

Royston M. Roberts

Serendipia

Descubrimientos accidentales
en la ciencia



Alianza editorial
El libro de bolsillo

Título original: *Serendipity. Accidental Discoveries in Science*

Traducción de Jesús Unturbe Sanchiz

Esta obra ha sido traducida del inglés por autorización de John Wiley & Sons, Inc.

Primera edición: 1992

Tercera edición: 2013

Segunda reimpresión: 2021

Diseño de colección: Estudio de Manuel Estrada con la colaboración de Roberto Turégano y Lynda Bozarth

Diseño de cubierta: Manuel Estrada

Fotografía de Amador Toril

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaren, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.

© 1989 by John Wiley & Sons, Inc. Todos los derechos reservados

© Alianza Editorial, S. A., Madrid, 1992 2021

Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 15

28027 Madrid

www.alianzaeditorial.es



ISBN: 978-84-206-7620-3

Depósito legal: M. 12.884-2013

Printed in Spain

Si quiere recibir información periódica sobre las novedades de Alianza Editorial, envíe un correo electrónico a la dirección: alianzaeditorial@anaya.es

Índice

- 15 Prólogo
- 19 Introducción
- 25 Agradecimientos
- 28 Patentes y marcas registradas

- 31 1. Arquímedes, el primer *streaker*
- 35 2. Colón descubre un Nuevo Mundo
- 38 3. Un indio enfermo descubre la quinina
- 46 4. Sir Isaac Newton, la manzana y la ley de gravitación
- 51 5. La batería eléctrica y el electromagnetismo: a partir de una pata de rana y una brújula
- 51 La batería eléctrica
- 53 Electromagnetismo
- 54 6. La vacunación: Edward Jenner, una ordeñadora y la viruela
- 61 7. Los descubrimientos de elementos químicos
- 63 El oxígeno
- 71 El yodo
- 74 El helio y los gases nobles
- 80 8. El óxido nitroso y el éter como anestésicos
- 87 9. La síntesis de Wöhler de la urea. La química orgánica empieza a tener sentido

- 96 10. Daguerre y la invención de la fotografía
101 11. El caucho: natural y artificial
101 La vulcanización
105 El caucho sintético
111 12. Pasteur, las moléculas «zurdas» y «diestras»
producen una importante diferencia
121 13. Los colorantes y pigmentos sintéticos
121 Perkin y el malva
127 Graebe y Liebermann y la alizarina
129 Un termómetro roto y el índigo (o añil)
131 Dandridge y el azul de monastral
134 14. Kekulé: arquitectura molecular a partir de
sueños
146 15. Nobel: el hombre, los descubrimientos y los
premios
160 16. El celuloide y el rayón: el marfil y la seda artifi-
ciales
160 El celuloide
162 El rayón
167 17. Friedel y Crafts: un accidente de laboratorio
engendró la nueva química industrial
175 18. Cómo triunfar en arqueología sin intentarlo
realmente
176 Las excavaciones que produjeron unos resulta-
dos inesperados
186 Los lagos que se han secado
187 Las cosas que surgieron de repente
192 La naturaleza a veces echa una mano
194 Incluso las bombas han ayudado
195 Los chicos y las cuevas
199 Los buscadores de esponjas

- 206 19. Algunas serendipias astronómicas
- 206 El *Big Bang* (la Gran Explosión)
- 207 Los púlsares
- 209 La luna de Plutón
- 210 20. Descubrimientos médicos casuales
- 210 La insulina
- 213 La alergia, la anafilaxia y los antihistamínicos
- 217 Las mostazas nitrogenadas y la quimioterapia del cáncer
- 218 La píldora
- 222 LSD
- 228 El test de Papanicolaou
- 233 La luz y la ictericia del recién nacido
- 234 Los receptores del colesterol
- 238 21. Los rayos X, la radiactividad y la fisión nuclear
- 238 El descubrimiento de los rayos X por Röntgen
- 244 El descubrimiento de la radiactividad por Becquerel
- 248 La radiactividad artificial y la fisión nuclear
- 253 22. El sustituto del azúcar: qué dulce es, y no engorda
- 260 23. El cristal de seguridad
- 266 24. Los antibióticos: la penicilina, las sulfamidas y las magaininas
- 266 La penicilina: Fleming, Florey y Chain
- 275 Las sulfamidas: Domagk, Fournau y los Tréfoüel
- 282 Las magaininas: unos antibióticos a partir de la piel de la rana
- 285 25. El nailon: el estirado en frío era el truco
- 294 26. El polietileno: gracias a las fugas y la suciedad del equipo

