el proceso de "Pasteurización", la vacuna contra la Rabia |
| Abreviatura en botánica | Pasteur |
| Premios destacados | Medalla Rumford de la Royal Society, (1856). Medalla Leeuwenhoek de la Real Academia Neerlandesa de las Artes y las Ciencias (1895) |
| | Firma |

racémico presentaba dos tipos de cristal, con simetría especular. Fue por tanto el descubridor de las formas dextrógiras y levógiras que desviaban el plano de polarización de la luz con el mismo ángulo pero en sentido contrario.



Índice [ocultar]

- 1 Biografía
- 2 Contribuciones científicas
 - 2.1 Isomería óptica
 - 2.2 Pasteurización
 - 2.3 Generación espontánea
 - 2.4 Teoría microbiana: gusanos de seda y esterilización
 - 2.5 Invención de la vacuna
- 3 Legado
- 4 Véase también
- 5 Referencias
- 6 Bibliografía
- 7 Enlaces externos

Biografía

Nació el 27 de diciembre de 1822 en Dôle, Francia, donde transcurrió su infancia. De joven, no fue un estudiante prometedor en ciencias naturales; de hecho, si demostraba alguna actitud especial, era en el área artística de la pintura. Su primera ambición fue la de ser profesor de arte. En 1842, tras ser maestro en la *Escuela Real de Besanzón*, obtuvo su título de bachillerato, con calificación «mediocre» en química. Su padre lo mandó a la Escuela Normal Superior de París, pero allí no duró mucho tiempo ya que regresó a su tierra natal. Pero al año siguiente retornó a París. Tras pasar por la *École Normale Supérieure*, se convirtió en profesor de Física en el Liceo de Dijon, aunque su verdadero interés era ya la química.

Entre los años 1847 y 1853 fue profesor de Química en Dijon y luego en Estrasburgo, donde conoció a *Marie Laurent*, la hija del rector de la Universidad, con quien contrajo matrimonio en 1849. El matrimonio tuvo cinco hijos, pero solo sobrevivieron hasta la vida adulta dos de ellos: Jean-Baptiste y Marie-Luise.³ Los otros tres fallecieron tempranamente, afectados por el tifus.

Contribuciones científicas

Isomería óptica

En 1848 Pasteur resolvió el misterio del ácido tartárico (C4H6O6).⁴ Esta sustancia parecía existir en dos formas de idéntica composición química pero con propiedades diferentes, dependiendo de su origen: el ácido tartárico proveniente de seres vivos (por ejemplo, el que

existente en el vino) era capaz de polarizar la luz, mientras que el producido sintéticamente no lo hacía a pesar de contar con la misma fórmula química.

Pasteur examinó al microscopio cristales diminutos de sales formadas a partir de ácido tartárico sintetizado en el laboratorio, y observó algo muy curioso: había cristales de dos tipos distintos, ambos casi exactamente iguales pero con simetría especular, como nuestras manos. La composición era la misma, pero la forma en la que los átomos se asociaban podía tomar dos formas diferentes y simétricas, mientras una forma polarizaba la luz a la derecha, la otra la polarizaba a la izquierda.

Más curioso aún fue que, cuando examinó cristales formados a partir de ácido tartárico natural sólo eran de uno de los dos tipos — los seres vivos producían el ácido de una manera en la que sólo se creaba uno de ellos, aquel que polarizaba la luz a la derecha. Este hallazgo le valió al joven químico la concesión de la *Legión de Honor*, con sólo 26 años de edad. En 1854 fue nombrado decano de la Facultad de Ciencias en la Universidad de Lille. Sólo siete años más tarde, con 33 años, se convirtió en director y administrador de estudios científicos en la misma *École Normale Supérieure* en la que había estudiado.

Pasteurización

Artículo principal: Pasteurización



Estudio de microbiología de Pasteur.

Algunos de sus contemporáneos, incluido el eminente químico alemán Justus von Liebig, insistían en que la fermentación era un proceso químico y que no requería la intervención de ningún organismo. Con la ayuda de un microscopio, Pasteur descubrió que, en realidad, intervenían dos organismos -dos variedades de levaduras- que eran la clave del proceso. Uno producía alcohol y el otro, ácido láctico, que agriaba el vino.

Utilizó un nuevo método para eliminar los microorganismos que pueden degradar al vino, la cerveza o la leche, después de encerrar el líquido en cubas bien selladas y elevando su temperatura hasta los 44 grados centígrados durante un tiempo corto. A pesar del rechazo inicial de la industria ante la idea de calentar vino, un experimento controlado

con lotes de vino calentado y sin calentar demostró la efectividad del procedimiento. Había nacido la pasteurización, el proceso que actualmente garantiza la seguridad de numerosos productos alimenticios del mundo.

