



el rescate y la memoria

Santiago Ramón y Cajal. El nacimiento de la neurociencia en lengua castellana

Norberto Aldo Conti



Santiago Ramón y Cajal nació en Petilla de Aragón, el 1 de mayo de 1852 y falleció en Madrid el 17 de octubre de 1934. Hijo de Antonia Cajal y Justo Ramón Casasús, su padre era médico cirujano y la familia se afincó en Zaragoza en donde Santiago realizó sus estudios universitarios licenciándose en medicina en 1873 a los veintiún años de edad. Inmediatamente después fue enrolado en el servicio militar obligatorio y luego, en 1874, habiendo ganado por concurso una plaza como médico

militar, fue alistado en la guerra de Cuba (1873-1875). Regresó de Cuba en junio de 1875 luego de ser diagnosticado como "caquexia palúdica grave".

Ese mismo año, ya recuperado, inició su doctorado y, con el dinero obtenido en su periplo militar, se compró un microscopio, un micrótomo y otros elementos para iniciarse en la investigación científica. Se doctoró en junio de 1877 con una tesis sobre "Patogenia de la inflamación" tenía, a la sazón, veinticinco años.

Durante 1878 nuevamente estuvo muy enfermo de tuberculosis, pero en 1879 fue contratado como Director de Museos Anatómicos en Zaragoza y en julio de ese año se casó con Silveria Fañanás García con quien tuvo siete hijos y convivió durante cincuenta y un años.

En 1882 se trasladó a Valencia luego de ganar por concurso la Cátedra de Anatomía Descriptiva de la Facultad de Medicina, en esta ciudad pudo estudiar la epidemia de cólera que la asoló durante 1885.

En 1887 se estableció en Barcelona adonde obtuvo la Cátedra de Histología recién creada en la Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona, en ese cargo, durante 1888, realizó sus más importantes investigaciones y descubrimientos acerca de la morfología y los procesos conectivos de las células nerviosas del sistema nervioso central, en efecto, en mayo publicó en la Revista Trimestral de Histología Normal y Patológica su descubrimiento de que el tejido nervioso no tiene conexiones continuas, como lo afirmaban las investigaciones del italiano Camilo Golgi, sino que está formado por unidades discretas: las neuronas.

Estas mismas conclusiones, con su fundamentación empírica, fueron presentadas en el Congreso de la Sociedad Anatómica Alemana, celebrado en Berlín en 1889, y a partir de entonces su revolucionario descubrimiento fue reconocido y aceptado por la comunidad científica internacional con el nombre de “doctrina de la neurona”.

Santiago Ramón y Cajal (1852-1934)

En 1892 ganó la Cátedra de Histología e Histoquímica Normal y Anatomía Patológica de la Universidad Central de Madrid, desde entonces y hasta su muerte se estableció en Madrid. Dado el renombre internacional de sus descubrimientos consiguió que el gobierno creara, en 1901, el Laboratorio de Investigaciones Biológicas adonde trabajó hasta su jubilación en 1922. En esa época, entre 1897 y 1904, publicó su obra más trascendente: *Histología del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados*.

El impacto de su presentación en Berlín le abrió el camino a un enorme reconocimiento científico internacional, casi asombroso para ese entonces dado que provenía de España, un lugar totalmente apartado de los centros científicos relevantes de Europa.

De ese reconocimiento dieron testimonio las distinciones y doctorados que recibió: el Premio Fauvelle (18 de abril de 1896), concedido por la Société de Biologie de París; Premio Rubio (1897), concedido por la Real Academia de Madrid por su *Manual de Histología*, la Gran Cruz de Alfonso XII (20 de junio de 1900) y la Gran Cruz de Isabel la Católica (28 de febrero de 1901), el Premio Martínez y Molina (25 de enero de 1902), concedido junto a su hermano Pedro por el trabajo *Centros sensoriales en el hombre y animales*, la Gran Cruz de la Legión de

Honor francesa con el grado de Comendador (1914), la Cruz de la orden imperial alemana «*por el mérito*» (1915), la Medalla Echegaray, concedida por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (7 de mayo de 1922) y la Medalla Plus Ultra (abril de 1926).