- 310 27. El teflón: de la bomba atómica a la sartén
317 28. Tecnología de la gasolina: teorías florales y del
gas a la gasolina
317 El etilo fluido
319 Del metano a la gasolina
321 29. Fármacos que accidentalmente se descubrió
que eran buenos para otras cosas
321 La aspirina
322 Los fármacos psicoactivos
330 Los fármacos antiarrítmicos: para no sobresaltar-
se en la noche
331 El minoxidil: una experiencia que pone los pelos
de punta
333 El interferón: el cáncer y la artritis
336 30. Unos fármacos procedentes de las aguas resi-
duales y la suciedad
337 Las cefalosporinas
341 La ciclosporina
346 31. Brown y Wittig: el boro y el fósforo en la sínte-
sis orgánica
346 La hidrobtoración
353 La síntesis de los alquenos
357 32. Los policarbonatos: un material resistente
363 33. El velcro y otros regalos de la serendipia a la
vida moderna
363 El velcro: de los cadillos a las naves espaciales
366 El jabón de Ivory
367 Los copos de maíz y de trigo
368 Los post-its
370 El Scotchgard
371 34. El ADN: la espiral de la vida

Índice

- 380 35. Concepciones, equivocaciones y accidentes en
la síntesis orgánica
- 388 36. Las coronas y las criptas químicas
- 396 Epílogo: cómo los accidentes llegan a ser descubri-
mientos
-
- 403 Referencias y lecturas adicionales
- 423 Créditos
- 425 Índice analítico

*A Phyllis: encontrarla fue la mayor
serendipia de mi vida.*

Prólogo

Durante mi primer año de graduado en 1940 me encontré con lo que el profesor Roberts llama «pseudoserendipia» por primera vez. Yo trabajaba en un proyecto en época de guerra, la síntesis del cloruro de vinilo (para fabricar cloruro de polivinilo, hoy el plástico más utilizado del mundo). Entonces, el cloruro de vinilo se fabricaba industrialmente añadiendo ácido clorhídrico al acetileno. Estudié un procedimiento alternativo, en el cual el dicloruro de etileno pasaba a través de un tubo caliente. Todo el cloruro de vinilo sintetizado hoy día se fabrica por este método.

Originalmente yo purificaba el dicloruro de etileno mediante destilación, pero un día intenté un paso de purificación adicional anterior a la destilación; descubrí que la producción de cloruro de vinilo ocurría entonces mucho más deprisa y a menor temperatura. Pero este resultado no siempre se reproducía de un día para otro.

¡Esto era exasperante! Finalmente descubrí la verdad. La variabilidad se debía, en primer lugar, al paso de purificación adicional, el cual alejaba un inhibidor de la reacción deseada, y en segundo lugar, a una imprevista (e inesperada) vía de aire en el equipo que permitía la introducción de oxígeno, un catalizador para la reacción deseada. Así, el alejamiento serendípico de un inhibidor y la adición de trazas de oxígeno produjeron un fenómeno de una importancia tremenda para la industria. Desde 1940 he hecho frecuentemente descubrimientos serendípicos. En realidad, este tipo de descubrimientos dependen de tener la mente preparada.

Este libro del profesor Royston Roberts es un fascinante acopio de serendipia en diversos campos del esfuerzo humano. Está escrito de una forma clara y directa, de manera que puede ser entendido y disfrutado incluso por quienes tengan poco o ningún conocimiento técnico.