Generación espontánea

Demostó que todo proceso de fermentación y descomposición orgánica se debe a la acción de organismos vivos y que el crecimiento de los microorganismos en caldos nutritivos no era debido a la generación espontánea. Para demostrarlo, expuso caldos hervidos en matraces provistos de un filtro que evitaba el paso de partículas de polvo hasta el caldo de cultivo, simultáneamente expuso otros matraces que carecían de ese filtro, pero que poseían un cuello muy alargado y curvado que dificultaba el paso del aire, y por ello de las partículas de polvo, hasta el caldo de cultivo. Al cabo de un tiempo observó

que nada crecía en los caldos demostrando así que los organismos vivos que aparecían en los matraces sin filtro o sin cuellos largos provenían del exterior, probablemente del polvo o en forma de esporas. De esta manera Louis Pasteur mostró que los microorganismos no se formaban espontáneamente en el interior del caldo, refutando así la teoría de la generación espontánea y demostrando que todo ser vivo procede de otro ser vivo anterior (*Omne vivum ex vivo*). Este principio científico que fue la base de la teoría germinal de las enfermedades y la teoría celular] y significó un cambio conceptual sobre los seres vivos y el inicio de la microbiología moderna. Anunció sus resultados en una gala de la Sorbona en 1864 y obtuvo todo un triunfo.

Teoría microbiana: gusanos de seda y esterilización

Luego de resolver el problema de la industria vinícola, Pasteur fue contactado en 1865 por el gobierno francés para que ayudara a resolver la causa de una enfermedad de los gusanos de seda del sur de Francia, la cual estaba arruinando la producción. Pasteur, como él mismo reconoció, no sabía nada de gusanos de seda, sin embargo creía que su ignorancia le significaba una ventaja, pues le permitiría afrontar el problema sin prejuicios. Tras los éxitos obtenidos, confiaba que el método científico sería la herramienta que revelaría el misterio y le ayudaría a encontrar una solución.²

Emprendió una investigación de ensayo y error durante 4 años y tras investigar meticulosamente las enfermedades del gusano de seda pudo comprender los mecanismos de contagio. Gracias al microscopio identificó dos parásitos distintos que infectaban los gusanos y a las hojas de las cuales se alimentaban. Su diagnóstico fue drástico: los gusanos y hojas infectadas tenían que ser destruidos y reemplazados por otros nuevos. Mediante una meticulosa selección pudo aislar un grupo sano, y cuidó que no se contagiara. Sin embargo, no todo resultaba bien: Pasteur sufrió una hemorragia cerebral que lo dejó casi hemipléjico del lado izquierdo. En cuanto convaleció publicó un libro en los que detallaba sus ensayos y descubrimientos, conocimiento que otros países no tardaron en aplicar. Ya entonces la industria local de la seda recogía los frutos de su aporte y obtenía ganancias por primera vez en una década, y países como Australia y Italia imitaban ampliamente su técnica de selección.²

El descubrimiento de la cura de la enfermedad de los gusanos de seda aumentó su fama y atrajo su atención hacia el resto de enfermedades contagiosas. La idea de que las enfermedades pueden ser transmitidas entre criaturas vivientes era evidente en las epidemias, como el brote de cólera de 1854 en la calle Broad, Londres, que cobró la vida de 500 personas en un pequeño radio de 200 metros. John Snow mediante la interrogación de los infectados y el seguimiento epidemiológico del contagio, logró identificar el origen del brote en una fuente de agua pública. Snow convenció a las autoridades de que clausuraran el pozo y la epidemia cesó. No obstante, la idea de una enfermedad contagiosa no resultaba obvia para la población, pues chocaba con el pensamiento de la época. La pieza que faltaba para dar coherencia a esta línea de pensamiento y resolver sus puntos débiles e inexplicables era descubrir qué era exactamente el transmisor de la enfermedad.²



L. Pasteur, Facultad de Medicina de Rosario, Argentina, obra de Erminio Blotta.

Expuso la teoría germinal de las enfermedades infecciosas, según la cual toda enfermedad infecciosa tiene su causa (etiología) en un ente vivo microscópico con capacidad para propagarse entre las personas, además de ser el causante de procesos químicos como la descomposición y la fermentación, y su causa no provenía de adentro del cuerpo debido a un desequilibrio de humores como se creía tradicionalmente. Su teoría fue controvertida e impopular: resultaba ridículo pensar que algo insignificamente pequeño pudiese ocasionar la muerte de seres mucho más grandes.²

Uno de los más famosos cirujanos que siguió sus consejos fue el británico Joseph Lister, quien desarrolló las ideas de Pasteur y las sistematizó en 1865. Lister es considerado hoy el padre de la antisepsia moderna, y realizó cambios radicales en el modo en el que se realizaban las operaciones: los doctores debían lavarse las manos y utilizar guantes, el instrumental quirúrgico debía esterilizarse justo antes de ser usado, había que limpiar las heridas con disoluciones de ácido carbólico (que mataba los microorganismos). Antes de Lister y Pasteur, pasar por el quirófano era, en muchos casos, una sentencia de gangrena y muerte.

El propio Pasteur, en 1871 sugirió a los médicos de los hospitales militares a hervir el instrumental y los vendajes. Describió un horno, llamado «horno Pasteur», útil para esterilizar instrumental quirúrgico y material de laboratorio y en el tuvieron entero apoyo.