Pero el premio que le dio a Ramón y Cajal una trascendencia única en el marco de la ciencia española fue el Premio Nobel de Fisiología y Medicina otorgado en 1906, compartido con Camilo Golgi.

Cajal se transformó en el motor de la ciencia de la península y con su trabajo institucional, como primer presidente de la Junta para ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), pudo imprimirle un gran impulso renovador. Fue la época que se recuerda como la *Edad de Plata* de la ciencia en España, que duró hasta la guerra civil.

El fragmento de texto que presentamos a continuación, constituye una bellísima iniciación a la investigación científica accesible a noveles investigadores y al público en general, está escrito con sencillez y en él trasunta el espíritu de lo que la investigación era en el pensamiento de Cajal. El libro que contiene dicho pasaje está escrito sobre la base a la conferencia que el autor dictó el 5 de diciembre de 1897 en ocasión de su ingreso a la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid.

La primera edición fue de ese año 1897 y se tituló *Fundamentos racionales y condiciones técnicas de la investigación biológica*, la segunda edición, aparecida en 1899, pasó a llamarse *Reglas y consejos para la investigación biológica* y en ella apareció el subtítulo: *Los tónicos de la voluntad*, que es el nombre con el que se ha hecho famosa tanto en su traducción a las principales lenguas europeas como al japonés, en sucesivas reediciones hasta nuestros días. ■

REGLAS Y CONSEJOS PARA LA INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA

Los tónicos de la voluntad (Fragmento)

Capítulo VII. Marcha de la investigación científica

Siguiendo a los tratadistas de lógica, y singularmente a E. Naville, consideramos en toda investigación científica tres operaciones sucesivas, a saber: observación y experimentación, suposición o hipótesis y comprobación. En algún caso, la indagación misma tiene como precedente, no la observación personal, sino un acto de crítica, una repugnancia sentida a priori por nuestro espíritu respecto de ciertas doctrinas más o menos generalmente admitidas, pero hay que convenir en que semejante desacuerdo supone a menudo algún estudio objetivo personal, siquiera sea ligero, sobre el tema o sobre materias afines del problema a resolver.

a) Observación

El consejo dado por los preceptistas literarios, y sobre el cual ha disertado muy atinada e ingeniosamente Pérez de Ayala, «ver las cosas por primera vez», es decir, readmirarlas, descartando reminiscencias librescas, descripciones postizas y frases y tópicos comunes, tiene en la investigación científica muy señalada aplicación. Hay que limpiar la mente de prejuicios y de imágenes ajenas, hacer el firme propósito de ver y juzgar por nosotros mismos, como si el objeto hubiera sido creado expresamente para regalo y deleite de nuestro intelecto. Es preciso, en fin, renovar en lo posible aquel estado de espíritu —mezcla de sorpresa, emoción y vivísima curiosidad— por que atravesó el sabio afortunado que descubrió el hecho considerado por nosotros o que planteó primeramente el problema.

Y eso se enlaza íntimamente con otra regla encarecida insistentemente por los maestros de la investigación científica. No basta examinar, hay que contemplar: impregnemos de emoción y simpatía las cosas observadas, hagámoslas nuestras, tanto por el corazón como por la inteligencia. Sólo así nos entregarán su secreto.

Porque el entusiasmo acrecienta y afina nuestra capacidad perceptiva. Al modo del amante que sabe descubrir diariamente en su adorada nuevas perfecciones,

quien contempla con delectación un objeto acaba por discernir en él detalles interesantes y propiedades peregrinas escapadas a la atención distraída de los trabajadores rutinarios.

Descendiendo ahora a más concreto terreno, formularemos algunas reglas indispensables a la buena observación en materias biológicas.

Debe realizarse en las mejores condiciones posibles, aprovechando al efecto los instrumentos analíticos más perfectos y los métodos de estudio merecedores de más confianza. A ser posible, aplicaremos varios métodos al mismo tema, y corregiremos las deficiencias de los unos con las revelaciones de los otros.

