

LA IRONÍA DE LA CIENCIA: EL AZAR COMO FACTOR FUNDAMENTAL

Alumno: BREGGIA, Bruno Maximiliano

Escuela: Colegio Nueva Siembra, Dto. Dr. Manuel Belgrano, Jujuy

Profesor Guía: BUSTOS, Gonzalo Federico

“*Dans le champ de l’observation, le hasard ne favorise que les esprits préparés*”
 (“*En el campo de la investigación el azar no favorece más que a los espíritus preparados*”)

Louis Pasteur

Introducción

Se dice que el dulce de leche que tanto nos identifica a los argentinos, surgió por primera vez sobre nuestro suelo hacía el año 1829, cuando, en un campamento militar del General Juan Manuel de Rosas, una criada preparando la lechada (leche hervida con azúcar) olvidó hirviendo la mezcla por un tiempo, al salir al encuentro del general. Al volver, se dio con una sustancia viscosa y extraña. Al ser probada, se convertiría en el legendario dulce de leche argentino. ¿Cuáles son las probabilidades de ser protagonista de un descubrimiento exitoso? A lo largo de la historia esto ha sucedido incontables veces en el ámbito de la ciencia: el descubrimiento de la penicilina, de la electricidad en los seres vivos, de la radiactividad... en fin, parece más probable de lo que creeríamos.

Los autores de tales descubrimientos imprevistos han logrado un reconocimiento inmediato en la comunidad científica. Sin embargo, más allá de la fama, cabe preguntarse en lo que respecta al hecho mismo, ¿qué nivel de veracidad puede alcanzar información descubierta al azar o “por accidente”? Y sobre todo, sabiendo que la ciencia se rige por un método científico, ¿cómo se relaciona este protocolo con dichos incidentes?, ya que un descubrimiento al azar echa por tierra a todo un procedimiento riguroso, preciso y sistemático preestablecido por la comunidad científica, conduciendo sorpresiva y aleatoriamente a individuos al mundo del descubrimiento y la invención, y todo sólo por un poco de suerte. ¿Qué clase de moraleja trae aparejado esto?

Para responder a estas preguntas, los invito a un análisis personal y crítico sobre el estudio del rol de los “descubrimientos por accidente” en el campo de la ciencia.

Desarrollo

El Método de la Ciencia, ¿Esencial?

La ciencia, como conjunto organizado y sistemático de conocimientos verídicos, se construye en base al método científico, como se ha de suponer. Un protocolo riguroso a cuyo encargo está la validación de una porción de conocimiento, antes de ser reconocido como “científico” y por ende aceptado por la comunidad científica. Rubén H. Pardo, en *Epistemología de las Ciencias Sociales*, describe como característica de la ciencia el Carácter metódico, declarando que el mismo “adquiere el sentido de un concepto unitario que, más allá de las peculiaridades del ámbito estudiado, implica la exclusión del error mediante la verificación y comprobación.”¹ También destaca, y fervorosamente, que si en una investigación cualquiera se llegase a omitir o saltar alguno de sus pasos (establecidos por la comunidad científica), se pierde inmediatamente toda pretensión de ser científico. Ahora bien, entonces, ¿cuáles son esos pasos? ¿Cómo deben ser los procedimientos a seguir, aquellos que son *aceptados por la comunidad científica*? Tales seguimientos, a grandes rasgos, son de fácil reconocimiento para estudiantes universitarios de ciencias e inclusive algunos alumnos secundarios, sin necesidad de ser científicos. Pero para ser objetivo, los explicaré basándome en la obra de G. Klimovski *Las Desventuras del Conocimiento Científico*. Desarrolla el argentino once etapas: observación, búsqueda de casos similares, planteo del problema, formulación de hipótesis, deducción de enunciados a partir de la hipótesis, hipótesis derivada, deducción de consecuencias observacionales, experimentación, afirmación o refutación de hipótesis y por

¹ Héctor Palma y Rubén H. Pardo. *Epistemología de las Ciencias Sociales: perspectivas y problemas de las representaciones científicas de lo social*. 1ºed Bs. As.: Biblos, 2012. *Tradiciones Epistemológicas*, pág 21.

último la re-observación y re-corroboración de la hipótesis tantas veces sea necesaria hasta satisfacer a la comunidad científica.²

Todo parece rigurosamente planificado por la ciencia, sin embargo, no es así, o por lo menos no siempre. Si nos adentramos en la historia de la ciencia, nos daremos con una inmensa cantidad de casos en los que el azar y la coincidencia ocuparon un papel fundamental en el descubrimiento de conceptos científicos muy importantes. Entonces, ¿podría un poco de suerte ahorrarte de todo un protocolo científico preestablecido?