Invención de la vacuna



Busto de Pasteur, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

En 1880, Pasteur se encontraba realizando experimentos con pollos para determinar los mecanismos de transmisión de la bacteria responsable del cólera aviar que acababa con muchos de ellos. Junto con su ayudante, [Charles Chamberland](#), inoculaban la bacteria (*Pasteurella multocida*) a pollos y evaluaban el proceso de la enfermedad.

La historia cuenta que Pasteur iba a tomarse unas vacaciones, y encargó a Chamberland que inoculase a un grupo de pollos con un cultivo de la bacteria, antes de irse el propio ayudante de vacaciones. Pero Chamberland olvidó hacerlo, y se fue de vacaciones. Cuando ambos volvieron al cabo de un mes, los pollos estaban sin infectar y el cultivo de bacterias continuaba donde lo dejaron, pero muy debilitado. Chamberland inoculó a los pollos de todos modos y los animales no murieron. Desarrollaron algunos

síntomas, y una versión leve de la enfermedad, pero sobrevivieron.

El ayudante, abochornado, iba a matar a los animales y empezar de nuevo, cuando Pasteur lo detuvo: la idea de la vacunación era conocida desde 1796 y Pasteur estaba al tanto. Expuso a los pollos una vez más al cólera y nuevamente sobrevivieron pues habían desarrollado respuesta inmune. Pasteur no desarrolló por lo tanto la primera vacuna, pero sí la primera vacuna de bacterias artificialmente debilitadas. A partir de ese momento no hacía falta encontrar bacterias adecuadas para las vacunas, las propias bacterias debilitadas de la enfermedad a derrotar servían.

Pasteur puso este descubrimiento en práctica casi inmediatamente en el caso de otras enfermedades causadas por agentes bacterianos. En 1881, hizo una demostración dramática de la eficacia de su vacuna contra el carbunco, inoculando la mitad de un rebaño de ovejas mientras inyectaba la enfermedad (*Bacillus anthracis*) a la otra mitad. Las inoculadas con la vacuna sobrevivieron, el resto, murió.

En sus estudios contra la rabia, utilizaba conejos infectados con la enfermedad, y cuando éstos morían secaba su tejido nervioso para debilitar el agente patógeno que la produce, que hoy sabemos que es un virus. En 1885 un niño, Joseph Meister, fue mordido por un perro rabioso cuando la vacuna de Pasteur sólo se había probado con unos cuantos perros. El niño iba a morir sin ninguna duda cuando desarrollase la enfermedad, pero Pasteur no era médico, de modo que si lo trataba con una vacuna sin probar suficientemente podía acarrear un problema legal.

Sin embargo, tras consultar con sus colegas, el químico se decidió a inocular la vacuna al muchacho. El tratamiento tuvo un éxito absoluto, el niño se recuperó las heridas y nunca desarrolló la rabia Pasteur, nuevamente fue alabado como héroe.

Legado

En 1973, la Unión Astronómica Internacional acordó homenajear su persona poniendo su apellido al cráter Pasteur del planeta Marte.

Existen 2020 calles «Pasteur» en Francia, siendo uno de los más propuestos como nombre de calle. Durante los movimientos de descolonización, que supusieron el cambio de nombres de origen francés de muchas calles, las de Pasteur a menudo conservaron muchas veces su denominación.

Véase también

- Ignacio Felipe Semmelweis

Referencias

- ↑ Madigan M, Martinko J (editores). (2005). *Brock Biology of Microorganisms* (11th ed. edición). Prentice Hall. ISBN 0131443291.
- ↑ ^{**a**} ^{**b**} ^{**c**} ^{**d**} ^{**e**} Moledo, Leonardo; Magnani, Esteban (2009) [Obra original 2006]. *Diez teorías que conmovieron al mundo: de Copérnico al big bang*. Argentina: Capital Intelectual. ISBN9789876141673.
- ↑ Debré, Patrice (2000), *Louis Pasteur* , JHU Press, p. 126, ISBN 9780801865299
- ↑ Joseph Gal: *Louis Pasteur, Language, and Molecular Chirality. I. Background and Dissymmetry*, *Chirality* 23 (2011) 1–16.

Bibliografía

- Debre, P. y Forster, E. (Oct 2000). *Louis Pasteur*. Johns Hopkins University Press. ISBN 0-8018-6529-8.
- de Kruif, P. (2005). *Cazadores de microbios*. Colombia: Edigrama Ltada.
- de Kruif, P. (1973). *Cazadores de microbios*. Versión de la 64a edición alemana.
- Martínez Báez, M. (1972). *Pasteur: Vida y obra (hoy Vida de Pasteur)*. México: Fondo de Cultura Económica. ISBN 968-16-5053-0.

- Saltini, A. (1989). *Storia delle Scienze Agrarie* (vol. IV, *L'agricoltura al tornante della scoperta dei microbi*). Bologna: Edagricole. ISBN 88-206-2415-X, pp. 1-97, 387-404.
- Tiner, J. H. (1990). *Louis Pasteur: Founder of Modern Medicine*. Mott Media. ISBN 0-88062-159-1 (paperback) (en inglés).
- Vallery Radot, R. (1937). *Vie de Pasteur*. Flammarion.