



## Serendipia

# El azar y la sagacidad

Aunque los resultados de la investigación científica suelen presentarse como el producto de un proceso concienzudo y riguroso, son innumerables los descubrimientos debido a la intervención del azar. Algunos de estos hallazgos fortuitos han sido sumamente importantes para la humanidad.

---

*Todo lo que existe en el universo es fruto del azar y de la necesidad.*

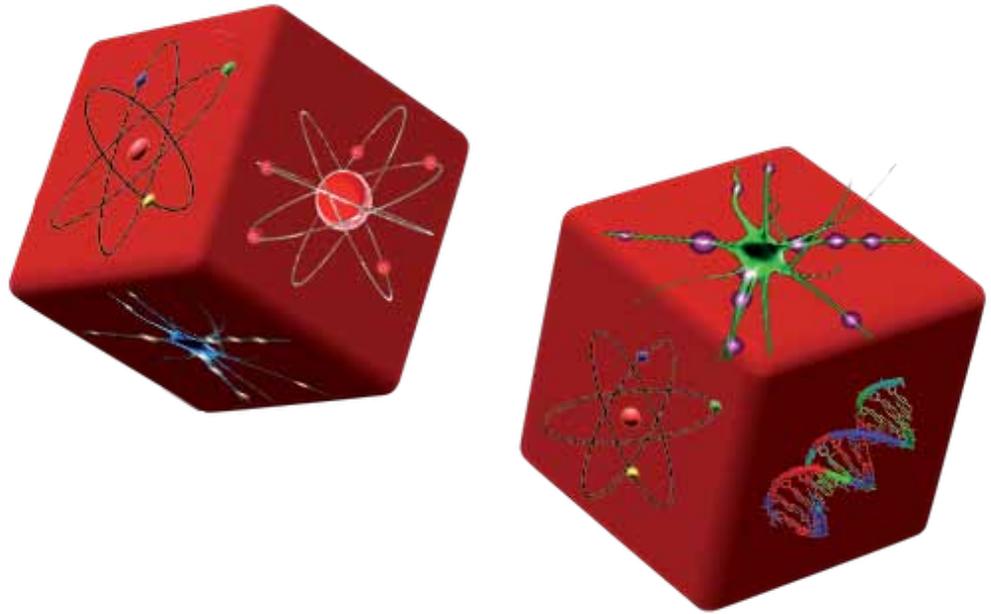
Demócrito (siglo IV AC)

Había una vez un reino llamado *Serendip* que, según algunos estudiosos, estaba asentado en la isla de Ceilán (hoy Sri Lanka). Cuenta una fábula que tres sagaces príncipes de ese reino solían encontrar accidentalmente la respuesta a un problema sin siquiera habérselo planteado.

La historia, llamada *Los tres príncipes de Serendip*, que puede leerse en <http://cuentosqueyocuento.blogspot.com>, llegó un día de 1754 a las manos del escritor inglés Horace Walpole, quien, a partir de esa lectura, acuñó la palabra *serendipity* para describir un hallazgo afortunado acaecido de manera accidental.

Mientras ese vocablo ya fue incorporado hace años a los diccionarios más prestigiosos de la lengua inglesa, todavía no existe su traducción al español. Hasta tanto la Real Academia Española apruebe este neologismo, quienes utilizan el castellano suelen hablar de “serendipia” o “serendipidad” para referirse a un descubrimiento fortuito y provechoso.

Gabriel Stekolschik  
gstekol@de.fcen.uba.ar



### ¡Eureka!

La historia de los descubrimientos nos muestra muchísimos ejemplos de serendipias. Tal vez uno de los más conocidos es el que hizo gritar a Arquímedes luego de sumergirse en una bañera.

Se dice que, un día, el matemático griego advirtió que el nivel del agua de la tina subía a medida que su cuerpo se sumergía en ella. Parece que, cuando dedujo que ese fenómeno le permitiría medir el volumen de los sólidos irregulares, su entusiasmo fue tal que salió corriendo desnudo profiriendo su célebre “¡Eureka!” (¡lo encontré!).

Otra serendipia popular es la de la manzana de Newton y la formulación de la ley de la gravedad. Según William Stukeley –amigo y biógrafo del físico inglés–, ambos estaban sentados bajo los manzanos del jardín de la casa del científico cuando Newton le reveló su “eureka”. En un manuscrito que la Royal Society de Londres hizo público en 2010\*, Stukeley escribe: “Me dijo que había estado en esta misma situación cuando la noción de la gravedad le vino a la mente por primera vez. Fue algo ocasionado por la caída de una manzana mientras estaba sentado en actitud contemplativa. ¿Por qué esa manzana siempre desciende perpendicularmente hasta el suelo?, pensó para sí mismo. ¿Por qué no va hacia arriba o hacia un lado, sino siempre hacia el centro de la Tierra? La razón debe ser que la Tierra la atrae. Debe haber una fuerza de atracción en la materia (...)”.