Creo que este libro será muy bien acogido. Su lectura le hace a uno darse cuenta de cuántos avances científicos no pueden ser planificados. Cuando uno escribe un proyecto para una agencia que lo patrocine, se basa en el conocimiento actual, no en el desconocimiento. Sin embargo, lo más interesante de la ciencia se encuentra en el mundo desconocido. ¿Cómo ir de lo conocido a lo desconocido? La mejor forma, en mi opinión, es volver a quienes ya lo han hecho antes. El descubrimiento, por serendipia o por concepción, se realiza generalmente por la misma gente, una y otra vez.

Este excelente libro puede ser leído por personas de todas las edades. No obstante, será particularmente útil para los que están en una etapa inicial en sus carreras.

Prólogo

Cuando uno es joven, quiere adquirir todos los nuevos conocimientos para integrarlos en las teorías de la época («las creencias vigentes»). Afortunadamente, esta no siempre es la manera en que ocurre en el mundo real.

Sir Dereck H. R. Barton

Introducción

¿Qué tienen en común el velcro, la penicilina, el teflón, la dinamita y los Rollos del Mar Muerto? ¡La serendipia!* Estas cosas fueron descubiertas por accidente, así como cientos de otras que nos hacen nuestra vida cotidiana más cómoda, placentera, saludable o interesante. Todas llegaron a nosotros como resultado de la serendipia, esto es, el regalo de encontrar cosas valiosas o agradables no buscadas, o bien «la facultad de hacer descubrimientos afortunados e inesperados por accidente» (definición del diccionario).

La palabra *serendipia* (*serendipity*) fue acuñada por Horace Walpole en una carta a su amigo sir Horace

* La elección del término *serendipia* –por el cual se optó en su día (1992) al traducir esta obra– para el original inglés *serendipity*, ampliamente difundido en la literatura científica contemporánea, ha hecho suficiente fortuna en nuestro idioma desde entonces como para no necesitar mayor justificación. (N. del E.)

Mann en 1754. Walpole quedó impresionado por un cuento de hadas que había leído sobre las aventuras de «Los tres príncipes de Serendip» (o Serendib¹, un antiguo nombre de Ceilán, la actual Sri Lanka), los cuales «estaban siempre haciendo descubrimientos, por accidente y sagacidad, de cosas que no se habían planteado...». Walpole usó el término para definir alguno de sus propios descubrimientos accidentales; la palabra ha sido redescubierta recientemente y está siendo usada con una frecuencia creciente. (No aparece en las ediciones de 1939 o 1959 de los diccionarios bien conocidos, pero sí lo hace en las ediciones de 1974 y posteriores y en otros diccionarios corrientes del idioma inglés.)

Muchas de las personas que han sido bendecidas por la serendipia no se resisten a admitir su buena fortuna. Lejos de ponerse a la defensiva sobre el papel que el azar juega en sus descubrimientos, ellos normalmente se muestran impacientes por describirlos. Yo creo que se dan cuenta de que la serendipia no les disminuye el crédito por hacer el descubrimiento. Pasteur, que hizo grandes avances en química, microbiología y medicina, lo reconocía y lo expresaba sucintamente: «En los campos de la observación, el azar favorece solo a la mente preparada». Más recientemente, el premio Nobel Paul Flory, con ocasión de recibir la Medalla Perkin, el más alto honor dado por la Sociedad Química Americana, dijo:

1. Serendib es un nombre de origen árabe referido a una isla que aparecía en sus mapas; es muy probable que fuese Ceilán, más que Madagascar.

Las invenciones significativas no son mera casualidad. La visión errónea [en que ellos están] es ampliamente sostenida, y la comunidad científica y técnica, desafortunadamente, ha hecho poco por disiparla. La casualidad normalmente juega una parte, eso es seguro, pero hay mucho más en la invención que en la noción popular de venir caído del cielo. El conocimiento en profundidad y extensión son prerequisites indispensables. A menos que la mente esté concienzudamente cargada de antemano, la proverbial chispa del genio, si se llegara a manifestar, probablemente no encontraría nada que prender.

Estas declaraciones de Pasteur y Flory muestran lo que ellos entienden que Walpole quiere decir cuando describe la serendipia como descubrimientos hechos por «accidente y sagacidad».

