

---

---

# EL METODO CIENTIFICO

Si bien me he dedicado fundamentalmente a la docencia, a la asistencia y a la investigación en la Facultad de Medicina, como todo investigador mucho me preocupó el estudiar las bases teóricas del pensamiento científico. Ibamos desarrollando nuestras ideas y nuestras investigaciones, fundamentalmente en equipo de un modo muy espontáneo, y quizás sólo en una oportunidad en que llegó a mí -siendo estudiante- un libro que se llamaba Introducción al Estudio de la Medicina Experimental, escrito por C. Bernard, fue el primer contacto y único que tuve. Todo un desarrollo intelectual de cómo fueron apareciendo en el mundo la necesidad de la certeza en el conocimiento de los fenómenos naturales, que en definitiva llevó a ir desarrollando el camino hacia -como es un método- el conocimiento verdadero de los acontecimientos naturales. Digo verdadero, porque en esta maraña del conocimiento, lo más fácil y común es que uno se pierda en caminos colaterales y termine, o en fondo de sacos ciegos, o termine en conclusiones erradas. Por otra parte el bombardeo permanente que tenemos de conclusiones erróneas a todos los niveles, hace que en definitiva muchas veces, nos sea muy difícil parar para repensarnos y repensar la problemática que tenemos en estudio, para poder así partir de observaciones concretas, reales y válidas.



## ¿SENTIMIENTO, RAZON, EXPERIMENTACION...?

Esto pasa hoy en día, y viene pasando a través de la historia en los últimos 300 años. Hoy vivimos en la era de la ciencia; a esto nadie lo puede discutir, pero esta era científica no empezó ni va a terminar hoy. Tiene una historia de casi 400 años. La mente humana siempre procuró acercarse al conocimiento de los fenómenos y de la cosas, y para eso fue evolucionando en diferentes períodos, pasando por etapas sucesivas que en un primer momento se basaban exclusivamente en el sentimiento, que luego se le agregó la razón haciéndose por último imprescindible, espontáneamente exigido y llega así al experimento.

La época del sentimiento sólo le imponía a la razón las verdades de fe o de religión, y un momento típico fue la Edad Media, donde esto era la ley. La razón dio origen a la Escolástica, que veremos más adelante, cuyo método de estudio de los fenómenos, era la silogística.

Pero por fin el experimento, o sea el estudio de los fenómenos naturales, enseñó al hombre que las verdades del mundo exterior no pueden encontrarse ni mediante el sentimiento ni mediante la razón. Estas son indispensables como guías, pero para desarrollar la verdad objetiva, las verdaderas realidades exteriores, tenemos que descender hacia donde se oculta lo más profundo de los fenómenos, y esto sólo lo podemos hacer aflorar con el método Experimental. Sin embargo, reunidas las tres tendencias, es que de algún modo aúnan todo lo que hoy en día se conoce como Método Científico; porque el sentimiento engendra una idea, la elaboración y desarrollo de la idea, la hace el razonamiento que saca consecuencias lógicas, pero a su vez la razón debe ser guiada, probada, puesta en situación crítica por la experimentación.

---

## PROCESO DE CAMBIO

Si bien en lo que yo digo, caigo frecuentemente en lo biológico, todo se puede aplicar al mundo de la física, de la química o de la sociología. Hay un momento en la humanidad que surge la necesidad de tener una ciencia veraz. Eso es el Siglo XVII, porque en este siglo se afianza la producción capitalista. Se resquebrajan las grandes asociaciones de artesanos, que en definitiva constituían un elemento conservador. La tendencia a aparecer el capital industrial, a emanciparse el capital mercantil al desarrollarse una verdadera explotación capitalista del campo, exige progreso. Es durante esta etapa cuando se percibe con claridad que el desarrollo de la industria necesita de los servicios del pensamiento científico, y que los logros alcanzados por éste, deben traducirse en técnicas de aplicación. Ya desde esta época se tiene clara conciencia de que no hay diferencia entre ciencia y tecnología. Como lo dijo años después Pasteur: «la tecnología es una prolongación de la ciencia». El método capitalista de producción tiene una exigencia inexorable, tiene que mejorar permanentemente, tiene que variar permanentemente. Necesita el aporte del conocimiento científico. Un ejemplo es ver los comercios en 18 de Julio donde en un país pobre como el nuestro, se ven las competencias de equipos de video y audio. Es que va cambiando con una velocidad tal, que no terminamos de pagar el último equipo que compramos que ya salió el nuevo. Esto es aporte de la ciencia al desarrollo de la industria, y por qué no adelantarle ya, al desarrollo del poder económico.

