

DISCURSO DEL SR. D. SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

TEMA: FUNDAMENTOS RACIONALES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA

Señores Académicos:

La costumbre establece que, en los primeros párrafos del discurso académico, consagrado á sancionar la recepción del candidato, éste atribuya su elección, no á los dictados de la fría razón, sino á los generosos impulsos de la benevolencia. Yo acepto gustoso esta fórmula, entre otras razones, porque no me parece bien reformar las sabias y prudentes reglas prescritas por la cortesía y la buena crianza. Y además porque pienso que todo lo que mucho dura se mantiene por alguna buena razón, siendo ésta, en mi sentir, que el catecúmeno necesita mostrar cuán poco le ensoberbece la honra recibida, y convencer también á sus ilustrados consocios, no de lo méritos científicos que le adornan, y de los cuales ya se le supone revestido, sino de sus méritos morales, humildad, modestia y gratitud, harto más estimables y precisos que aquéllos para el trato social, y los más á propósito para conciliarle, de suave y eficaz manera, la buena voluntad y ambicionado aprecio de sus compañeros.

Hago, pues, en este instante más cuantas frases de agradecimiento ha imaginado, para estos solemnes trances, el mérito modesto al verse encumbrado á honores á que jamás aspiró. Cuanto más que en la ocasión presente existen, aparte los motivos generales de gratitud, otros dos que particularmente me obligan: es el primero, haber sido preferido, sin notoria causa, á otros doctísimos varones, honra de la Cátedra y de la Ciencia, y singularmente á un insigne ingeniero y naturalista, cuyos superiores méritos me complazco en reconocer, y á quien espero ver bien pronto entre nosotros; y el segundo haberme ahorrado, con la espontaneidad de vuestra elección, todas las pequeñas maniobras electorales, que, no por admisibles y legítimas, son menos molestas para ciertos temperamentos harto quisquillosos. Contra vuestra resolución benevolencia no me han valido, ni mi obscuridad, ni mi total ausencia de ambición, ni siquiera cierto sistemático arrinconamiento, motivado, no, ciertamente, por carácter antisocial, sino por la inexcusable obligación de consagrar mucho tiempo y atención á mis trabajos de laboratorio: circunstancias todas que hubieran quizás imposibilitado mi elección en aquellas otras Corporaciones

sobre cuyas decisiones pesa demasiado la atmósfera de los personalismos.

Inspirados, sin duda, en un criterio amplio y generoso, habéis estimado que vuestra Academia, donde figuran grandes y peregrinos ingenios, físicos, químicos y matemáticos insignes, geólogos, naturalistas y anatómicos de gran mérito, y bien cimentadas ilustraciones del Profesorado y de la Tribuna, podía obtener algún pequeño provecho de la colaboración de un modestísimo investigador de la Naturaleza viva, de un minucioso y cachazudo detallista de la Organización; y, sin vacilar, me habéis llamado á vuestro seno. Prométoos, en pago, corresponder á la honra que me habéis dispensado, poniendo resueltamente á vuestro servicio lo único bueno que poseo (y de lo que juzgo lícito que un hombre se envanezca), á saber: un deseo vehemente de impulsar los estudios micrográficos, tan importantes en las ciencias biológicas; y un propósito firme, que todo buen español debe acariciar, de crear en el extranjero, donde tanto se nos desconoce, corrientes de respeto y simpatía para la renaciente ciencia española.

Sucedo en el sillón académico á dos sabios ilustres, el último de los cuales, si fué designado por vuestros votos, no llegó á tomar asiento entre vosotros: al Excmo. Señor D. Francisco Luxán, bizarro general de Artillería, geólogo insigne, y autor de numerosos y excelentes trabajos geológicos y geodésicos; y al Excmo. Sr. D. Manuel María José de Galdo, uno de los caracteres más elevados y una de las ilustraciones más simpáticas del Profesorado español. Por haber podido mi diligencia recolectar, sobre el último, algunos datos, voy á trazar, á grandes rasgos, el perfil de este preclaro hijo de Madrid.

D. M. M. José de Galdo nació, como muchos hombres llamados á brillar en los altos puestos de la sociedad, de padres tan humildes que, si lograron educarle en los más puros preceptos de la moral cristiana, no tuvieron los recursos necesarios para costear sus estudios. Afortunadamente, nuestro biografiado halló en su camino dos seres bienhechores que supieron compensar gallardamente las deficiencias de la pobreza paterna: una humildísima parienta, la cual, encariñada de los buenos sentimientos del sobrino, y cercenando lo más necesario de sus atencio-

nes, se impuso el sacrificio de sufragar sus estudios en la Universidad; y un sabio ilustre, el Nestor del Profesorado español y dignísimo Presidente de la Sección de Ciencias Naturales de esta docta Academia, el Excmo. Sr. La Paz Graells, quien, adivinando los raros talentos del estudiante, resolvió ampararlo en su carrera y despertar en su alma la vocación del estudio y el entusiasmo por la Ciencia.

Matriculado nuestro estudiante en la Facultad de Ciencias de Madrid, dio pronto señales de raro entendimiento y de notable aplicación, hasta el punto de que, aprobadas las primeras asignaturas, su Profesor, el Sr. La Paz Graells, tuvo la satisfacción de proponerlo, en 1843, para regentar una plaza de Auxiliar del Museo de Historia Natural, cargo que desempeñó con ardiente celo, y en el cual halló nuevo pábulo al ansia de saber, que fué siempre la más saliente de sus cualidades. En 1847, y después de brillantes ejercicios de oposición, obtuvo la Cátedra de Historia Natural de la Universidad de Barcelona, que permutó á seguida con la de igual nombre del Instituto de San Isidro de Madrid, á fin de poder vivir, como él decía, junto á sus queridos padres, á los cuales sacó de la pobreza, prodigándoles aquellos exquisitos cuidados que ellos no habían podido dispensar á su hijo.

Instalado en Madrid, su prodigiosa actividad por un lado, y sus talentos positivos de escritor, de orador y de político por otro, lleváronle bien pronto á la diputación á Cortes, y más tarde, ya en el apogeo de su prestigio político, á la Alcaldía de Madrid. Presentes están en la memoria de cuantos alcanzaron aquellos tiempos sus entusiasmos y trabajos en pro de la enseñanza primaria; sus inolvidables obras de filantropía; sus loables esfuerzos para proteger la niñez desvalida, como lo acredita la Institución Aguirre, de la que fué el corazón y la inteligencia; las mejoras de toda clase, ora de ornato, ora de ensanche, ya de salubridad, que promovió en la Villa y Corte, y por cuya virtud transformó su ciudad natal en una urbe moderna, sin tocar, empero, en lo más mínimo aquellos monumentos que imprimen carácter á una ciudad y son los timbres de su historia; y finalmente, su labor fecunda y nunca interrumpida de Profesor de Historia Natural, en la cual no se sabía qué admirar más, si su extraordinaria memoria (tanto, que se cuenta de él que, á los tres días de iniciar un curso, sabía ya los nombres de sus 500 ó 600 discípulos), el método y claridad con que exponía las más abstrusas materias, ó el arte supremo con que lograba (sin descender jamás á bajas complacencias) captarse, desde el primer momento, el cariño y la admiración respetuosa de sus discípulos.

Fué, pues, nuestro biografiado un hombre completo, en el cual, por rara ponderación y armonía, se juntaban lo penetrante del entendimiento, lo firme de la voluntad,

la grandeza del corazón, y la religión del trabajo. Manejó millones en sus épocas de actividad política, y murió pobre, porque jamás aspiró á gozar, ni atesorar, sino á vivir y ser útil á los demás. Tan altas cualidades explican las generales simpatías que inspiró durante su vida, así como el profundo pesar con que fué recibida la noticia de su muerte por todas las clases sociales, por las Academias científicas, y, sobre todo, por los millares de discípulos que miraban á su profesor como á un padre cariñoso.

Hombre de acción, y docente incomparable ante todo, escribió poco y enseñó mucho. Deja, no obstante, varios folletos de positivo mérito, y particularmente un libro de Historia Natural, admirablemente adaptado á la enseñanza, y cuyo mayor elogio está en haber hecho á nuestra juventud simpático el estudio de la Naturaleza, y en haber servido de texto, durante más de treinta años, en nuestros Institutos de Segunda Enseñanza.

Rendido á mi malogrado antecesor, aunque no como él se merecía, este tributo de justicia, hora es ya de exponer el objeto del presente discurso. Años há ya que tuvimos la idea de redactar un opúsculo en donde se expusieran algunas de las reglas que, en nuestro sentir, guían á los biólogos en sus trabajos de observación y experimentación; mas las imperativas exigencias de nuestro cargo nos hicieron aplazar la redacción para cuando el reposo impuesto por una enfermedad, ó el mismo peso de los años, pusieran un término forzoso á nuestras tareas de micrógrafo. Vuestra decisión me ha obligado á precipitar la ordenación y publicación de mis apuntes. Como fruto en agraz, por prematuro y mal cultivado, temo mucho que no sea digno de vuestra atención el resultado de mis atropellados afanes, ni responda al propósito que nos movió á tomar la pluma. Pero, deficiente y todo, acaso pueda prestar algún servicio á cuantos intentan ensayar sus fuerzas en las investigaciones biológicas; pues con frecuencia hemos visto estudiantes, ganosos de distinguirse y de hacer algo en el terreno experimental, abandonar el laboratorio, desalentados por la falta de un guía que les señalara los errores y obstáculos que deben evitar, la educación técnica que necesitan recibir, y hasta la disciplina moral indispensable para poder abordar, con alguna esperanza de buen éxito, la exploración de la Naturaleza viva.