El propio Alfred Nobel, creador del premio más prestigioso de la ciencia, habría sido uno de los elegidos por la casualidad. Hijo

de un fabricante de armamento, había perdido a un hermano a causa de una explosión de nitroglicerina. Ese hecho lo llevó a buscar un sistema más seguro para detonar explosivos, proceso que culminó en 1867 con su invención de la dinamita.

Desde entonces, comenzó a pensar cómo combinar nitroglicerina y nitrocelulosa para producir un explosivo más potente, pero tan seguro como la dinamita. Se cuenta que un día de 1875 Nobel se cortó un dedo con un trozo de vidrio y se aplicó colodión, una solución viscosa de nitrato de celulosa que se utilizaba para proteger las heridas. Parece que, observando su dedo lastimado, pensó que un menor grado de nitración, como el que tenía el colodión, permitiría mezclar la nitroglicerina con la nitrocelulosa. Estas cavilaciones habrían sido las que le permitieron fabricar un nuevo explosivo: la gelignita.

### De la penicilina al Viagra

Aparentemente, Alexander Fleming no era un tipo ordenado. Solía abandonar en su mesada de trabajo –a veces durante semanas– los cultivos bacterianos con los que experimentaba.

Un día de 1928, le llamó la atención que en uno de esos cultivos olvidados existía un área en la que las bacterias no habían crecido y que, precisamente en esa zona y como resultado de la contaminación accidental, se había desarrollado un hongo. El fenómeno pasó desapercibido para todos los integrantes del laboratorio, excepto para Fleming, quien dedujo que el hongo debía fabricar alguna sustancia que destruía a las bacterias. La profundización de las investigaciones llevó

al descubrimiento de un antibiótico que ha salvado millones de vidas y que, por ser producido por el hongo *Penicillium notatum* fue bautizado como “penicilina”.

Muchos medicamentos fueron descubiertos por medio de la serendipia. Esto es debido a que, frecuentemente, el efecto farmacológico de muchas drogas se hace evidente de manera sorpresiva durante las pruebas clínicas.

En la pasada década de los '90, la compañía farmacéutica Pfizer estaba testeando una sustancia con el fin de utilizarla para tratar problemas cardíacos y circulatorios. Sin embargo, los voluntarios que estaban tomando la droga empezaron a confesar que estaban teniendo erecciones muy frecuentes. El sildenafil o Viagra®, principio activo de la hoy famosa “píldora azul”, entraba en escena para el tratamiento de la disfunción eréctil, algo que nadie había planeado.

Tampoco se había pensado que la célebre aspirina, preparada por primera vez en 1890 para usarse como un antiséptico interno, sería un valioso analgésico y anti-pirético que hoy además es recomendado para prevenir el infarto cardíaco.

Podría decirse que si no fuera por la serendipia los Beatles no habrían escrito *Lucy in the sky with diamonds*, canción inspirada por el LSD, una droga cuyo efecto fue descubierto por casualidad en 1943 cuando el químico suizo Albert Hoffman comenzó a sufrir alucinaciones después de que (accidentalmente) una pequeña cantidad de la sustancia tocara la punta de uno de sus dedos y fuera absorbida a través de la piel.

### Accidentes saludables

Si bien la Química y la Farmacología son las disciplinas más favorecidas por la serendipia, la Medicina también tiene lo suyo.

En el siglo XVIII la viruela era una epidemia con un alto índice de mortalidad. Entonces, durante su estadía en una granja, un médico inglés llamado Edward Jenner observó por casualidad que quienes se dedicaban a ordeñar vacas no enfermaban de viruela. Jenner investigó el fenómeno y se dio cuenta de que esas personas atravesaban una variante de la enfermedad —la viruela de las vacas— que era transmitida a través de las ubres y que, en los humanos, adopta formas benignas.

Al médico se le ocurrió entonces que esa podía ser una manera de inmunizar contra la enfermedad y, el 14 de mayo de 1796, extrajo pus de las pústulas de una joven ordeñadora infectada con la viruela vacuna y se lo inoculó a un niño sano, quien efectivamente quedó inmunizado contra la enfermedad. Nació así lo que, más tarde, Pasteur bautizaría como “vacuna”, en referencia a los animales que permitieron su descubrimiento.