Les presento... la Serendipia

La seren... ¿qué? Seguramente se estarán preguntando, si nunca antes han escuchado el término. Curioso como suena, esta palabra designa a la facultad de hacer descubrimientos afortunados e inesperados por accidente. Cabe señalar, para aquellos quienes leen escépticos la presente monografía, que dicha palabra no ha sido reconocida oficialmente todavía por la lengua española, pero surge como traducción directa del inglés “*serendipity*”. A la palabra la acuñó por primera vez el escritor inglés Horace Walpole, a partir del antiguo cuento persa *Los tres príncipes de Serendip* (en el cual *Serendip* hace alusión a la actual isla de Sri Lanka), donde tres príncipes altamente instruidos por su padre, se remontan por el mundo poniendo a prueba su inteligencia en diversas situaciones, pero las cuales terminan resolviendo no por su inteligencia sino por casualidades afortunadas.

Muy bien, entonces esto tenía un nombre todo este tiempo. Mejor todavía. Ahora, volviendo al eje principal: ¿las serendipias constituyen verdaderamente una excepción al método científico? Porque esto de ser protagonistas de descubrimientos no intencionales iguala un científico a un hombre común cualquiera, y cualquiera sea el caso, el encontrar una solución a algo cuya respuesta no estabas buscando, resumiría toda la serie de pasos que describe Klimovski, los cuales, acorde a R. H. Pardo, si no son cumplidos, no tiene el derecho de ser considerado científico.

En contraste con lo expuesto por R. H. Pardo, Héctor A. Palma, en su libro *Filosofía de las Ciencias*, establece que es erróneo el pensar que la ciencia será siempre el resultado de un procedimiento algorítmico rígido, tal como lo es el Método Científico. Escribe que, si bien es cierto que gran parte del trabajo científico está minuciosamente protocolizado, “la parte más interesante de la ciencia, la parte realmente creativa y productiva, la que produce conocimiento nuevo no parece estar atada, por definición, a los métodos y reglas conocidas.”³ Estamos ante una postura radicalmente contraria, una que acepta abiertamente a las serendipias. ¿Cómo sacar nuestras propias conclusiones?: analizando los casos de serendipia que se han dado a lo largo de la historia.

Clases de serendipia

Por no ser cuidadoso, encontré algo

Corría el año 1928, cuando el bacteriólogo escocés Alexander Fleming se fue de vacaciones, habiéndose olvidado unas placas sin lavar en su lugar de trabajo. Fue un gran descuido, ya que estaban contaminadas con cultivos bacterianos. Pero al regresar... se dio nada menos que con la presencia de un hongo a cuyo alrededor los gérmenes cultivados habían muerto: ¡se trataba del *Penicillium notatum!*, que se volvería mundialmente conocido como agente antibacteriano para la salud humana, salvando miles de vidas.

¿Qué habría para decir al respecto? Placas no lavadas y contaminadas, descuido y olvido por parte del científico... Ese no es claramente el perfil de un científico que quiere mantener su buena reputación. Pero el descubrir la penicilina no sólo contribuyó a la ciencia como conocimiento, sino que aportó mucho a la humanidad, indiscutiblemente. Otros ejemplos: la creación del horno microondas, el descubrimiento de la radiactividad.

No busco nada... y encuentro algo

Un 6 de Noviembre de 1787, el anatomista Luigi Galvani estaba en su casa diseccionando una rana, estudiando su anatomía interna. Estaba utilizando una varilla metálica, que por chance resultó estar eléctricamente cargada. Al tocar uno de los nervios de la rana con el mismo, presencié un terrorífico

² Gregorio Klimovski. *Las Desventuras del Conocimiento Científico*. 3°ed Bs. As.: A-Z editora, 1997. *El método hipotético deductivo en versión simple*, pág 149-150.

³ Héctor A. Palma. *Filosofía de las Ciencias: Temas y Problemas*. 1°ed San Martín: UNSAMedita, 2008. *Los mitos epistemológicos*, pág 16.

efecto: una pata del cadáver se contrajo. Así fue cómo se dedicó a estudiar el fenómeno y reconoció la presencia y el rol de la electricidad en los seres vivos, hito histórico que sirve como base para la comprensión del funcionamiento del sistema nervioso. Otro ejemplo: la invención del velcro, la leyenda de la “manzana de Newton”.

Busco algo, pero encuentro otra cosa

Allá por el año 1932, el físico Carl Anderson, en el Instituto de Tecnología de California, estaba fotografiando rastros de rayos cósmicos en la cámara de ionización (en ello estaba trabajando) cuando descubre una partícula subatómica extraña, de misma masa que un electrón, pero carga positiva... Luego de profundo análisis e interpretación de datos, ¡se da con que se trata de una partícula de antimateria! (el positrón), siendo este hallazgo ajeno a sus intenciones de investigación originarias. Se confirma inintencionalmente la predicción del físico Paul Dirac de hace cuatro años atrás.