I

MÉTODOS GENERALES

De antemano quiero preveniros que no voy á ofender vuestra ilustración ponderando las excelencias de la observación y de la experiencia como fuentes de conoci-

¹ Claudio Bernard nos parece exagerar algo cuando, á guisa de ejemplos probatorios de su tesis, afirma que no sabremos nunca por qué el opio tiene una acción soporífera, y por qué de la combinación del hidrógeno con el oxígeno brota un cuerpo tan diverso en propiedades físicas y químicas como el agua. Esta imposibilidad de reducir las propiedades de los cuerpos á leyes de posición, de forma y de movimientos de los átomos, es hoy real, pero no parece que lo sea en principio y para siempre. Nos parece mucho más cuerdo afirmar que el *por qué* de las cosas no es más que un *cómo*, que, por carencia ac-

miento, y señalando los groseros errores imputables á la aplicación, en las ciencias naturales, del razonamiento deductivo y del *à priori* dogmático. Con razón ha sido totalmente abandonada por los biólogos la manera de filosofar de pitagóricos y platonianos (método seguido en modernos tiempos por Descartes y Hegel), que consiste en explorar nuestro propio espíritu para descubrir en él las leyes del Universo. El entendimiento humano, desligado de la observación fiel de los fenómenos, es impotente para penetrar ni aun en los más sencillos rodajes de la máquina de la vida, y su papel ante los hechos se reduce á describirlos, compararlos, y establecer inductivamente sus causas eficientes ó condiciones constantes.

Otra verdad, vulgarísima ya de puro repetida, es que la ciencia humana debe descartar, como inabordable empresa, el esclarecimiento de las causas primeras y el conocimiento del fondo substancial, oculto bajo las apariencias fenomenales de las cosas. Como ha declarado Claudio Bernard, el investigador no puede pasar del determinismo de los fenómenos; y su misión queda reducida á mostrar el *cómo*, nunca el *por qué*, de las mutaciones observadas. Ideal modesto en el terreno filosófico, pero todavía grandioso en el orden práctico, porque conocer las condiciones bajo las cuales nace un fenómeno ayuda mucho para reproducirlo ó suspenderlo á nuestro antojo, y hacernos dueño de él, aplicándolo en beneficio de la vida humana. Previsión y acción: he aquí los frutos que el hombre obtiene del determinismo fenomenal.

Quizás parezca esta severa disciplina del determinismo un poco estrecha en filosofía¹; pero es fuerza convenir que en biología resulta eficaz medicina para curarnos de esa tendencia (síntoma inequívoco de pereza y de impaciencia) á encerrar el Universo entero en una fórmula tan sencilla como ambiciosa, dando como resueltos, á favor de inducciones prematuras y de generalizaciones arriesgadas, todos los grandes problemas de la vida y de la muerte.

No creemos demostrada, en buena filosofía, la absoluta imposibilidad de que el hombre se eleve algún día á la concepción del *por qué* de los fenómenos; pero, dada la penuria analítica de nuestros sentidos, que sólo representan registros numéricos de movimientos, y no de todos, sino de unos pocos, para los cuales se hallan tonalizadas las fibras nerviosas; y supuesta la pobreza y limitación de nuestro entendimiento, cuya labor se reduce á combinar y relacionar de mil maneras dicha menguada gama de representaciones del mundo exterior, la Ciencia no tiene más recurso que fijar el orden de sucesión de los fenómenos, y determinar las leyes empíricas y derivadas que los rigen. ¡Quién sabe si, á fuerza de siglos, cuando el hombre, superiormente adaptado al medio en que vegeta, haya perfeccionado sus registros óptico y acústico, y el cerebro permita combinaciones ideales más complejas, podrá la ciencia desentrañar las leyes más generales de la materia, dentro de las cuales, y como caso particular de las mismas, se encerrará quizás el extraordinario fenómeno de la vida y del pensamiento!

Al tratar de métodos generales de investigación, no es

lícito olvidar esas panaceas de la invención científica que se llama el *Novum organum* de Bacon y el *Libro del método* de Descartes, tan recomendado por Claudio Bernard. Libros son éstos por todo extremo excelentes para hacer pensar, pero de ningún modo tan eficaces para enseñar á descubrir. Después de confesar que la lectura de tales obras puede sugerir más de un pensamiento fecundo, debo declarar que me hallo muy próximo á pensar de ellas lo que De Maistre opinaba del *Novum organum*: «que no lo habían leído los que más descubrimientos han hecho en las ciencias, y que el mismo Bacon no dedujo de sus reglas invención ninguna».

Tengo para mí que el poco provecho obtenido de la lectura de tales obras, y en general de todos los trabajos concernientes á los métodos filosóficos de indagación, depende de la vaguedad y generalidad de las reglas que contienen: las cuales, cuando no son fórmulas vacías, vienen á ser la expresión formal del mecanismo del entendimiento en función de investigar. Este mecanismo actúa inconscientemente en toda cabeza regularmente organizada y cultivada; y cuando, por un acto de reflexión, formula el filósofo sus leyes psicológicas, ni el autor ni el lector pueden mejorar su capacidad respectiva para la investigación científica. Los tratadistas de métodos lógicos me causan la misma impresión que me produciría un orador que pretendiera acrecentar su elocuencia mediante el estudio del mecanismo de la voz y de la inervación de la laringe. ¡Como si el conocer estos artificios anatómo-fisiológicos pudiera crear una organización que nos falta, ó perfeccionar la que tenemos!

Importa consignar que los descubrimientos más brillantes se han debido, no al conocimiento de la lógica escrita, sino á esa lógica viva que el hombre posee en su espíritu, y con la cual labora ideas con la misma perfecta inconsciencia con que Jourdain hacía prosa. Harto más eficaz es la lectura de las obras de los grandes iniciadores científicos, tales como Galileo, Keplero, Newton, Lavoisier, Geoffroy Saint Hylaire, Cl. Bernard, Pasteur, Virchow, etcétera; y, sin embargo, es fuerza reconocer que, si carecemos de una chispa siquiera de la espléndida luz que brilló en tales inteligencias, y de un arranque al menos de las nobles pasiones que alentaron á caracteres tan elevados, la erudición nos convertirá en comentadores entusiastas, quizás en útiles popularizadores científicos, pero no creará en nosotros el espíritu de investigación.

Tampoco nos será de gran provecho, en presencia de un problema científico, el conocimiento de las leyes que rigen el desenvolvimiento de la ciencia. Es un hecho positivo, como afirma Herbert Spencer, que el progreso intelectual va de lo homogéneo á lo heterogéneo, y que, en virtud de la *inestabilidad de lo homogéneo* y del principio de que *cada causa produce más de un efecto*, todo descubrimiento provoca inmediatamente un gran número de otros descubrimientos; pero si esta noción nos permite apreciar la marcha seguida por la Ciencia en su progresiva diferenciación y continuo perfeccionamiento, no puede darnos la clave de la investigación misma. Lo im-

portante sería averiguar cómo cada sabio, en su peculiar dominio, ha logrado sacar lo heterogéneo de lo homogéneo, y por qué razón muchos hombres que se lo han propuesto no lo han conseguido.

Apresurémonos, pues, á declarar que no hay recetas para hacer descubrimientos, y menos todavía para convertir en afortunados experimentadores á gentes desprovistas de esa lógica natural de que antes hablamos. Y en cuanto á los entendimientos superiores, sabido es que éstos no siguen fácilmente las reglas escritas y prefieren hacerlas; pues, como dice Condorcet, «las medianías pueden educarse, pero los genios se educan por sí solos».

¿Es esto decir que deba renunciarse á toda tentativa de dogmatizar en materia de investigación? ¿Es que vamos á dejar al principiante entregado á sus propias fuerzas y marchando sin guía ni consejo por una senda llena de dificultades y peligros?

De ninguna manera. Entendemos, por lo contrario, que, si abandonamos la vaga región de los principios filosóficos y de los métodos generales, y penetramos en el dominio de las ciencias particulares, será fácil hallar algunas reglas positivamente útiles al novel investigador.

Algunos consejos relativos á lo que debe saber, á la educación técnica que necesita recibir, á las pasiones elevadas que deben alentarle, á los apocamientos y preocupaciones que es forzoso que combata, entendemos que podrán serle de bastante más provecho que todas las reglas y prevenciones de la lógica teórica. Tal es la justificación del actual trabajo, en el cual, para decirlo de una vez, hemos procurado reunir aquellos consejos animosos y cariñosas advertencias que hubiéramos querido recibir en los albores de nuestra carrera científica: consejos que, en boca de algún maestro ó de algún amigo, habrían facilitado nuestra labor de investigador y nos habrían quizás ahorrado más de ocho años de tanteos, errores y desfallecimientos.