Escojamos la técnica más exacta, la que dé imágenes más claras y concluyentes.

Importa, asimismo, evitar toda ligereza en la apreciación de los hechos, reproduciéndolos de mil maneras hasta cerciorarnos de su absoluta constancia y de no haber sido víctimas de alguna de esas falaces apariencias que extravían (particularmente en los estudios micrográficos) a los jóvenes exploradores.

Si nuestro estudio versa sobre un objeto de Anatomía, Historia Natural o de fisiología sin el dibujo. Razón tenía el gran Cuvier cuando afirmaba que «sin el arte del diseño la Historia Natural y la Anatomía hubieran sido imposibles». Por algo todos los grandes observadores son habilísimos dibujantes.

Cuando, a pesar de haber aplicado la técnica apropiada, la presentación del objeto no salga enteramente a nuestro gusto, hay que reproducirla cuantas veces sea preciso para obtener del método el máximo rendimiento. Será de gran provecho, al efecto, tener a la vista, para confrontarla con las nuestras, alguna preparación excelente ejecutada por el autor del método o por alguno de sus discípulos esotéricos. Tendremos presente que el hecho nuevo lo descubre, no el que lo ve primeramente, sino quien, merced a una técnica habilísima, supo mostrarlo con entera evidencia, logrando llevar la convicción al ánimo de todos. Como dejamos dicho más atrás, en las ciencias biológicas casi todos los grandes sabios

han debido sus conquistas al dominio absoluto de uno o varios métodos de demostración o experimentación.

b) Experimentación

En muchas ciencias (la Fisiología, la Patología, la Física, la Química, etc.) la experimentación sobrepuja en importancia a la observación misma. Imposible descubrir en Física o Fisiología sin imaginar un experimento original, sin someter el fenómeno estudiado a condiciones más o menos nuevas. La Morfología misma (Histología, Anatomía, Embriología, etc.), para cuyo estudio parece bastar la mera observación, adquiere de día en día carácter más experimental. Y a tal cambio de rumbo débense valiosas conquistas, a las cuales jamás se hubiera llegado por el trillado camino del análisis anatómico de las formas estáticas. Entre mil ejemplos que pudiéramos citar, recordemos: la producción de partenogénesis artificial en la estrella del mar (animal sexuado), mediante la sustitución de la fecundación natural (acción del zoospermo) por el influjo del agua de mar cargada de cloruro de magnesio; los interesantes experimentos de merogonia (destrucción de las primeras esferas de segmentación del óvulo fecundado), ejecutados en batracios por Roux, Hertwig, Wilson, etc., demostrativos de que cada célula primitiva posee capacidad de generar un embrión entero, de donde resultaron definitivamente arruinadas las hipótesis embriogénicas de la preexistencia y del mosaico; los trabajos de Nageotte, Marinesco, etc., acerca de la transplatación de los nervios y ganglios, probando que la morfología de la célula nerviosa representa simple función del ambiente químico; los maravillosos resultados obtenidos por Harrison,

Carrel y su escuela (Instituto Rockefeller) sobre el cultivo artificial, en serie e *in vitro*, de las células de los tejidos normales y patológicos; los interesantes experimentos de H. de Vries y de muchos modernos naturalistas acerca de la mutación de las especies y del mecanismo de la herencia, etc.

Tan admirables éxitos deben alentarnos a completar en lo posible el estudio meramente estático de las formas por la intervención del método experimental. De esta suerte provocamos alteraciones violentas en las condiciones biológicas normales de células y organismos. Simplificase de este modo el proceso lógico de la determinación causal y del mecanismo físico-químico del fenómeno estudiado. Sin duda que en la observación misma se dan ya, en ocasiones, mudanzas de las condiciones fenomenales, pero semejantes mutaciones, debidas a causas naturales, son raras y episódicas, al paso que, mediante la experimentación, abréviase los plazos y nos hacemos dueños, tanto del determinismo natural como de las causas de variación.

c) Hipótesis directriz

Observados los hechos, es preciso fijar su significación, así como las relaciones que encadenan la nueva verdad, al conjunto de los postulados de la Ciencia. En presencia de un fenómeno insólito, el primer movimiento del ánimo es imaginar una hipótesis que dé razón y que lo subordine a alguna de las leyes conocidas. La experien-

cia fallará después definitivamente sobre la verosimilitud de la concepción.