Otro ejemplo: el descubrimiento del cometa Shoemaker-Levy 9.

Busco algo, y lo encuentro por casualidad

Un 21 de Abril de 1820, el físico y químico danés Hans Christian Ørsted está dando una conferencia. Rodeado de jóvenes aprendices, al conectar una batería a un circuito eléctrico, se asombra al notar que en una brújula, que por casualidad tenía allí cerca, la aguja se desvía del norte magnético de la Tierra. Permanece estupefacto: ¡había descubierto la relación entre electricidad y magnetismo! Según fuentes de información, Ørsted había estado buscando tal relación por mucho tiempo antes. Nunca se le ocurrió cómo podrían concebirse juntos la electricidad y el magnetismo, hasta aquel incidente en la conferencia.

Esta clase de serendipias son catalogadas por Royston M. Roberts⁴ como *pseudo-serendipias*, al contrastar ligeramente con su propia definición de serendipia: descubrir algo mientras se busca *otra* cosa o nada en particular.

Otros ejemplos: descubrimiento de la vulcanización del caucho, el principio de Arquímedes.

El Método Zadig vs. el Método Científico

Todos los descubrimientos expuestos hasta entonces en la presente monografía tienen en común el factor casualidad, o serendipia. En esta sección me dedicaré ahora a explicarles en detalle el proceso de la serendipia, para trazar diferencias con el método científico estándar.

Thomas Huxely, hombre de ciencia, defensor en sus tiempos de la teoría darwiniana, fue el primero en hablar del *Método Zadig* en ciencia. ¿Qué es esto? Con este término hacemos referencia a “la forma de obtener conocimientos de los hallazgos casuales, coincidencias felices”⁵ ¿Y por qué el nombre? Se remonta nuevamente al cuento de los príncipes de Serendip. Tal narración fue citada por el filósofo Voltaire en su obra *Zadig*, de ficción detectivesca, dándole popularidad al cuento en Occidente. De allí, que Huxely hace referencia a tales devenires como *el Método Zadig*, en honor al personaje principal de la obra de Voltaire.

Al Método Zadig lo podemos describir por ende de la siguiente manera:

1. *Existe un problema*
2. *Existe un sujeto*, con (o sin) un problema (ajeno o no al anterior)
3. El sujeto busca la solución a su problema (si es que lo tiene)
4. Por accidente, casualidad o coincidencia, *se le presenta la solución* a su problema, o al otro problema ajeno
5. *Reconoce la solución* del problema, la comprueba y la da a conocer

Si superponemos el Método Zadig con el Método Científico detallado anteriormente, notaríamos que es mucho más corto el primero, siendo sus pasos aleatorios (no depende de vos el que se te presente la

⁴ Científico estadounidense (1918, Sherman, Texas, EUA- 1996, Austin, Texas, EUA), autor del libro: *Serendipity: Accidental Discoveries in Science* (“*Serendipia: Descubrimientos Accidentales en la Ciencia*”).

⁵ Descripción obtenida de la página <http://www.yorokobu.es/serendipia-ciencia/>. El autor del artículo, el español Eduardo Sáenz de Cabezón, es teólogo y doctor en Matemáticas de la Universidad de La Rioja.

solución al problema, ya que siquiera puedes no estar buscándolo cuando se te presente). Puede, o no, haber planteo del problema, hipótesis y experimentación, pero al fin y al cabo, te puedes encontrar con la solución de tu problema por casualidad, a pesar de tu ardua investigación, o dar con la solución a otro problema ajeno, a la cual tu investigación no estaba dirigida.