Según parece, la prueba de Papanicolau tampoco es el resultado de un desarrollo racional. Se cuenta que el “descubrimiento” de esta técnica llamada también “citología exfoliativa” —exitosa por su simplicidad, bajo costo y efectividad para diagnosticar el cáncer cervicouterino— llegó de la mano de la casualidad.

A comienzos del siglo XX, George Papanicolau realizaba experimentos en conejillos de Indias para tratar de explicar la idea de que los cromosomas X e Y determinaban el sexo de la descendencia. Para ello, requería sacrificar a las hembras debido a que (hasta entonces) era la única manera de determinar si estaban ovulando. Sin embargo, un día se le ocurrió que “todas las hembras de especies superiores tienen una descarga vaginal periódica, los conejillos de Indias son mamíferos y por ende deben de tener una y esta es tal vez tan pequeña que no se puede evidenciar a simple vista”.

Para observar las esperadas “descargas vaginales” de los conejillos de Indias, adquirió entonces un espéculo nasal con el cual tomó muestras de la vagina de los animalitos. Como a simple vista no se veía nada significativo, decidió observar al microscopio. Así descubrió sorpresivamente que había diferentes tipos de células cuya composición cambiaba, siguiendo un patrón, a lo largo del ciclo menstrual. Papanicolau viró entonces el rumbo de sus investigaciones hacia el estudio de estas células vaginales, lo que culminó con el desarrollo de la técnica que hoy lleva su nombre.

Dentro del campo de la medicina, la fisiología ha logrado notables avances gracias a los accidentes experimentales. A finales del siglo XVIII, un anatomista italiano llamado Luigi Galvani había diseccionado una rana como lo hacía habitualmente. De pronto, una de las personas allí presentes tocó ligeramente (por accidente) los nervios del animal con la punta de un bisturí. Los músculos de sus patas se contrajeron.

Galvani, sorprendido, reprodujo el experimento una y otra vez y denominó al fenómeno “electricidad animal”. Había sentado las bases de la neurofisiología y la neurología. El cambio de paradigma en este campo fue radical: los nervios ya no eran tubos huecos que transportaban fluidos —como Descartes había pensado tiempo atrás— sino conductores eléctricos.

El premio Nobel de Medicina y Fisiología de 1913, otorgado a Charles Richet, fue resultado de la serendipia. El científico buscaba un suero que protegiera a buceadores y bañistas de la toxina de una medusa.

Eran tiempos en los que las teorías acerca de la inmunidad sostenían que al inyectar re-

petidamente una sustancia tóxica se lograba inmunizar al organismo contra sus efectos.

Richet inoculó a diferentes animales de laboratorio con extractos de medusa pero, ante el agotamiento de este material, continuó sus experimentos con la ortiga de mar, una anémona que posee un veneno relativamente potente y de la cual disponía en abundancia.

En enero de 1902 inyectó a un perro con una pequeña cantidad de la sustancia venenosa. El animal manifestó los síntomas clásicos de urticaria, somnolencia y descenso de la temperatura. Un mes después le inyectó la misma dosis, pero el perro enfermó gravemente, presentando vómitos, diarreas y respiración jadeante. Neptuno —ese era el nombre del can— murió veinticinco minutos más tarde.

Pensando que se trataba de una reacción casual, repitió el experimento con más perros. Pero ocurrió lo mismo.

Richet había descubierto el fenómeno de la anafilaxia, una reacción alérgica severa que se produce luego de haber estado expuesto a una mínima cantidad de una determinada sustancia química, a la cual el organismo se hace hipersensible.

### Suerte y verdad

Que el propio Alfred Nobel haya tenido su serendipia parece haber sido una premonición de lo que ocurriría con el prestigioso galardón de la Academia Sueca. Porque, a lo largo de la historia, son muchos los ejemplos de serendipidad que condujeron a la obtención del lauro máximo de la ciencia.

Por ejemplo, Röntgen recibió el Nobel de Física en 1901 por el hallazgo de los rayos X, y Becquerel obtuvo el mismo premio

#### NOTAS

\* <http://royalsociety.org/library/moments/newton-apple/#>

\*\* [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1945/fleming-lecture.pdf](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1945/fleming-lecture.pdf)

\*\*\* El excéntrico trabajo puede consultarse en: <http://www.jbc.org/content/early/2011/09/09/jbc.X111.302950>.

Horace Walpole, el escritor inglés que acuñó la palabra *serendipity* para describir un hallazgo afortunado acaecido de manera accidental.

en 1903 por su descubrimiento de la radioactividad. Curiosamente, los archivos de la Academia no aclaran que ambos hallazgos fueron logrados por casualidad.