Superfluas serán mis advertencias para todo aquel que haya tenido la fortuna de educarse en el laboratorio del sabio, bajo la benéfica influencia de las reglas vivas, de ésas que se ven y no se dicen, encarnadas en una personalidad ilustre, animada por el noble ardor de la ciencia y la enseñanza; inútiles serán asimismo para los caracteres enérgicos y los talentos elevados, los cuales no necesitan ciertamente, para remontarse al conocimiento de la verdad, otros consejos que los que el estudio y la meditación les sugieren; pero acaso, repito, sean de provecho para muchos espíritus modestos, desconfiados con exceso y codiciosos de reputación, los cuales no cosechan el anhelado fruto por la viciosa dirección de sus estudios. A la voluntad, pues, más que á la inteligencia, se enderezan nuestros consejos; porque tenemos la convicción de que aquélla, como afirma cuerdamente Payot, es tan educable como ésta, y creemos además que toda obra grande, en arte como en ciencia, es el resultado de una gran pasión puesta al servicio de una gran idea.

En cinco capítulos dividiremos el presente trabajo: en el primero procuraremos eliminar algunas preocupaciones y falsos juicios que enervan al principiante, arrebatándole

esa fe robusta sin la cual ninguna investigación alcanza feliz término; en el segundo expondremos las cualidades de orden moral que deben adornarle, y que son como los depósitos de la energía tonificadora de su voluntad; en el tercero, lo que es menester que sepa para llegar suficientemente preparado al teatro de la lucha con la Naturaleza; en el cuarto detallamos el plan y marcha de la investigación misma (observación, explicación ó hipótesis, y verificación); y, finalmente, en el quinto hacemos algunas advertencias tocantes á la redacción del trabajo científico.

II

PREOCUPACIONES DEL PRINCIPIANTE

Una de las preocupaciones más funestas es la excesiva admiración á la obra de los grandes talentos, y la convicción de que, dada nuestra limitación intelectual, nada podremos hacer para continuarla.

Esta devoción excesiva al genio tiene su raíz en un doble sentimiento de justicia y de modestia, harto simpático para ser vituperable; mas, si se enseñorea con demasiada fuerza de ánimo, aniquila toda iniciativa é incapacita en absoluto para la investigación original. Defecto por defecto, preferible es la arrogancia al apocamiento: la osadía mide sus fuerzas y vence ó es vencida, pero la modestia excesiva huye de la batalla y se condena á vergonzosa inacción.

Cuando se sale de esa atmósfera de prestigio que se respira al leer el libro de un investigador genial, y se acude al laboratorio á confirmar los hechos donde aquél apoya sus brillantes concepciones, nuestro culto por el ídolo disminuye, á menudo, tanto como crece el sentimiento de nuestra propia estima. Los grandes hombres son á ratos genios, á ratos niños, y siempre incompletos. Aun concediendo que nuestro grande hombre, sometido al contraste de la observación, salga puro de todo error, consideremos que todo cuanto haya descubierto en un dominio dado es casi nada en parangón con lo que deja por descubrir. La Naturaleza nos brinda á todos con una riqueza inagotable, y no tenemos motivo para envidiar á los que nos precedieron, ni exclamar, como Alejandro ante las victorias de Filipo: «Mi padre no me va á dejar nada que conquistar».

No cabe negar que existen creaciones científicas tan completas y tan firmes que parecen el fruto de una intuición cuasi divina, y que han brotado perfectas, como Minerva de la cabeza de Júpiter. Mas la legítima admiración causada por tales obras disminuiría mucho si imagináramos el tiempo y el esfuerzo, la paciencia y perseverancia, los tanteos y rectificaciones, hasta las casualidades que colaboraron en el éxito final, y que contribuyeron á él cuasi tanto como el genio del investigador. En esto sucede lo que en las maravillosas adaptaciones del organismo á determinadas funciones: el ojo ó el oído del vertebrado, examinados aisladamente, constituyen un asombro, y parece imposible que se hayan formado por el solo concur-

so de las leyes naturales; mas, si consideramos todas las gradaciones y formas de transición que en la serie filogénica nos ofrecen aquellos órganos, desde el esbozo ocular informe de ciertos infusorios hasta la complicada organización del ojo del vertebrado inferior, nuestra admiración pierde no poco de su fuerza, acabando el ánimo por hacerse á la idea de una formación natural en virtud de variaciones, selecciones y adaptaciones. ¡Qué gran tónico sería para el novel observador el que su maestro, en vez de asombrarlo y desalentarlo con la descripción de las cosas acabadas, le expusiera el pasado embrionario de cada invención científica, la serie de errores y tanteos que le precedieron, y los cuales constituyen, desde el punto de vista humano, la verdadera explicación de cada descubrimiento, es decir, lo único que puede persuadirnos de que el descubridor, con ser un ingenio esclarecido y una poderosa voluntad, fué al fin y al cabo un hombre como todos!

Lejos de abatirse el experimentador novicio ante las grandes autoridades de la Ciencia, debe saber que su destino por ley cruel, pero ineludible, es vivir á costa de la reputación de las mismas. Pocos serán los que, habiendo inaugurado con alguna fortuna sus exploraciones científicas, no se hayan visto obligados á quebrantar y disminuir el pedestal de algún ídolo histórico ó contemporáneo. A guisa de ejemplos clásicos, recordemos á Galileo refutando á Aristóteles en lo tocante á la gravitación; á Kopérnico echando abajo el sistema del mundo de Ptolomeo; á Lavoisier reduciendo á la nada la concepción de Stahl acerca del flogístico; á Virchow refutando la generación espontánea de las células, supuesta por Schwann, Schleiden y Robin. Tan general é imperativa es esta ley, que se acredita en todos los dominios de la Ciencia, y alcanza hasta á los más humildes investigadores. Si nosotros pudiéramos ni nombrarnos siquiera después de haber citado tan altos ejemplos, añadiríamos que, al iniciar nuestras pesquisas en la anatomía y fisiología de los centros nerviosos, el primer obstáculo que debimos remover fué la falsa teoría de Gerlach y de Golgi sobre las redes nerviosas de la substancia gris y sobre el modo de transmisión de las corrientes.

En la vida de los sabios se dan por lo común dos fases: la creadora ó inicial, consagrada á destruir los errores del pasado y á la creación de nuevas verdades; y la senil ó razonadora (que no coincide necesariamente con la vejez), durante la cual, disminuyendo la fuerza de producción científica, se defienden las hipótesis incubadas en la juventud, amparándolas á todo trance del ataque de los recién llegados. Al entrar en la historia, no hay grande hombre que no sea avaro de sus títulos y que no dispute encarnizadamente á la nueva generación sus derechos á la gloria. He ahí por qué es a menudo verdad aquella amarga frase de Rousseau: «No existe sabio que deje de preferir la mentira inventada por él á la verdad descubierta por otro».

Cualquiera que sea la sazón en la cual el novel investigador surja en el campo de la Ciencia, nunca dejará de hallar alguna doctrina exclusivamente mantenida por el

principio de autoridad. Demostrar la falsedad de esta doctrina, y, á ser posible, refutarla con nuevas investigaciones, constituirá siempre un excelente modo de inaugurar la propia obra científica. Importa poco que la reforma sea recibida con ruidosas protestas, con crueles invectivas, con silencios más crueles aún: como la razón esté de su parte, no tardará el innovador en arrastrar á la juventud, que, por serlo, no tiene un pasado que defender, y á todos aquellos sabios experimentados, quienes, en medio del torrente avasallador de la doctrina reinante, supieron conservar sereno el ánimo é independiente el criterio.

Empero no basta demoler; hay que construir. La crítica científica se justifica solamente dando, á cambio de un error, una verdad. Por lo común, la nueva doctrina surgirá de las ruinas de la abandonada, y se fundará estrictamente sobre los hechos rectamente interpretados. Menester será excluir toda concesión injustificada á la tradición ó á las ideas caídas, si no queremos ver prontamente compartida nuestra fama por los espíritus detallistas y perfeccionadores que brotan en gran número, á raíz de cada descubrimiento, como los hongos bajo la sombra del árbol.

He aquí otro de los falsos conceptos que se oyen á menudo á nuestros flamantes licenciados: «Todo lo substancial de cada tema científico está apurado: ¿qué importa que yo pueda añadir algún pormenor, espigar en un campo donde más diligentes observadores recogieron copiosa miés? Por mi labor, ni la Ciencia cambiará de aspecto, ni mi nombre saldrá de la obscuridad».

Así habla muchas veces la pereza disfrazada de modestia. Así hablan algunos jóvenes de mérito al sentir los primeros desmayos producidos por la consideración de la magna empresa. No hay más remedio que rechazar prontamente un concepto tan superficial de la Ciencia, si no quiere el joven investigador caer definitivamente vencido en esa lucha que en su voluntad se entabla entre las utilitarias sugerencias del ambiente moral, encaminadas á convertirlo en un vulgar y adinerado practicón, y los nobles impulsos de la conciencia que le arrastran al honor y á la gloria.