Meditando sobre el carácter de las buenas hipótesis, se cae en la cuenta de que, en su mayor parte, representan generalizaciones felices o inducciones arriesgadas, en cuya virtud el hecho recién descubierto se considera provisoriamente como caso particular de un principio general o como un defecto desconocido de una causa conocida. Por ejemplo: el transformismo, tan fecundo en las ciencias biológicas, representa exclusivamente una generalización a todos los seres de la ley de herencia, sólo positivamente demostrada en la historia de cada especie. Cuando Lavoisier creó la teoría del calor animal, redujo el fenómeno respiratorio de los animales, desconocido antes en su esencia, a la ley general de la producción del calor por la oxidación del carbono, etc.

Para la creación de la hipótesis tendremos en cuenta las reglas siguientes: 1) que la hipótesis sea obligatoria, es decir, que sin ella no quede arbitrio para explicar los fenómenos; 2) que sea, además, contrastable o comprobable, o por lo menos que pueda concebirse, para un plazo más o menos remoto, su comprobabilidad, pues las hipótesis que se sustraen por completo a la piedra de toque de la observación o de la experimentación dejan en realidad los problemas sin esclarecer y no pueden representar otra cosa que síntesis artificiales coordinadoras, pero no explicativas, de los hechos, cuando no meras explicaciones verbales; 3) que sea fácilmente imaginable, es decir, traducible en lenguaje físico-químico, y si es posible, como quería lord Kelvin, en puro mecanismo (las hipótesis oscuras o demasiado abstractas corren riesgo de constituir vacías explicaciones verbales); 4) que, huyendo de propiedades ocultas y de esencias metafísicas, propenda a resolver las cuestiones de calidad en problemas de cantidad; 5.a, y que sugiera, a ser posible, también investigaciones y controversias que, si no zanzan la cuestión, nos aproximen al menos al buen camino, promoviendo nuevas y más felices concepciones (hipótesis de trabajo, de Weismann). Aun siendo errónea, una hipótesis puede servir eficazmente al progreso con tal que esté basada en nuevas observaciones y marque una dirección original al pensamiento científico. Y en todo caso, la explicación rechazada por falsa siempre tendrá una ventaja: la de restringir, por exclusión, el campo de lo imaginable, eliminando soluciones inaceptables y causas de error. Con razón dice Le Bon «que quien rehúsa escoger la hipótesis por guía debe resignarse a tomar el azar por maestro». Muchos sabios ilustres, y singularmente el gran físico Tyndall, han insistido elocuentemente sobre la importancia de las hipótesis en la Ciencia, y acerca del importante papel desempeñado por la imaginación en la creación de buenas y fecundas teorías. De acuerdo, por nuestra parte, creemos que si la hipótesis es un arma de que se abusa demasiado, es también un instrumento lógico, sin el cual ni la observación misma, con ser de suyo tan pasiva, puede realizarse. Buena o mala, una conjetura, un intento de explicación cualquiera, será siempre nuestro guía, pues nadie busca sin plan.

Aun los llamados hallazgos casuales se deben comúnmente a alguna idea directriz que la experiencia no san-

cionó, pero que tuvo virtud, no obstante, para llevarnos a un terreno poco o nada explorado. Si se me perdonara lo vulgar del símil, diría que en estas materias sucede lo que con las personas conocidas, que aparecen en la calle entre la multitud de transeúntes en el preciso instante en que pensamos en ellas, por la razón bien sencilla de que, cuando en ellas no pensamos, pasan cerca de nosotros sin percatarnos de su presencia. Impulsados por la hipótesis, acaso ocurrirá sorprender en los hechos diversa cosa que lo buscado, pero mejor es esto que no encontrar nada, que es justamente lo que le sucede al mero e imposible contemplador de los fenómenos naturales. Como dice Peisse, «el ojo no ve en las cosas más que lo que está en el espíritu».