6

La aplicación de los descubrimientos de las ciencias puras, posibilitan la construcción de nuevas herramientas, así como el descubrimiento de nuevas técnicas de procesamiento. Esto cambia los volúmenes de producción, los amplía y aparece en un momento que las exigencias empezaron a crecer, donde el mercado interior -fundamentalmente en Inglaterra- por la división de la tierra y el mercado exterior, así como la expansión imperialista, aumentó notoriamente.

Como decía, la nueva industria no considera como definitiva la forma existente de un proceso de producción. Su base técnica es revolucionar, es cambiar permanentemente. Esto tiene una notoria diferencia con el sistema anterior, que si por algo se caracterizaba, era por su esclerosis, por su esqueletismo. Pero a su vez engendra peligro para aquella estructura porque hace que el propio individuo se revea en un sentido de cambio.

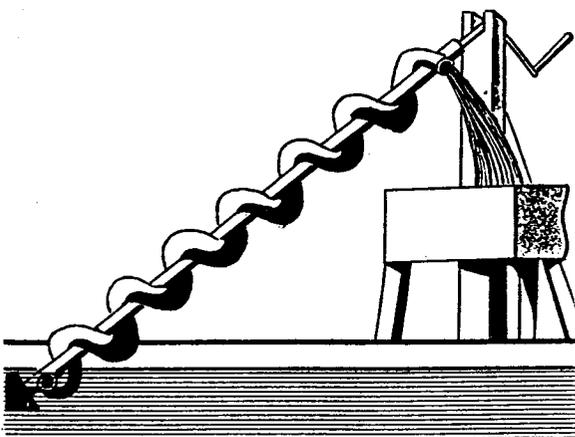
No hay duda que esto es uno de los factores que termina con el feudalismo y que entroniza en la estructura socio-económica y política de Europa e Inglaterra, a la burguesía.

Acá tengo que repetir palabras de Descartes: «en cuanto hube finalizado mis estudios, al fin de los cuales se suele ser admitido en el rango de los doctos, me aparecieron tantas dudas y errores, que me parecía que habiéndome esforzado por instruirme, no había conseguido sino descubrir cada vez más mi ignorancia».

En los centros universitarios de la época se impartía una cuidadosa formación escolástica y es así que el silogismo aristotélico con su dialéctica vana y la interpretación de las Sagradas Escrituras, constituían los pilares de la enseñanza universitaria. Ahí se estaba creando una disociación total. Galileo lo dice muy bien en una carta que le escribe a Kepler: «como te reirías si oyese cómo el más ilustrado de los filósofos de nuestra escuela, se esfuerza en borrar y arrancar del cielo los nuevos planetas a fuerza de argumentos lógicos, como si se tratara de fórmulas mágicas, y era así que se desarrollaba una dialéctica que era absolutamente vana». El enfrentamiento tenía que ocurrir y se daba la paradoja que en las universidades estaban aferradas estas estructuras conservadoras y regresivas. Fuera de ellas, era que iban surgiendo los elementos, los hombres que iban a modificar el pensamiento, que iban a crear el pensamiento científico de nuestra época.

Descartes se tuvo que ir de Francia, emigró a los Países Bajos, y de allí también se tuvo que ir. Pero si algo es esquemático y definitorio es el juicio que se le hace a Galileo Galilei. Ahí se pone de manifiesto de la manera más cruda y desnuda, cómo los guardianes de la concepción fenomenológica del medioevo son de rígidos y determinantes.

La ciencia en su carácter operativo tiene por finalidad dominar la naturaleza. Por eso es básico tener un método que ponga al descubierto las posibilidades que la naturaleza le puede dar al hombre. Las formulaciones de la metodología, por tanto, para llegar a adquirir el objeto, el conocimiento del objeto, son en todos los casos propuestas generales y sencillas con el objeto de que sean utilizadas por las más variadas disciplinas científicas. Método -como decía al principio- es camino hacia algo. Indudablemente es camino hacia el conocimiento. No podemos saltar



nombre, alguno de ellos son los que formaron la historia de la humanidad. A mediados del cuatro reglas para bien dirigir la razón, y buscar la verdad en las ciencias. Estas reglas son vigentes hasta el día de hoy.