En su anhelo por satisfacer la deuda de honor contraída con sus maestros, nuestro estudiante quisiera encontrar un filón nuevo, y á flor de tierra, cuya fácil explotación levantara con empuje su nombre; pero, por desgracia, apenas emprendidas las primeras exploraciones bibliográficas, ve con dolor que el metal yace á gran profundidad y que el filón superficial ha sido casi agotado por otros observadores que alcanzaron la suerte de llegar antes que él, ejercitando el cómodo derecho de primeros ocupantes.

No paran mientes, los que así discurren, que si hemos llegado tarde para unas cuestiones, hemos nacido demasiado temprano para otras, y que, á la vuelta de un siglo, nosotros vendremos á ser, por la fuerza de las cosas, los acaparadores de ciencia, los desfloradores de asuntos, y los esquilmadores de minucias.

No es lícito desconocer que existen épocas en las cuales, á partir de un hecho casualmente descubierto, ó de

la creación de un método feliz, se realizan en serie, y como por generación espontánea, grandiosos progresos científicos. Tal aconteció durante el Renacimiento, cuando Descartes, Pascal, Galileo, Bacon, Boyle, Newton, etc., pusieron en evidencia los errores de los antiguos y generalizaron la creencia de que, lejos de haber los griegos agotado el dominio de las ciencias, apenas habían dado los primeros pasos en el conocimiento positivo del Universo. Fortuna y grande para un científico es nacer en una de estas grandes crisis de ideas, durante las cuales, hecha tabla rasa de gran parte de la obra de la tradición, nada es más fácil que escoger un tema fecundo. Pero no exageremos esta observación, y tengamos presente que, aun en nuestro tiempo, la construcción científica se eleva á menudo sobre las ruinas del pasado. Consideremos que, si hay ciencias que parecen tocar á su perfección, existen otras en vías de constitución, y algunas que no han nacido todavía. En biología especialmente, á despecho de los inmensos trabajos efectuados en lo que va de siglo, las cuestiones más esenciales esperan todavía solución (origen de la vida, problema de la herencia y evolución, estructura y composición química de la célula, etc.). En general puede afirmarse que no hay cuestiones agotadas, sino hombres agotados en determinada cuestión. El terreno esquilado para un sabio se muestra fecundo para otro. Un talento de frescor, llegado sin prejuicios al estudio de un asunto, siempre hallará un aspecto nuevo, algo en que no pensaron los que creyeron definitivamente apurado aquel estudio. Tan fragmentario es nuestro saber, que aun en los temas más prolijamente estudiados surgen á lo mejor insólitos hallazgos. ¡Quién, pocos años há, hubiera sospechado que la luz y el calor guardaban todavía secretos para la Ciencia! Y, sin embargo, ahí están el *argon* de la atmósfera y los *rayos X* de Roentgen, para patentizar cuán insuficientes son nuestros métodos y cuán prematuras nuestras síntesis.

En Biología es donde tiene su mejor aplicación esta bella frase de Saint Hylaire: «Delante de nosotros está siempre el infinito»; y el pensamiento no menos gráfico de Carnoy: «La Ciencia se crea, pero nunca está creada». No es dado á todos aventurarse en la selva y trazar, á fuerza de energía, un camino practicable; pero, aun los más humildes, podemos aprovecharnos del que el genio abrió, y arrancar, caminando por él, algún secreto á lo desconocido.

Aun aceptando que el *debutante* deba resignarse á recoger detalles escapados á la sagacidad de los iniciados, es también positivo que quien se ejercita sobre minucias acaba por adquirir una sensibilidad analítica tan exquisita y una pericia de observación tan notable, que le llevan bien pronto á tratar cuestiones transcendentales.

¡Cuántos hechos, al parecer triviales, han conducido á ciertos investigadores, bien preparados por el conocimiento de los métodos, á grandes conquistas científicas! Consideremos además que, por consecuencia de la progresiva diferenciación de la Ciencia, las minucias de hoy serán, andando el tiempo, verdades importantes. Esto sin

contar con que nuestra apreciación de lo importante y de lo accesorio, de lo grande y de lo pequeño, descansa en un falso juicio, en un verdadero error antropomórfico: en la naturaleza no hay superior ni inferior, ni cosas accesorias y principales. Estas categorías de dignidad, que nuestro espíritu se complace en asignar á los fenómenos naturales, proceden de que, en lugar de considerar las cosas en sí y en su interno encadenamiento, las miramos solamente en relación á la utilidad ó el placer que pueden proporcionarnos. En la cadena de la vida todos los eslabones son igualmente dignos, porque todos resultan igualmente necesarios. Juzgamos pequeño lo que vemos de lejos ó no lo sabemos ver. Aun adoptando el punto de vista antropomórfico, ¡qué de cuestiones de alta humanidad laten en el misterioso protoplasma del más humilde microbio! Nada parece más transcendental en bacteriología que el conocimiento de las bacterias infecciosas, y nada más secundario que el de los microbios inofensivos que pululan en las infusiones y materias orgánicas en descomposición; y, no obstante, si desaparecieran estos humildes hongos, cuya misión es reintegrar en la circulación general de la materia los principios secuestrados por los animales y plantas superiores, bien pronto el planeta se tornaría inhabitable para el hombre.

En resumen, no hay cuestiones pequeñas: las que lo parecen, son cuestiones grandes no comprendidas. En vez de menudencias indignas de ser consideradas por el pensador, lo que hay es hombres cuya pequeñez intelectual no alcanza á penetrar el hondo sentido de lo menudo. La Naturaleza es un mecanismo armónico, en donde todas las piezas, aun las que parecen desempeñar un oficio accesorio, son precisas al conjunto funcional: al contemplar este mecanismo, el hombre ligero distingue arbitrariamente sus piezas en principales y secundarias; mas el prudente se contenta con dividir las, prescindiendo de tamaños y de relaciones antropomórficas, en conocidas y desconocidas.

Donde la transcendencia del detalle se muestra de gran relieve es en los métodos de indagación biológica. Para no citar sino un ejemplo, recordemos que R. Koch, el gran bacteriólogo alemán, por sólo haber adicionado á un color básico de anilina un poco de álcali, logró teñir y descubrir el bacilo de la tuberculosis, desentrañando así la etiología de una enfermedad que había ejercitado en vano la sagacidad de los patólogos más ilustres.

De esta falta de perspectiva moral, cuando de aquilatar los hechos se trata, han participado hasta los más penetrantes ingenios. ¡Qué de gérmenes de grandes invenciones, mencionadas como curiosidades de poco momento, hallamos hoy en las obras de los antiguos, y hasta en las de los sabios del Renacimiento! Perdido en un indigesto tratado de Teología, *Christianismi Restitutio*, escribió Servet, como al desdén, tres líneas tocante á la circulación pulmonar, las cuales constituyen hoy su principal timbre de gloria. ¡Grande sería la sorpresa del filósofo aragonés, si hoy resucitara y viera totalmente olvidadas sus laboriosas disquisiciones metafísicas, y exaltado un hecho al cual no debió conceder más interés que el de

un argumento accesorio para su tesis de que el alma reside en la sangre! De un pasaje de Séneca se infiere que los antiguos conocieron ya el poder amplificante de una esfera de cristal llena de agua. ¡Quién hubiera sospechado que en dicho fenómeno amplificante, desestimado durante siglos, dormían en germen dos poderosos instrumentos analíticos, el microscopio y el telescopio, y dos ciencias á cual más grandiosa, la Astronomía y la Biología!

Otro de los vicios del pensamiento que importa combatir á todo trance es la falsa distinción en ciencia *teórica* y ciencia *práctica*, con la consiguiente é inevitable alabanza de la última y el desprecio sistemático de la primera. No son, ciertamente, *las gentes del oficio* las que incurren en semejante error de apreciación, sino muchos abogados, literatos, industriales, y, desgraciadamente, hasta algunos estadistas conspicuos, cuyas iniciativas de tan graves consecuencias pueden ser para la obra de la cultura patria. A estos tales no se les caen de la boca las siguientes frases: «Menos doctores y más industriales. Las naciones no miden su grandeza por lo que saben, sino por la copia de conquistas científicas aplicadas al comercio, á la industria, á la agricultura, á la medicina, y al arte militar. Dejemos á los cachazudos y linfáticos tudescos con sus sutiles indagaciones de ciencia pura, con su loco afán de escudriñar los últimos resortes de la vida, y consagrémonos por nuestra parte á sacar el jugo práctico de los principios de la Ciencia, encarnándolos en positivas mejoras de la existencia humana. Lo que España ha menester son máquinas para nuestros trenes y barcos, reglas prácticas para la agricultura y la industria, fábricas de abonos, higiene racional: en fin, todo cuanto contribuya á la población, riqueza y bienestar de los pueblos; pero nada de sabios ociosos, entretenidos en especulaciones sin realidad, entregados á ese *sport* de lo menudo que, si no costara demasiado caro, sería una ocupación meramente ridícula».