Pero cabe señalar aquí algo clave, de suma importancia a la hora de destacar cualquier serendipia que se haya dado en la ciencia: la observación, la mente abierta y la sagacidad. Ante un acontecimiento revelador, sólo el que esté instruido podrá ver en él la solución a un problema. Precisamente es el último paso del Método Zadig el más importante: el *reconocimiento* de la solución del problema. ¿Si te hubiera crecido un *Penicillium notatum* en tu cocina, qué hubieras hecho? ¿Si hubieras presenciado la contracción de la pata de la rana de Galvani, qué conclusión sacarías tú de eso? Bueno, estos hombres que han sido testigo de fenómenos extraordinarios no sólo les bastó la suerte para llegar a ser quienes fueron, sino el conocimiento previo y la curiosidad por saber... ¿y esto no es lo que debería poseer *todo* científico? En fin, todo hombre de ciencia sacaría el máximo provecho a cualquier situación vivida. A Fleming se le habrá escapado el limpiar sus placas, pero por ello no se le escapó el estudiar al curioso hongo que creció en ella. Eduardo Sáenz de Cabezón afirma en un artículo de Internet sobre el tema: “Los científicos son, en muchas ocasiones, algo así como Sherlock Holmes de la realidad. Reconstruyen hacia atrás el camino de causas que llevan a efectos aparentemente casuales e identifican mecanismos de forma que los podamos controlar y reproducir.”⁶ No por nada el escritor Horace Walpole describiría a la serendipia como descubrimientos producto del accidente y *la sagacidad*. Por último, cabe citar a Paul Flory, laureado con el Nobel de la Química y quien, en ocasión de recibir la Medalla Perkin (más alto honor otorgado por la Sociedad Química Americana), dijo: “Las invenciones significativas no son mera casualidad. (...) La casualidad normalmente juega una parte, eso es seguro, pero hay mucho más en la invención que la noción popular de venir caído del cielo. El conocimiento en profundidad y extensión son prerrequisitos indispensables (...)”⁷

Conclusión

Para concluir, vamos a restaurarle la reputación al Método Científico estándar, tan menospreciado durante el transcurso del presente documento. El protocolo científico tal cual lo hemos definido en término de Klimovski, es elemental sin lugar a dudas para la validación de cualquier porción de conocimiento; por más tedioso que parezca, es por necesidad. El denominado Método Zadig no es más que una fuente de descubrimiento o inspiración para elaborar nuevas hipótesis, que luego, al fin y al cabo, serán sometidas a una escrupulosa examinación (cuántos meses creen, por ejemplo, que Ørsted se pasó estudiando y verificando el fenómeno que descubrió aquel 21 de Abril por casualidad). El método científico siempre aplica, pero el conocimiento que se ponga a prueba puede venir de diversos orígenes. Me afilio en este sentido, a lo defendido por Héctor A. Palma. Podemos afirmar entonces que el conocimiento puede tener dos raíces: una experimental (se investiga con ese fin), y otra serendípica (por casualidad).

Entonces reconocemos que la suerte y el azar sí juegan un importante papel en el mundo del descubrimiento, pero no aportaría nada tener toda la suerte del mundo, si uno no es capaz de ver en aquello que parece trivial o cotidiano, la solución a sus problemas. Un buen observador, no un mero mirador, es el que está destinado a ser testigo de los mejores descubrimientos. No es necesario tampoco ser un reconocido científico, tener dos maestrías y tres posdoctorados, no a ese extremo, pero cualquiera puede ser testigo de un gran descubrimiento si tan sólo posee educación y una mente abierta y observadora.

Serendipias suceden todo el tiempo, sólo hay que detenerse a observarlas. La solución a tus problemas puede estar frente a tus narices.

⁶ Extraído de la página <http://www.yorokobu.es/serendipia-ciencia/>.

⁷ Discurso de Paul Flory extraído de la introducción del libro de Royston M. Roberts: *Serendipia. Descubrimientos accidentales en la ciencia*. Consultado de la página <https://es.scribd.com/doc/8717366/Royston-M-Roberts-Serendipia-Descubrimientos-accidentales-en-la-ciencia#>

Bibliografía y Sitografía

- Gregorio Klimovski. *Las Desventuras del Conocimiento Científico*. 3°ed Bs. As.: A-Z editora, 1997.
- Héctor A. Palma. *Filosofía de las Ciencias: Temas y Problemas*. 1°ed San Martín: UNSAMedita, 2008.
- Héctor Palma y Rubén H. Pardo. *Epistemología de las Ciencias Sociales: perspectivas y problemas de las representaciones científicas de lo social*. 1°ed Bs. As.: Biblos, 2012.
- María Gabriela Barderi. *Biología: Citología, Anatomía y Fisiología. Genética. Salud y enfermedad*. 2da ed. 4ª reimp. Bs. As. Santillana, 2013.
- <http://filosofia.nueva-acropolis.es/2011/serendipia/>
- <http://www.famousscientists.org/luigi-galvani/>
- http://www.popular-traditional-argentina-food.com/dulce_de_leche/historyS.html
- <http://www.utexas.edu/faculty/council/1999-2000/memorials/Roberts/roberts.html>
- <http://www.yorokobu.es/serendipia-ciencia/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Hans_Christian_%C3%98rsted
- <https://es.scribd.com/doc/8717366/Royston-M-Roberts-Serendipia-Descubrimientos-accidentales-en-la-ciencia#>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Serendipia>
- https://www.ted.com/speakers/eduardo_saenz_de_cabezon
- https://es.wikipedia.org/wiki/Carl_David_Anderson
- http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ciencia/v08_n1/pdf/a00.pdf