Tampoco dicen los registros suecos que Pavlov –Nobel de Medicina en 1904 por sus estudios sobre comportamiento condicionado– no buscaba lo que encontró.

Para Fleming, “encontrarse” con la penicilina le significó el Nobel de Medicina en 1945. A diferencia de los casos anteriores, la Academia ofrece el texto de la conferencia que Sir Alexander brindó durante la ceremonia en la que recibió el galardón. En ella reconoció explícitamente que su logro había sido obra del azar. \*\*

Más recientemente, Courtland Agre, ganador del Nobel de Química en 2003 por el descubrimiento de las acuaporinas, admitió que alcanzó este descubrimiento por casualidad, mientras realizaba otra investigación. En 2010, dos científicos rusos obtuvieron el Nobel de Física por el descubrimiento del grafeno. Ellos mismos se encargaron de aclarar que habían logrado el nuevo material mientras jugaban con un trozo de grafito y una cinta adhesiva.

El último premio Nobel de Química (2011), otorgado a Dan Shechtman por su descubrimiento de los cuasicristales en 1982, fue producto de un resultado puramente accidental. A tal punto que, para los químicos de la época, lo que el científico había encontrado era algo imposible (ver nota Premios Nobel, pág. 24).

Las serendipias que condujeron al Nobel no se agotan aquí. Hay más. Y ello hace suponer que si tantos productos descolantes de la ciencia fueron consecuencia de un accidente fortuito, debe haber muchísimos más resultados científicos no tan rutilantes que fueron tocados por la varita del azar.

Un rastreo de la palabra *serendipity* en PubMed y PubMed Central, motores de búsqueda ofrecidos por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos, que permiten el acceso a la base de datos más completa de artículos de investiga-



Sir Joshua Reynolds (1723–1792) National Portrait Gallery.

ción en ciencias exactas y naturales, nos devuelve casi dos mil títulos. Otra base de datos líder a nivel mundial, la *Web of Science*, registra más de mil doscientas investigaciones científicas en las que la serendipia está presente.

Estos números no son significativos si se los relaciona con la enorme cantidad de trabajos científicos que se publican, pero dan testimonio de que existe una manera de “hacer ciencia” en la que la serendipia funciona –en cierta medida– como método científico.

Con los años, la comunidad científica fue admitiendo la incidencia del azar en sus avances. Desde aquellas omisiones de la Academia Nobel con Becquerel, Röntgen, Pavlov y algunos otros hasta nuestros días, los científicos empezaron a animarse a reconocer las vicisitudes de sus investigaciones –que antes quedaban ocultas– e, incluso, a volcarlas en sus *papers*.

Al mismo tiempo, las revistas científicas comenzaron a aceptar estos trabajos, en los que el investigador revela el backstage de sus experimentos, con sus aciertos, casualidades y fracasos.

Un ejemplo paradigmático de este fenómeno incipiente es el artículo publicado recientemente en *The Journal of Biological Chemistry* por el doctor Daniel Steinberg, profesor emérito de la Universidad de California en San Diego, miembro de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, y uno de los pioneros en el estudio del rol de los lípidos en la aterosclerosis.

En ese paper inusitado, Steinberg transgrede las normas de publicación para esconder dos momentos de su carrera en los que la serendipia jugó un rol significativo para el éxito de sus investigaciones. \*\*\*

En nuestro país también hay un ejemplo: un trabajo publicado en 1994 por el doctor Armando Parodi, un prestigioso investigador argentino, da cuenta de la influencia del azar en sus hallazgos.

Sin embargo, otros importantes científicos vernáculos –consultados al momento de escribir este artículo– descartaron cualquier incidencia de la serendipia a lo largo de su trayectoria.

### Puro invento

Quizás, uno de los campos en donde el hallazgo fortuito ha sido más fértil es el de las innovaciones. El teflón, el velcro, el celofán, la anilina, el nylon, el rayón, el neoprene y el polietileno forman parte de una interminable lista de productos obtenidos por casualidad. Un largo catálogo de momentos en los que la serendipidad se impuso al desarrollo racional o a la prueba de una hipótesis.

Pero esta aparente trivialidad de muchos grandes descubrimientos no es tal, si se tiene en cuenta una frase atribuida a Louis Pasteur: “En el campo de la observación, el azar favorece solamente a la mente preparada”.

En otras palabras, cualquiera de estos accidentes podría haber pasado inadvertido si no hubiera habido allí una mente atenta. Fue la sagacidad la que posibilitó capturar ese intervalo del azar. |