Tal es el cúmulo de ligerezas que á cada paso enjaretan los que, al viajar por el extranjero, ven, por un espejismo extraño, el progreso en los efectos y no en las causas: los que, en sus cortos alcances, no aciertan á descubrir esos hilos misteriosos que enlazan la fábrica con el laboratorio, como el arroyo á su manantial. Creen de buena fe que, tanto los sabios como los pueblos, forman dos grupos: los que pierden el tiempo en especulaciones de ciencia pura é inútil, y los que saben hallar hechos de aplicación inmediata al aumento y comodidad de la vida. ¿Tendremos necesidad de patentizar lo absurdo de esta doctrina? ¿Habrà alguno tan menguado de sindéresis que no repare que, allí donde los principios ó los hechos son descubiertos, brotan también, por modo inmediato, las aplicaciones? En Alemania, en Francia, en Inglaterra, la fábrica vive en íntima comunión con el laboratorio, y por lo común el iniciador mismo de la verdad científica dirige, ora por sí, ora mediante sociedades explotadoras, el aprovechamiento industrial. Semejantes alianzas se hacen patentes en esas grandes fábricas de

colores de anilina, que constituyen actualmente uno de los filones más prósperos de la industria alemana, suiza y francesa. Dada vuestra ilustración, huelgan aquí ejemplos de esta verdad. Empero, por recientes y significativos, quiero citaros dos: la grande industria de la construcción de objetos de precisión (micrográficos, fotográficos y astronómicos), creada en Alemania por los profundos estudios de óptica matemática del Profesor Abbe de Jena, y los cuales aseguran á la Prusia un monopolio de valor enorme que paga el mundo entero; y la fabricación de sueros terapéuticos, nacida en Berlín y perfeccionada en París, y en la cual intervienen, como es natural y legítimo, Behring y Roux, creadores de los principios científicos de la sueroterapia.

Cultivemos la ciencia por sí, sin considerar por el momento las aplicaciones. Estas llegan siempre: á veces tardan años, á veces siglos. Poco importa que una verdad científica sea aprovechada por nuestros hijos ó por nuestros nietos. Medrada andaría la causa del progreso si Galvani, si Volta, si Faraday, descubridores de los hechos fundamentales de la ciencia de la electricidad, hubieran menospreciado sus hallazgos por carecer entonces de aplicación industrial. La mayor parte de los grandes inventos han comenzado por ser fenómenos curiosos, ó inútiles propiedades de los cuerpos. Pero, como más atrás dejamos consignado, lo inútil, aún aceptando el punto de vista humano, no existe en la Naturaleza: lo que ocurre es que ignoramos el uso que cada verdad hallada podrá tener con el tiempo. Y, en último extremo, aun cuando no fuera posible poner al servicio del egoísmo humano ciertas conquistas científicas, siempre quedaría una utilidad positiva: la satisfacción de nuestra eterna curiosidad y la fruición incomparable causada en el ánimo por el sentimiento de nuestro poder ante la dificultad vencida.

En suma: al abordar un problema, considerémoslo en sí mismo, sin desviarnos por motivos segundos, cuya persecución, dispersando la atención, mermaría nuestra fuerza analítica. En la lucha con la Naturaleza, el biólogo, como el astrónomo, debe prescindir de la tierra que habita y concentrar su mirada en la serena región de las ideas, donde, tarde ó temprano, surgirá la luz de la verdad. Establecido el hecho nuevo, las aplicaciones vendrán á su sazón; es decir, cuando aparezca otro hecho capaz de fecundarlo; pues, como es bien sabido, el *invento* no es otra cosa que la conjunción de dos ó más verdades en una resultante útil. La Ciencia registra muchos hechos cuya utilidad es actualmente desconocida; pero, al cabo de unos lustros, ó acaso de siglos, ve la luz una nueva verdad que tiene con aquéllos misteriosas afinidades, y la *criatura industrial* resultante se llama fotografía, fonógrafo, análisis espectral, etc. Porta descubrió la cámara obscura, hecho aislado, del cual apenas se sacó partido para el arte del diseño: Wedgwood y Davy señalaron en 1802 la posibilidad de obtener imágenes fotográficas sobre un papel lubricado en una solución de nitrato argéntico; pero como la copia no podía fijarse, este otro hallazgo no tuvo consecuencias: luego llegó John Herschel, que logró disolver la sal argéntica no impresionada por la luz, con lo

que ya fué posible la fijación de la fugitiva silueta luminosa; más, la poca sensibilidad de las sales argénticas hasta entonces aprovechadas, hacía cuasi imposible el empleo del aparato de Porta: por fin aparece Daguerre, quien descubre en 1839, con la exquisita sensibilidad del ioduro argéntico, la imagen latente, sintetiza admirablemente los inventos de sus predecesores, y crea la fotografía actual. Así se hacen todos los inventos: los materiales son, en diversas épocas, acarreados por sagaces cuanto infortunados observadores, que no logran recoger fruto alguno de sus hallazgos, en espera de las verdades fecundantes; pero, una vez acopiados todos los hechos, llega un sabio feliz, no tanto por su originalidad como por haber nacido oportunamente, considera los hechos desde el punto de vista humano, opera la síntesis, y el invento surge.

III

CUALIDADES DE ORDEN MORAL QUE DEBE POSEER EL INVESTIGADOR

Estas cualidades son: la independencia intelectual, el amor á la ciencia, la perseverancia en el trabajo, y la religión del honor y de la gloria. De atributos intelectuales no hay que hablar, pues damos por supuesto que el aficionado á la inquisición científica goza de un regular entendimiento, de no despreciable imaginación, y sobre todo de esa armónica ponderación de facultades que vale mucho más que el talento brillante pero irregular y desequilibrado. Afirma Carlos Richet que en el hombre de genio se juntan los idealismos de D. Quijote y el buen sentido de Sancho. Algo de esta feliz conjunción de atributos debe poseer el investigador: temperamento artístico que le lleve á buscar y contemplar el número, la medida y la armonía de las cosas, y un buen sentido crítico capaz de refrenar los arranques temerarios de la imaginación, y de hacer que prevalezcan, en esa lucha por la vida que entablan en nuestra mente las ideas, los pensamientos que más fielmente traducen la realidad objetiva.

A. Independencia de juicio.—Rasgo dominante en los investigadores eminentes es la altiva independencia de criterio. Ante la obra de sus predecesores y maestros no permanecen humildes y asombrados, sino recelosos y escudriñadores. Aquellos espíritus que, como Vesalio, Eustaquio y Harveo, corrigieron la obra anatómica de Galeno, y aquellos otros llamados Copérnico, Keplero, Newton y Huyghens, que echaron abajo la astronomía de los antiguos, fueron sin duda sagaces entendimientos, pero ante todo poseyeron una individualidad intelectual vigorosa y una osadía crítica extraordinaria. De los dóciles y humildes pueden salir los santos, pocas veces los sabios. Tengo para mí que el excesivo cariño á la tradición, el obstinado empeño en fijar la ciencia en las viejas fórmulas del pasado, cuando no denuncian una gran pereza mental, representan la bandera que cubre los intereses creados por el error.

¡Desgraciado del que, en presencia de un libro, queda mudo y absorto! La admiración extremada disminuye nues-

tra personalidad y ofusca nuestro entendimiento, que llega á tomar las hipótesis por demostraciones, las sombras por claridades. Harto se me alcanza que no es dado á todos sorprender á la primera lectura los vacíos y lunares de un libro inspirado. La admiración, como todos los estados personales, excluye todo otro sentimiento. Si después de una lectura sugestiva nos sentimos débiles, dejemos pasar algunos días: fría la cabeza y sereno el juicio, procedamos á una segunda, y hasta á una tercera lectura: poco á poco los vacíos aparecen; los razonamientos endebles se patentizan; las hipótesis ingeniosas pierden sus prestigios y enseñan lo deleznable de sus cimientos; la magia misma del estilo acaba por hallarnos insensibles; nuestro entendimiento, en fin, reacciona; el libro no tiene en nosotros un devoto, sino un juez. Este es el momento de investigar, de cambiar las hipótesis del autor por otras más razonables, de someterlo todo á la piedra de toque de la experimentación.

A la manera de muchas bellezas naturales, las obras humanas necesitan, para no perder sus encantos, ser contempladas á distancia. El análisis es el microscopio que nos aproxima al objeto, y nos muestra el tapiz por el revés, destruyendo la ilusión al poner ante nuestros ojos lo artificioso del bordado y los defectos del dibujo.