Inútil será recordar que todos los grandes investigadores han sido fecundos creadores de hipótesis. Con profundo sentido se ha dicho que ellas son el primer balbuceo de la razón en medio de las tinieblas de lo desconocido, la sonda tendida en el misterioso abismo, el puente, en fin, aéreo y audaz que junta la playa familiar con el inexplorado continente.

De las hipótesis se ha abusado mucho. Es fuerza, sin embargo, reconocer que sin ellas nuestro caudal de hechos positivos resultaría harto mezquino, acrecentándose muy lentamente. Las hipótesis y el dato objetivo están ligados por estrecha relación etiológica. Aparte su valor conceptual o explicativo, entraña la teoría valor instrumental. «El científico no debe olvidar, afirma Huxley, que la hipótesis debe considerarse como un medio, jamás como un fin». Observar sin pensar es tan peligroso como pensar sin observar. Ella es nuestra mejor herramienta intelectual, herramienta, como todas, susceptible de mellarse y de enmohecerse, necesitada de continuas reparaciones y sustituciones, pero sin la cual fuera casi imposible labrar honda brecha en el duro bloque de lo real. Difícil es dictar reglas para imaginar hipótesis. Quien no posea cierta intuición del encadenamiento causal, instinto adivinatorio para columbrar la idea en el hecho y la ley en el fenómeno, pocas veces dará, cualquiera que sea su talento de observador, con una explicación razonable. Cabe, empero, señalar, por lo que toca a las hipótesis biológicas, algunos conceptos o normas generales, cuyo recuerdo podrá ser provechoso a la hora de imaginar hipótesis explicativas.

He aquí algunas de ellas:

1. *La Naturaleza emplea los mismos medios para iguales fines.* En virtud de este principio, que tiene pocas excepciones, nos será dado en muchos casos reducir una disposición desconocida en otra conocida. Por ejemplo: cuando la mitosis o kariokinesis fue descubierta en las gruesas células de las larvas de trífón y salamandra, pudo racionalmente esperarse hallar parecidos fenómenos en la división celular del hombre y vertebrados superiores, así en estado normal como en condiciones patológicas, y, en efecto, la experiencia confirmó la previsión.

Citemos otro ejemplo: esclarecida en los vertebrados, gracias a las investigaciones de Kühne, Krause, Ranvier, etc., la terminación libre, mediante arborizaciones variadas, de las fibras nerviosas motrices y sensitivas, podía preverse, en virtud de la ley, que el hecho se repetiría en

los centros nerviosos, no sólo de los vertebrados, sino de los invertebrados. Y esta sospecha racional vino a ser luego plenamente confirmada por nosotros, por Koelliker, Lenhossék, van Gehuchten, etc., para los vertebrados, y por Retzius, Lenhossék y otros, para los invertebrados. Inútil multiplicar los ejemplos.

2. *Estudio del hecho en sus formas sencillas.* Puesto que la ontogenia y la filogenia representan dos series casi paralelas de formas que van de lo sencillo a lo complicado, nada mejor podemos hacer, para esclarecer la estructura de un órgano complejo y casi inabordable en los vertebrados superiores, que estudiar éste en sus formas simples, ora del desarrollo individual, ora de las especies.

Método excelente es, para determinar la significación de una cosa, averiguar cómo llega a ser lo que es, porque al señalar el lugar que ocupa en la cadena evolutiva, esclarecemos, sin pensarlo, su valor anatómico y fisiológico.