**Primera Regla:** No recibir como verdadero lo que con toda evidencia no reconociese como tal. Cuántas veces nosotros recibimos como verdadero lo que no sabemos ni siquiera si existe. Repito: no recibir como verdadero lo que con toda evidencia no reconociese como tal, evitando con mucho cuidado la precipitación y el prejuicio. Cuando analizamos algo, cuando observamos algo, muchas veces nos precipitamos. Muchas veces lo vamos a observar, a mirar o a estudiar ya con prejuicios. Vamos a ver cómo se repite este concepto en distintos sabios que afirmaron el método científico y cómo culmina en todos los demás. No aceptamos como cierto, sino lo presente en mi espíritu de manera tan clara y distinta que acerca de su certeza no pudiera haber la más mínima duda. Esta es la primera regla.

**Segunda Regla:** «Vivir cada una de las dificultades con que tropieza la inteligencia al investigar la verdad en tantas partes como fuera necesario para resolverla». Esta es una de las cosas que en el pensamiento científico desde el punto de vista práctico es más útil. Muchas veces nos enfrentamos a un problema y es como si nos diéramos contra la pared, y a poco que analicemos la situación, nos damos cuenta que su solución se ve muy simplificada en tanto lo desdoblemos en pequeñas partes que en realidad integran ese todo. Si pretendemos en una investigación científica llegar al fondo de un fenómeno complejo, no podemos encarar al fenómeno en su totalidad.

**Tercera Regla:** «Ordenar los conocimientos, empezando siempre por los más sencillos». Esto es muy importante porque es justamente lo opuesto a lo que se hacía en la época. Comencemos por los conocimientos más sencillos y elevándose por grados hasta llegar a los más compuestos, es decir, a los más complejos, y suponiendo un orden que no lo tenían cuando los mirábamos espontáneamente. El suponer el orden implica ir creando entre los diferentes fenómenos, una especie de dependencia de causalidad.

**Cuarta Regla:** «Hacer enumeraciones tan completas y generales que den la seguridad de no haber incurrido en ninguna omisión extensa». Es decir, todo culmina en la generalización, en la elaboración de leyes, que permitan que en ellas se incluyan la mayor parte de los fenómenos estudiados. Cuando en un momento histórico surge una piedra fundamental como es todo el trabajo de Descartes, hay antecedentes y quizás es inevitable nombrar a uno: Bacon, que ya unos cuantos siglos antes, critica el método inductivo, que se empleaba en la época, típico de la Escolástica, a partir del gran concepto, para él ir a buscar los elementos que lo integraban, para inclinarse como gran espíritu científico, al método inductivo. Es decir, partir de los pequeños fenómenos para ellos elaborar la gran ley. Las leyes, dice, no pueden ser postuladas de antemano,

sino que deben expresar la generalidad del comportamiento de los objetos individualmente observados.

La inducción es el método que seguimos ahora. De lo particular a lo general, y lo general es la ley, similar a lo que es una de las reglas hablaba Descartes. Pero todo esto es como balbuceo, porque aún está faltándole al Método Científico algo, y ese algo lo pone Galileo Galilei, quien tiene la primacía en tratar de prolongar las capacidades de observación y los sentidos del investigador por medio de aparatos y de alguna manera es el primero que agrega al razonamiento la experimentación. El, inventó su propio telescopio.

Es notable cómo hay épocas que son florecimientos en la humanidad. Es la época de Velázquez, Molière, Shakespeare, etc. Es la época de grandes físicos, químicos, de grandes pintores y mejores escritores. Algo estaba germinando en la época europea del siglo XVII, y así continúa el siglo porque se sigue una metodología adecuada, verdades que hasta hoy nos sirven, culminan al siglo siguiente donde el descubrimiento científico y fundamentalmente biológico adquiere su auge.

## OBSERVAR, IMAGINAR, EXPERIMENTAR

El Método Científico se elabora por el razonamiento, para poder componer los hechos. Esta clase de control mediante el razonamiento y los hechos es lo que constituye el experimento. En un sentido filosófico la observación muestra cosas y el experimento enseña. Dice C. de Bernard que el verdadero Método Científico y el verdadero científico, nota un hecho, a propósito de ese hecho hace una idea en su mente, a la luz de esa idea concibe un experimento, imagina y lleva a cabo sus condiciones materiales y por último, de ese experimento pueden surgir nuevos fenómenos que deben ser observados nuevamente, y así se comienza un círculo. Nosotros estamos acostumbrados a sentir que la investigación es importante y a veces se nos ocurre pensar: ¿esto de la investigación no es para los sabios? ¿cualquiera puede investigar? Sí, cualquiera puede investigar. El asunto es tener la idea y emplear el método. En ese sentido ser riguroso y nada más. La idea, la inquietud se tiene por el conocimiento, por todas las incógnitas que plantean las diferentes esferas en las cuales uno actúa.