Acaso se dirá que en los presentes tiempos, que han visto derrocados tantos ídolos y mermados ó desconocidos muchos viejos prestigios, no es necesario un llamamiento al sentido crítico y al espíritu de duda. Cierto que no es tan urgente hoy como en otras épocas, pero todavía conserva la rutina sus fueros: aún se da con harta frecuencia el fenómeno de que los discípulos de un hombre ilustre gasten sus talentos, no en esclarecer nuevos problemas, sino en defender los errores del maestro. No vale desconocer que también, en esta época de libre examen y de irreverente crítica, la disciplina de escuela reina en las Universidades de Francia, Alemania é Italia con un despotismo tal, que sofoca á veces las mejores iniciativas é impide la *eclosión* de los pensadores más originales. Los que nos batimos en la brecha como simples soldados, ¡cuántos ejemplos elocuentes podríamos citar de esta servidumbre de escuela ó de cenáculo! ¡Qué de talentos conocemos que no han tenido más desgracia que haber sido discípulos de un grande hombre! Y aquí nos referimos á esas naturalezas generosas y agradecidas, las cuales, sabiendo ver la verdad, no osan declararla por no quitar al maestro una parte de un prestigio que, hallándose fundado en falsa ciencia, caerá, tarde ó temprano, en poder de adversarios menos escrupulosos. Por lo que hace á esas naturalezas dóciles, tan fáciles á la inducción como tercas en sus errores, que suelen rodear á los jefes de secta en París como en Berlín, su misión ha sido siempre adular al genio y aplaudir sus extravíos. Este es el pleito-homenaje que la medianía rinde comúnmente al talento superior: lo que se comprende bien recordando que los cerebros débiles entienden mejor el error, casi siempre sencillo, que la verdad, á menudo tan austera como difícil.

b. Perseverancia en el estudio.—Ponderan con razón

los tratadistas de lógica la virtud creadora de la atención; pero insisten poco en una variedad del atender que cabría llamar *polarización cerebral* ó *atención crónica*, ó, en otros términos, la orientación permanente durante meses, y aun años, de todas nuestras facultades sobre un objeto de estudio. Infinitos son los talentos vigorosos que, por carecer de este atributo que los franceses designan *esprit de suite*, se esterilizan en sus meditaciones. A docenas podría yo citaros españoles que, poseyendo un ingenio admirablemente adecuado para la investigación científica, se retiran de una cuestión sin haber medido seriamente sus fuerzas, y justamente en el momento mismo en que la Naturaleza iba á pagar sus afanes con la revelación ansiosamente esperada. Llenos están nuestros claustros y laboratorios de estas naturalezas tornadizas é inquietas, que aman la investigación y se pasan los días, de turbio en turbio, ante la retorta ó el microscopio: su febril actividad revélase en la avalancha de conferencias, folletos y libros en que prodigan una erudición y un talento considerables; fustigan continuamente la turba gárrula de traductores y sofistas, proclamando la necesidad inexcusable de la observación y el estudio de la Naturaleza en la Naturaleza misma; y cuando, tras largos años de propaganda y de labor experimental, se pregunta á los íntimos de tales hombres, á los que constituyen el misterioso cenáculo donde aquéllos ofician de pontifical, por los descubrimientos del sublime maestro, confiesan ruborosos que la misma fuerza del talento, la casi imposibilidad de ver en pequeño, la extraordinaria latitud y alcance de la obra emprendida, ha imposibilitado llevar á cabo ningún progreso parcial y positivo. He aquí el fruto de la flaqueza de atención, complicada con una lamentable equivocación sobre el alcance del propio talento.

Para llevar á feliz término una indagación científica, una vez aplicados los métodos conducentes al fin, debemos fijar fuertemente el objeto en nuestro espíritu, á fin de provocar enérgicas corrientes de pensamiento; es decir, asociaciones cada vez más complejas y precisas entre las imágenes recibidas por la observación y las ideas que dormitan en nuestro inconsciente: ideas que sólo una concentración vigorosa de nuestras energías cerebrales podrá llevar al campo de la conciencia. No basta la atención expectante, ahincada: es preciso llegar á la preocupación. Importa aprovechar para la obra todos los momentos lúcidos de nuestro cerebro: ya la meditación que sigue al descanso prolongado; ya el trabajo mental suprainensivo que sólo da la célula nerviosa caldeada por la congestión; ora, en fin, la inesperada intuición que brota á menudo, como chispa del eslabón, del choque de la discusión científica.

Casi todos los que dudan de sus propias fuerzas, ignoran el maravilloso poder de la atención prolongada. Esta polarización cerebral, sostenida durante meses en un cierto orden de percepciones, afina el entendimiento, y condensando, como en un foco, toda la luz del pensamiento sobre el nudo del problema, permite descubrir en éste relaciones inesperadas. Diríase que el cerebro humano goza, como la placa fotográfica, de la virtud de im-

presionarse (á condición de prolongar suficientemente el tiempo de exposición) por los más tenues resplandores de las ideas. A fuerza de horas, una placa situada en el foco de un anteojo dirigido á las estrellas, llega á revelar astros tan lejanos, que el telescopio más potente es incapaz de mostrarlos: á fuerza de tiempo y de atención, el cerebro llega también á percibir un rayo de luz en las negruras del más abstruso problema.

Durante esta larga incubación intelectual, el investigador, á la manera del sonámbulo, que sólo oye la voz de su hipnotizador, no ve ni considera otra cosa que lo relacionado con el objeto de estudio: en la cátedra, en el paseo, en el teatro, en la conversación, hasta en la lectura meramente artística, busca ocasión de intuiciones, de comparaciones y de hipótesis, que le permitan llevar alguna luz á la cuestión que le obsesiona. En este proceso mental, precursor del descubrimiento, nada es inútil: los primeros groseros errores, así como las falsas rutas por donde la imaginación se aventura, son necesarios, pues acaban por conducirnos al verdadero camino, y entran, por tanto, en el éxito final, como entran en el acabado cuadro del artista los primeros informes bocetos.

Cuando se reflexiona sobre esta curiosa propiedad que el hombre posee de cambiar y perfeccionar su actividad mental con relación á un objeto ó problema profundamente meditado, no puede menos de sospecharse que el cerebro, merced á su plasticidad, evoluciona anatómica y dinámicamente, adaptándose progresivamente al problema ó materia de la atención. Esta superior organización adquirida por las células nerviosas determina lo que yo llamaría *talento especial* ó *de adaptación*, y tiene por resorte la propia voluntad, es decir, la resolución enérgica de conformar nuestro entendimiento á la magnitud del asunto. En cierto sentido no sería paradójico decir que el hombre que plantea un problema no es enteramente el mismo que lo resuelve: por donde tienen fácil y llana explicación esas exclamaciones de asombro en que prurrupe todo investigador al considerar lo fácil de la solución tan laboriosamente buscada. ¡Cómo no se me ocurrió esto desde el principio!, exclamamos. ¡En qué pensaba yo que no vi el descamino por donde la imaginación me conducía!

En realidad, mientras se desenvuelve el proceso de la investigación, se establece un doble trabajo de acomodamiento: el entendimiento se adapta al objeto, acrecentando sus recursos y energías; y, por su parte, el objeto se acomoda al entendimiento, presentándose bajo una faz más sencilla y abordable, por consecuencia de las divisiones, abstracciones y simplificaciones de toda clase que le impone el sabio durante la campaña analítica.

En los tiempos que corremos, en que la investigación científica se ha convertido en una profesión regular que cobra nómina del Estado, no le basta al observador concentrarse largo tiempo en un tema; necesita además imprimir una gran actividad á sus trabajos. Pasaron aquellos hermosos tiempos de antaño en que el curioso de la Naturaleza, recogido en el silencio de su gabinete, podía estar seguro de que ningún émulo vendría á turbar sus tran-

quilas meditaciones. Hogaño, la investigación es fiebre: apenas un nuevo método se esboza, numerosos sabios se aprovechan de él, aplicándolo casi simultáneamente á los mismos temas, y mermando la gloria del iniciador, que carece de la holgura y tiempo necesarios para recoger todo el fruto de su laboriosidad y buena estrella. Inevitables son, por consecuencia, las coincidencias y las contiendas de prioridad. Y es que, lanzada al público una idea, entra á formar parte de esa atmósfera intelectual donde todos nutrimos nuestro espíritu; y, en virtud del isocronismo funcional reinante en las cabezas educadas y polarizadas para un trabajo dado, la idea nueva es simultáneamente asimilada en París y en Berlín, en Londres y en Viena, casi de idéntico modo, y reflejada y transformada en iguales desarrollos y aplicaciones. Esto explica la impaciencia por publicar, así como lo imperfecto y fragmentario de muchas indagaciones. El afán de llegar antes nos hace alguna vez incurrir en ligerezas; pero, ¡cuántas veces, el ansia febril de tocar la meta los primeros, nos granjea el mérito de la prioridad!

En España, donde la pereza es, no ya un vicio, sino una religión, se comprenden difícilmente esas monumentales obras de los químicos, naturalistas y médicos alemanes, en las cuales sólo el tiempo necesario para la ejecución de los dibujos y la consulta bibliográfica parece deber contarse por lustros. Y, sin embargo, estos libros se han redactado en uno ó dos años, pacíficamente, sin febriles apresuramientos. Todo el secreto está en el método de estudio; en aprovechar para la labor todo el tiempo hábil; en no entregarse al diario descanso sin haber consagrado dos ó tres horas por lo menos á la tarea; en poner un prudente límite á esa dispersión de la atención y á ese derroche de tiempo que nos cuesta el trato social; en ahorrar, en fin, en lo posible el gasto mental que supone esa cháchara ingeniosa del café y de la tertulia, que nos resta fuerzas nerviosas y nos desvía, con nuevas y fútiles preocupaciones, de la tarea principal. Si nuestras ocupaciones no nos permiten consagrar al tema más que dos horas, no abandonemos el trabajo á pretexto de que necesitaríamos cuatro ó seis. Como dice juiciosamente Payot, «poco basta cada día, si cada día logramos ese poco».