3. *Toda disposición natural, por caprichosa que parezca, obedece a un fin utilitario.* Abstracción hecha de los órganos atróficos, este principio teleológico es aplicable a todas las particularidades de estructura de animales y plantas. Al enunciar esta ley, no pretendemos, como supusieron Linneo, Cuvier y Agassiz, que cada órgano represente una encarnación directa del Principio creador, pretendemos tan sólo consignar que, sea cualquiera la causa, todo órgano conservado por la Naturaleza, es decir, fijado durante miles de años por la herencia, representa casi siempre disposición útil al individuo o a la especie, ya que las organizaciones superfluas o desfavorables provocadas por variación, y otras condiciones, acaban por ser eliminadas. En armonía con este principio, atribuiremos una función importante a cuantos órganos o tejidos se mantienen tenazmente en la serie animal, y una actividad menos urgente, por lo menos para la vida del individuo, a aquellos otros exiguamente representados en la escala zoológica. De este postulado usa y abusa continuamente el fisiólogo al tratar de interpretar el dinamismo de órganos como los de la circulación, digestión y locomoción: dinamismo en el cual tanta luz arroja nuestro conocimiento de la Física y de la Química, o, como decía Letamendi, el estado actual de nuestros conocimientos industriales.

Hay excepciones, sin duda, del citado principio utilitario, mas éstas son pocas y fácilmente explicables por el hecho de la adaptación reciente, y por tal incompleta, a condiciones nuevas (órganos atróficos por desuso, etc.). Sobre estas incongruencias biológicas, más comunes todavía en el hombre que en los animales, consecuencias del principio de Lamarck del uso o desuso de los órganos, discurre ingeniosamente Metchnikoff en sus Estudios sobre la naturaleza humana.

La hipótesis aplícase siempre, según es sabido, a explicar los hechos adquiridos.

Sin entrar en el arduo problema filosófico de la explicación científica (esto implicaría desarrollos impropios de este librito), haremos notar que el entendimiento, al considerar los fenómenos naturales, puede adoptar una de estas dos actitudes, ambas satisfactorias para nuestra necesidad de certeza:

1ª) El hecho nuevo es referido a una ley conocida (explicación legalista de Meyerson).

2ª) El hecho nuevo, además de su legalidad, es decir, de su vinculación a una ley general, resuélvese también ante la razón en puro mecanismo, y entra dócilmente en las ecuaciones de la dinámica. Esta segunda manera de explicación representa para Maxwell y para la mayoría de los físico-filósofos modernos un grado superior de comprensión científica, y requiere el empleo de teorías generales jerárquicamente superiores a las leyes empíricas.

Fuerza es confesar que nuestro entendimiento exige imperiosamente teorías concebibles, representables en términos mecánicos. Lo que se resiste a la representación material corre mucho riesgo de ser un mero juego de la imaginación sin realidad objetiva. La razón psicológica de tal necesidad se nos escapa aún. Acaso dependa de que, como diría Bergson, modelados nuestros conceptos sobre lo discontinuo de la sensación, la imaginación sólo sabe forjar, como representación última de las cosas, algo semejante al dato sensorial mismo, es decir, variaciones en el movimiento de partes discontinuas, perturbaciones en la configuración y dinamismo de sistemas materiales.

En Física, en Química, en Astronomía, las explicaciones hipotéticas por reducción mecánica son comunísimas, y el investigador debe inspirarse en ellas para dar forma plástica a sus ideas y llevar adelante sus especulaciones; en Anatomía, Biología, Patología, etc., habremos de contentarnos casi siempre con hipótesis legalistas, las cuales, si no dejan plenamente saciado nuestro afán de compensación, son suficientes para satisfacer estos dos grandes anhelos de la razón: actuar y prever.

Comprobación: Imaginada la hipótesis, menester es someterla a la sanción de la experiencia, para lo cual escogeremos experimentos u observaciones precisas, completas y concluyentes. Imaginar buenos experimentos es uno de los atributos característicos del ingenio superior, el cual halla manera de resolver de una vez cuestiones que los sabios mediocres sólo logran esclarecer a fuerza de largos y fatigosos experimentos.