Muchas veces todo esto aparentemente fracasa. Dice el propio Bernard: «si una hipótesis no se verifica y desaparece como tal, sin embargo los hechos que nos ha permitido encontrar, se adquieren igualmente como materiales indestructibles para la ciencia». Es decir, no hay que ser exitista porque la finalidad que buscamos y que de pronto fracasamos en alcanzar a ella, surgen cosas colateralmente que en definitiva son también para las ciencias un aporte sustancial. Cuando Bernard dice: «nota

un hecho», esto amerita una discusión especial; hay que anotar los hechos y hay que notar los hechos. Ahí es donde el científico se destaca. Cuántos hechos trascendentes pasan al lado de uno y no se les da importancia. Recordaba por ejemplo el descubrimiento de la penicilina. En cuántos laboratorios de bacteriología un cultivo de bacterias, un día se vio contaminado por hongos, y los bacteriólogos decían; otra vez los hongos me estropearon el cultivo de bacterias, y así tiraba todo. Pero hubo un momento que miró y vio que alrededor de donde estaban los hongos era todo clarito. No tenía la turbidez propia del medio líquido que tiene bacterias. Parecería que el hongo elimina algo que en determinado momento mata las bacterias. Ese razonamiento tan simple llevó al desarrollo de todos los antibióticos que conocemos hoy en día. Cambió la historia de la Medicina.

Quien trabaja con Bernard de día: cuando éste entra al laboratorio no lleva dos ojos, parecería que toda su cabeza estuviera rodeada de ojos, porque del experimento que realizaba iba viendo lo que quería y lo que aparecía colateralmente de pronto era lo que tomaba con prioridad y dominaba todo.

NO hay duda que hay que ser un dedicado a la ciencia, para poder concebir de un modo casi matemático, lo que, como decía Descartes, es la única ciencia que conozco de todo lo que me enseñaron; o como decía Bacon: un fenómeno biológico conocido puede ser transformado en una fórmula matemática.

8

Es Bernard quien hace de toda la ciencia humana una ciencia que tiende a ser matemática. Al finalizar, no sería sincero conmigo mismo si no hablara de dos personajes que de algún modo marcan la vida de un científico que se dedica a la profesión médica: R. Koch y Pasteur. R. Koch,

es el ejemplo más claro de científico puro y de empleo del Método Científico. El, habla de los cuatro pilares de la investigación bacteriológica. Descubre la bacteria porque dice, el agente debe estar presente en todos los casos de enfermedad; el agente infeccioso que él estudia con su microscopio, donde emplea métodos de coloración que él mismo elabora para poder ver a las bacterias que se tiñen. Debe ser logrado por cultivos puros, sacado de la herida y cultivado aislado y puro, fuera del organismo. Lo primero que usa es una media papa hervida; lo segundo, es un cocido de carne extendido sobre una placa de vidrio. Allí se desarrolla la bacteria. Sacada de allí, e inoculada en animales sensibles debe producir la enfermedad. Así se completa el ciclo. Esto es el valor de un Método Científico, carente de engaño como hecho fundamental. Finalizó con un hombre tan o más brillante que Koch, porque supo aplicar sus conocimientos directamente a la enfermedad y a la industria.

Un hombre que salvó la industria francesa en dos de los aspectos que más le importaba; resolvió un problema de contaminación de los fermentos que producían el vino y resolvió un grave problema de enfermedad del gusano de seda. Dos industrias básicas para Francia y que Pasteur dio sus soluciones. Resolvió el problema del carbunclo en aquella famosa experimentación con las 25 ovejas inyectadas.

Salvó a la humanidad en lo espectacular que fue también la rabia. Dicen algunos analistas de Pasteur que el Método Experimental, el Método Científico nunca tuvo una victoria más brillante que la que logró Pasteur cuando inoculó con vacuna anticarbunclosa a las ovejas y en una demostración de anfiteatro, en una granja, sus 25 ovejas vivieron y las otras 25 murieron.

Decíamos que el Método Científico es el camino de la verdad, la que en definitiva se proyecta en bienestar. Acá pongo un signo de (?): bienestar para la especie humana; hoy se ha ido haciendo más compleja.

¿Puede el investigador de hoy hacer la vida que sueña hacer? ¿goza siempre de la posibilidad de contemplar las cosas hasta captar su hondo significado? Allí está el teléfono, el correo, los colaboradores, los medios de información. No hay refugio, hoy no hay torre de marfil.

Los Institutos Científicos que según Pasteur, debían ser los templos de las ciencias, son demasiado pobres para ofrecer a los investigadores ese lujo supremo.

**Dr. Yamandú Sica Blanco**  
Catedrático de la Fac. de Medicina