Lo malo de ciertas distracciones demasiado dominantes no consiste tanto en el tiempo que nos roban, cuanto en la pérdida de esa polarización cerebral, de esa especie de tonalidad que nuestras células nerviosas adquieren cuando las hemos adaptado á un asunto dado. Esto no excluye, naturalmente, las distracciones; pero las del investigador serán siempre ligeras y tales que no estorben en nada las nuevas asociaciones cerebrales: el paseo al aire libre, la contemplación de las obras artísticas ó de las fotografías de escenas, de países y de monumentos, la música alegre y expansiva, y sobre todo la compañía de una persona que, penetrada de nuestra situación, evite cuidadosamente toda conversación grave y reflexiva, constituyen los mejores esparcimientos del hombre de laboratorio. Bajo este aspecto, nada mejor puede hacerse que seguir la regla de Buffon, cuyo abandono en la conversación (que chocaba á muchos admiradores de la ga-

lanura y elevación de su estilo como escritor) lo justificaba diciendo: «Estos son mis momentos de descanso».

En resumen: toda obra grande es el fruto de la paciencia y de la perseverancia, combinadas con una atención orientada tenazmente durante meses y aun años hacia un objeto particular. Así lo han confesado sabios ilustres al ser interrogados tocante al secreto de sus métodos. Newton declaraba que, sólo pensando siempre en la misma cosa, había llegado á la maravillosa ley de la atracción universal; de Darwin refiere uno de sus hijos que llegó á tal concentración en el estudio de los hechos biológicos, relacionados con el gran principio de la evolución, que se privó, durante muchos años y de modo sistemático, de toda lectura y meditación extrañas al blanco de sus pensamientos; y Buffon no vacilaba en decir que el genio no es sino paciencia extremada. Suya es también esta respuesta á los que le preguntaban cómo había conquistado la gloria: «Pasando cuarenta años de mi vida inclinada sobre mi escritorio».

Siendo, pues, cierto de toda certidumbre que las empresas científicas exigen, más que vigor intelectual, una disciplina severa de la voluntad y una perenne subordinación de todas las fuerzas mentales á un objeto de estudio, ¡cuán grande es el daño que causan inconscientemente los biógrafos de sabios ilustres al achacar las grandes conquistas científicas al genio y no á la paciencia! ¡Qué más desea la flaca voluntad del estudiante ó del novel doctor que poder legitimar su pereza con la modesta cuanto desconsoladora confesión de insuficiencia intelectual! De esta manía de exaltar sin medida el talento de los grandes investigadores, sin parar mientes en el desaliento causado en el lector, no están exentos ni aun biógrafos de tan buen sentido como L. Figuier. En cambio, muchas autobiografías, en las que el sabio se presenta al lector de cuerpo entero, con sus debilidades y pasiones, con sus errores y aciertos, constituyen un verdadero tónico moral. Tras estas lecturas, henchido el ánimo de esperanza, no es raro que el lector exclame: «Anche io sono pittore».

c. Pasión por la gloria.—La psicología del investigador se aparta un tanto de la que posee la sociedad de que forma parte. Sin duda le alientan las aspiraciones y le mueven los mismos resortes que á los demás hombres; pero en el sabio existen dos que obran con desusado vigor: el amor á la ciencia y la pasión por la gloria. El predominio de estas dos pasiones explica la vida entera del investigador; y del contraste del ideal que éste se forma de la existencia, y el que se crea el vulgo de los hombres, resultan esas luchas, esos desvíos y esas incomprendiones recíprocas que en todo tiempo han marcado las relaciones del sabio con el ambiente social.

Para un sociólogo, el hombre de ciencia se presenta con los caracteres mentales del inadaptado. Pero esta falta de adecuación entre la organización social y los sentimientos é ideales del investigador es más aparente que real: la adaptación existe positivamente, pero no con relación al ambiente actual, sino con relación al del porvenir. El sabio, á pesar de todo, no es pesimista: combate

el régimen intelectual existente para crear algo mejor que lo reemplace. Gracias á esos singulares talentos, cuya mirada penetra en las sombras del porvenir, y cuya exquisita sensibilidad les fuerza á condolerse de los errores y estancamientos de la rutina, es posible el progreso social y científico. Sólo al sabio le es dado oponerse á la corriente y modificar el medio moral; y bajo este aspecto es lícito afirmar que la misión del investigador no es la adaptación de sus ideas á las de la sociedad, sino la adaptación de la sociedad á sus ideas; y como tenga razón (y la suele tener), y proceda con esa suave manera con que la Naturaleza procede en sus creaciones, tarde ó temprano la humanidad le sigue, le aplaude, y le cubre de gloria. En espera de este legítimo tributo de respeto y de justicia trabaja todo investigador, porque sabe que, si los individuos son capaces de ingratitude, pocas veces lo son las colectividades, como alcanzan plena conciencia de la realidad y utilidad de una idea.

En grado variable, el afán del aplauso agita á todos los hombres, y preferentemente á los dotados de peregrino entendimiento. Empero cada cual busca la gloria por distinto camino: uno marcha por el de las armas, tan celebrado por Cervantes en su *Quijote*, y aspira á acrecentar la grandeza política de su país; otros van por el del arte, ansiando el fácil aplauso de las muchedumbres, que comprenden mucho mejor la belleza que la verdad; y unos pocos solamente en cada país, y singularmente en los más civilizados, siguen el de la investigación científica, el solo derrotero que puede conducirnos á una explicación racional y positiva del hombre y de la naturaleza que le rodea. Tengo para mí que esta aspiración es una de las más dignas y loables que el hombre puede perseguir, porque acaso más que ninguna otra se halla impregnada con el perfume del amor y de la caridad universales.

Nunca se repetirá bastante el contraste que existe entre la figura moral del sabio y la del héroe. Ambos representan los polos de la energía humana y son igualmente necesarios al progreso y bienestar de los pueblos; pero la trascendencia de sus obras es harto diversa. Lucha el sabio en beneficio de la humanidad entera, ya para aumentar y dignificar la vida, ya para ahorrar el esfuerzo humano; ora para acallar el dolor, ora para retardar y dulcificar la muerte. Por el contrario, el héroe sacrifica á su prestigio una parte más ó menos considerable de la humanidad; su estatua se alza siempre sobre un pedestal de ruinas y cadáveres; su triunfo es exclusivamente celebrado por una tribu, por un partido ó por una nación; y deja tras sí, en el pueblo vencido, y á menudo en la historia, reguero de odios y de sangrientas reivindicaciones. En cambio, la corona del sabio otórgala la humanidad entera; su estatua tiene por pedestal el amor, y sus triunfos desafían á los ultrajes del tiempo y á los juicios de la historia: sus únicas víctimas son los ignorantes, los incompletos, los atávicos, los que medran con el abuso; todos, en fin, los que en una sociedad bien organizada debieran ser desterrados como enemigos declarados de la felicidad de los buenos.

Juzgo completamente necesario que el maestro, si quie-

re evitar la esterilidad de sus afanes, se rodee de esos espíritus generosos tan sensibles al aguijón de la gloria como entusiastas de la contemplación de la Naturaleza. En nuestro sentir, el hombre vale mucho menos por su entendimiento que por sus pasiones. Como nuestro discípulo carezca de pasiones elevadas, en vano le exigiremos la renuncia de los placeres materiales ó de las frívolas ocupaciones de la vida. En la puerta de cada laboratorio, en ese templo sagrado donde la Naturaleza se digna revelar á sus devotos algunos de sus augustos misterios, debieran escribirse estas palabras: ¡Adelante los que sientan ansia de ideal, los que desean subordinar su vida á una idea grande! ¡Atrás los Sancho Panzas científicos, los que buscan la verdad para explotarla, los que desean convertir la purísima doncella de la Ciencia en meretriz envilecida!

Tan convencido estoy de que la verdadera utilidad social de un hombre depende, no de lo que sabe, sino de lo que desea, que estimo por superior para el cultivo de la Ciencia un mediano entendimiento, pero apasionado por el estudio y ganoso de reputación, que un talento superior, falto de energía é indiferente á los halagos de la notoriedad.