Yo he acuñado el término «pseudoserendipia» para designar descubrimientos accidentales que logren culminar un camino de búsqueda, en contraste con el significado de la (verdadera) «serendipia», la cual describe descubrimientos accidentales de cosas no buscadas.

Por ejemplo, Charles Goodyear descubrió el proceso de vulcanización del caucho cuando por accidente dejó un trozo de caucho mezclado con azufre sobre una estufa caliente. Durante muchos años Goodyear había estado obsesionado con encontrar una manera útil de hacer el caucho. Debido a que fue una casualidad lo que le llevó al proceso exitoso tan diligentemente buscado, yo lo llamo un descubrimiento «pseudoserendípico». En contraste, George de Mestral no tenía ninguna intención de inventar un cierre (velcro) cuando miraba a ver por qué algo se le pegaba estrechamente a su ropa.

Pienso que muchos de los accidentes fortuitos que han dado lugar a los descubrimientos descritos en este libro serían llamados «pseudoserendípicos», lo cual no necesariamente los hace menos importantes. En algunos ejemplos yo puntualizo la distinción entre las dos clasificaciones; en otros casos usted podría decidir si el descubrimiento fue «serendípico» o «pseudoserendípico». En cualquier caso, es un descubrimiento importante para nuestro interés y digno de admiración.

Nuestras anécdotas comienzan con uno de los primeros ejemplos registrados de pseudoserendipia. En el siglo III a. C., Arquímedes estaba buscando una forma de detectar la presencia de un metal de calidad inferior en una corona dorada hecha para su rey. Encontró la respuesta en una observación casual que hizo en los baños públicos de Siracusa, lo que le llevó a precipitarse desnudo de dichos baños gritando «¡Eureka!».

Tales afortunados accidentes han ocurrido a miles de individuos, aunque probablemente muchos no reaccionaran tan espectacularmente como Arquímedes. Todos nos hemos beneficiado de los descubrimientos que han nacido de estos accidentes.

En este libro relato algunos de estos descubrimientos —unos revolucionarios, otros casi triviales—, desde los primeros tiempos hasta el presente. Por norma, he intentado describir los descubrimientos en términos que entienda el lector general; no obstante, alguno requiere terminología técnica o científica, pues de lo contrario los científicos encontrarían estas anécdotas tan sin sentido como las personas sin buena base científica encontrarían algunas si estuviesen descritas en términos técnicos preci-

sos. Yo espero, asimismo, que profesores y estudiantes de todos los niveles –desde la escuela elemental hasta la universidad– encuentren estas anécdotas útiles para animar las clases y generar discusiones. En ocasiones, por tanto, se dan explicaciones o datos adicionales en fórmulas y figuras. Para aquellos que deseen información adicional o básica, se dispone de referencias en la página 403.

Por cada uno de los ejemplos descritos aquí, debe haber cientos de otros que ignoro. Espero que este libro sea un estímulo para usted; si ha encontrado serendipia en su propia experiencia o si sabe de otros que sí lo han hecho, hágamelo saber para que pueda incluir esas anécdotas en futuras ediciones del libro.

Debería haber futuras ediciones, porque la serendipia es constante: ¡ocurre cada día!

Agradecimientos

Estoy agradecido especialmente a sir Derek H. R. Barton, pues al comienzo de una clase en la Universidad de Texas dijo que muchos de los descubrimientos en química orgánica han sido hechos por accidente. Él describe modestamente alguno de sus propios brillantes trabajos en términos de «concepciones, equivocaciones y accidentes». (Se pueden encontrar ejemplos de ello en el capítulo 35.)

Por aquella época yo estaba dispuesto a trabajar en una idea que me interesaba desde hacía tiempo. Mi interés comenzó con un encuentro profesional con la serendipia (descrito al final del capítulo 17). También fue en parte estimulado por un regalo de un estudiante, hace muchos años, de un librito titulado *Accidental Scientific Discoveries* («Descubrimientos científicos accidentales»). Este estudiante, cuyo nombre ahora se me escapa—si es que lo llegué a saber—, fue lo suficientemente ama-