Si la hipótesis no se conforma con los hechos hay que rechazarla sin piedad, e imaginar otra explicación exenta de reproche. Impongámonos severa autocritica, basada en la desconfianza de nosotros mismos. Durante el proceso de comprobación, pondremos la misma diligencia en buscar los hechos contrarios a nuestra hipótesis que los que puedan favorecerla. Evitemos encarniñamientos excesivos con las propias ideas, que deben hallar en nosotros, no un abogado, sino un fiscal. El tumor, aunque propio, debe ser extirpado. Harto mejor es rectificar nosotros que sufrir la corrección de los demás. Por nuestra parte, no sentimos la menor mortificación al abandonar nuestras ideas, porque creemos que caer y levantarse sólo revela pujanza, mientras que caer y esperar una mano compasiva que nos levante, acusa debilidad.

Confesaremos, sin embargo, los propios dislates siempre que alguien nos lo demuestre, con lo cual obra-remos como buenos; probando que sólo nos anima el amor a la verdad, granjearemos superior consideración y estima para nuestras opiniones.

El amor propio y la soberbia nos arrebatan el placer soberano de sentirnos escultores de nosotros mismos, la fruición incomparable de habernos corregido y superado, refinado y perfeccionado nuestra máquina cerebral, legado de la herencia. Si alguna vez es disculpable el engreimiento es cuando la voluntad nos automodela o recrea, actuando, por decirlo así, en función de demiurgo soberano.

Si nuestro orgullo opone algunos reparos, tengamos en cuenta que, mal que nos pese, todos nuestros artificios serán impotentes para retardar el triunfo de la verdad, que se consumará, por lo común, en vida nuestra, y será tanto más lamentable cuanto más enérgica haya sido la protesta del amor propio. No faltará, sin duda, algún espíritu displicente, y acaso malintencionado, que nos eche encara nuestra inconsecuencia, despechado sin duda porque nuestra espontánea rectificación le privó de fácil victoria obtenida a costa nuestra, mas a éstos les contestaremos que el deber del hombre de ciencia no es petrificarse en el error, sino adaptarse continuamente al nuevo medio científico, que el vigor cerebral está en moverse, no en anquilosarse, y que en la vida intelectual del hombre, como en la de las especies zoológicas, lo malo no es la mudanza, sino la regresión y el atavismo. Variación supone vigor, plasticidad, juventud; fijeza es sinónimo de reposo, de pereza cerebral, de petrificación de pensamiento, en fin, de inercia mental, nuncio seguro de decrepitud y de muerte. Con sinceridad simpática ha dicho un científico: «Varío porque estudio». Todavía sería más noble y modesto declarar: «Cambio porque estudian los demás y tengo a gala renovarme».

Cuando el trabajo de confirmación arroje poca luz, imaginemos nuevos experimentos y procuremos colocarnos en las mejores condiciones para valuar el alcance de la hipótesis. En Anatomía o Fisiología, por ejemplo, ocurre frecuentemente la imposibilidad de esclarecer la estructura o la función de un órgano complejo, lo cual depende de que atacamos el problema por su lado más difícil, pretendiendo resolverlo en el hombre o en los vertebrados superiores. Mas si acudimos a los embriones o a los animales inferiores, la Naturaleza se nos muestra más ingenua y menos esquiva, ofreciéndonos el plan casi esquemático de la estructura y dinamismo buscados, con lo que a menudo nuestra hipótesis recibirá inesperada y definitiva comprobación.

En resumen, la marcha seguida por el investigador en la conquista de una verdad científica suele ser: 1º) Observación de los hechos demostrados, a favor de métodos terminantes, claros y de gran precisión. 2º) Experimentación para crear condiciones nuevas en la manifestación de los fenómenos. 3º) Crítica y eliminación de una interpretación racional de los hechos, en cuya virtud éstos queden subordinados a una ley general y, si es posible, a una representación o esquema fisicoquímico. 4º) Comprobaciones de la hipótesis mediante nuevas observaciones o repetidos experimentos. 5º) De no concordar con la realidad, sustitución de la hipótesis por otra, que será a su vez sometida a riguroso análisis objetivo. 6º) Aplicaciones y ramificaciones de la hipótesis, ya convertida en verdad firme, a otras esferas del saber. ■