No faltan, afortunadamente, en nuestra patria esos espíritus generosos que cifran su dicha en conquistar el aplauso de la opinión; pero, por desgracia, y salvadas algunas y muy honrosas excepciones, nuestros ingenios prefieren ganar el lauro por la senda del arte ó de la literatura, en lo cual muchos de ellos se equivocan; pues exceptuando unos cuantos talentos artísticos y literarios muy elevados, cuya obra será acaso aplaudida por la mayor parte de los pueblos, ¡cuán pocos de nuestros pintores y poetas pasarán á la posteridad con pronunciamientos favorables! ¡Cuántos que luchan en vano por crearse un nombre como literatos, podrían alcanzarlo, sin tantos esfuerzos quizá, como hombres de ciencia! ¡Qué difícil la originalidad en un terreno en que casi todo está dicho por los antiguos, los cuales, con aquella maravillosa intuición de la belleza literaria y de la forma plástica, apenas dejaron nada que espigar en el campo del arte! Después de leer las oraciones de Demóstenes y de Cicerón, las vidas paralelas de Plutarco, y las arengas de *las Décadas* de Tito Livio, se adquiere la convicción de que ningún orador moderno ha podido inventar un resorte nuevo para persuadir el entendimiento ó mover el corazón humano. El papel del orador actual es aplicar á casos determinados y más ó menos nuevos los innumerables tópicos de forma y argumentación, imaginados por los autores clásicos. ¿Y qué diremos de los que buscan en la poesía ó en la alta prosa el prestigio de la originalidad? Después de Homero y de Virgilio, de Horacio y de Marcial, de Shakespeare y Milton, de Goethe y de Heine, de Espronceda y Zorrilla, ¿quién es el osado que pretende inventar una figura poética, un matiz de expresión sentimental, una exquisitez de estilo, que hayan desconocido aquellos incomparables ingenios?

No pretendemos negar en absoluto la posibilidad de creaciones artísticas, comparables y acaso superiores á

las legadas por los clásicos; afirmamos solamente que son difícilísimas y que exigen más trabajo que las producciones científicas originales. Y la razón es obvia: el arte, atendido al concepto vulgar del Universo y nutriéndose en el terreno del sentimiento, ha tenido tiempo de agotar cuasi del todo el contenido del alma humana; mientras que la Ciencia, apenas desflorada por los antiguos y totalmente ajena, así al sentimentalismo del arte como á las invariables reglas de la tradición, acumula por cada día nuevos materiales y nos brinda con una labor inacabable. Ante el científico está el Universo entero apenas explorado: el cielo salpicado de soles, que se agitan en las tinieblas de un espacio infinito; el mar con sus misteriosos abismos; la tierra guardando en sus entrañas el pasado de la vida y las páginas de la historia del hombre; y la vida, obra maestra de la creación, ofreciéndonos en cada célula una incógnita, y en cada latido un tema de eterna meditación.

Llevado de mi entusiasmo, acaso caiga en exageraciones; pero estoy persuadido de que la verdadera originalidad se halla en la Ciencia, y que el sabio descubridor de un hecho es el único que puede lisonjearse de haber hollado un terreno completamente virgen, y de haber creado una idea que no cruzó jamás por la mente humana. Añadamos que su idea, como real que es, no está sujeta á los vaivenes del gusto, á los odios de escuela, al silencio de la envidia, ni á los ridículos histerismos de la moda, que hoy rechaza por malo lo que ayer ensalzó por sublime.

No conviene empero extremar el panegírico de la Ciencia; porque muchos literatos, oradores y artistas, que la desprecian sin entenderla —ó la entienden á la manera de Mr. Brunetière, crítico que en un célebre artículo la declaraba en bancarrota por no haber cumplido lo que jamás prometió, ni está en su naturaleza realizar—, nos atajarían con las siguientes reflexiones: «La gloria, nos dirían, del artista ó del literato es de más subidos quilates que la del científico, porque es universal. Nuestro público se extiende desde el artesano al prócer, desde el sabio al ignorante; mientras que vosotros, oscuros investigadores de la Naturaleza, sólo sois comprendidos de un corto número de personas; y, aún de éstas, no pocas os critican antes de comprenderos. ¡Menguado concepto tenéis de la gloria, si creéis que ésta puede resultar de la tibia alabanza de una docena de curiosos, esparcidos por toda la tierra! Contemplad, en cambio, la aureola de prestigio que rodea al orador, al artista y al poeta: la plebe los aclama, la Prensa los mima, el Estado los protege y paga, la burguesía celebra fiestas en su honor: todos, en fin, tienen á gala el honrarlos y enriquecerlos, porque el hombre da con más gusto su dinero y sus aplausos al que le distrae con una fábula que al que le instruye con la verdad. En tanto, vosotros pasáis la vida atormentados en el estudio ó en el laboratorio, y nadie os conoce, porque á nadie interesan esos descubrimientos que gozan del triste privilegio de arrancar una á una las más caras ilusiones. El poeta y la mujer, que aman ante todo el misterio, porque han menester de la sombra para proyectar sobre ella

sus dorados ensueños, mirarán siempre con soberano desdén vuestra insana curiosidad y no os perdonarán nunca vuestro empeño en probar que el azul del cielo es polvo sutil en que la luz se refleja; que la belleza resulta de la grosera combinación de la grasa, el epitelio y el pigmento; que la mirada más espiritual es una contracción muscular; que la espléndida cabellera de la hermosa es un epitelio córneo; que la pasión es una hiperemia. No contentos con semejantes profanaciones, habéis impurificado el sonrosado cutis de la virgen, poblándolo con el *bacillus epidermidis*; habéis convertido el beso, esa sublime conjugación de dos almas, en un grosero trueque de bacterias; habéis desprestigiado el aura perfumada del valle y las azules y tranquilas aguas del lago con el repugnante *bacilo tifoso*, ó el insolente *plasmidium malariae*. Vosotros, en fin, habéis rodeado de egoísta temor el lecho donde languidece el tuberculoso, habéis hecho recelosa á la caridad, y sembrado de terrores el amor».

«Finalmente, añadirá el poeta, nuestras bellas creaciones son como el vino rancio que alegra la existencia y cura las llagas abiertas en el alma por las asperezas de la realidad; y las vuestras, el café que aguza el entendimiento y le sumerge en insanas cavilaciones. Nuestro lenguaje es brillante y seductor, y tan elocuente que llega á todas las almas; vosotros habláis un dialecto bárbaro, mezcla de griego y latín, que el pueblo no sabe ni quiere descifrar. Nuestros libros no envejecen nunca, y el público los paga como oro de ley; y la riqueza legítimamente ganada y amasada con la gloria nos asegura un puesto distinguido en la sociedad, y la holganza de nuestros hijos; mientras que vuestras laboriosas monografías sólo son leídas por unos cuantos especialistas, cuyas ofrendas no os enriquecerán jamás».

He aquí el lenguaje que, salvo alguna exageración de forma, oyen de boca de artistas y literatos los aficionados al cultivo de las ciencias.

Escuchadas con harta frecuencia por los débiles, por los flacos de voluntad, semejantes falacias, donde las alegaciones del sentimiento ahogan los dictados de la razón, constituyen, aparte otras concausas, uno de los motivos de la escasez de hombres que en nuestro país buscan honor y gloria por el camino de la Filosofía y de la Ciencia. El desdén de la sociedad y de los Gobiernos completa admirablemente esa obra de desaliento y de descrédito.

«Pero vamos á cuentas: cabría decir, á guisa de confortativo moral, á nuestro desanimado investigador que ya contemplamos vencido y maltrecho por las especiosas razones del poeta: —Si abrigas verdadera pasión por la ciencia y trabajas por la verdad, ¿qué te importan las frialdades y las incomprendiones del vulgo, que no aplaude sino lo que entiende, y entiende solamente lo peor? Yo no acierto á comprender por qué un Mozart ó un Beethoven habrían de disgustarse por no arrancar aplausos de una tribu de *boschimanés*. Vive el pueblo en la esfera del sentimiento, y pedirle calor y apoyo para quien ejercita la razón es empresa tan vana como desatinada. Además, ¿cómo eres tan débil de espíritu que te envanecen las

alabanzas del ignorante y desdeñas las del entendido? Tu público existe, digan lo que quieran poetas, políticos y literatos, y es mucho más numeroso de lo que tú presumes y de lo que imaginan esos oráculos de tribu ó de pandilla, los cuales, cuando aciertan á alegrar los cascos de un público desocupado y maleante, creen haber hecho un beneficio á la Humanidad entera. Tu público está formado por la nobleza del talento, y se extiende á todos los países, y habla todas las lenguas, y se dilata hasta las más lejanas generaciones del porvenir. Ciertamente que tu Senado no palmea ni se descompone con transportes de pasión; pero habla y escribe con mesura, y acaba por hacer, pese á los ataques pasajeros de la envidia, una plena y perdurable justicia. Ridículo es medir el aplauso por el ruido de la claque ó por el alboroto de indocta muchedumbre, y no por el encomio desapasionado de los espectadores conspicuos. Considera que, en materia de gloria, el supremo placer sería merecer el aplauso de un Senado tan poco numeroso que sólo lo formarían esos genios que la Humanidad produce de vez en cuando. Por lo cual hallarás muy natural el noble orgullo con que el matemático y filósofo Fontenelle decía á un magnate, al presentarle su tratado de la *Géométrie de l'infini*: «He aquí una obra que sólo podrán leer en Francia cuatro ó seis personas». Dignas son también de meditación aquellas elocuentísimas palabras con que Keplero, radiante de júbilo y palpitante emoción por el descubrimiento de la última de sus memorables leyes, terminaba su obra *Harmónicas mundi* diciendo: «Echada está la suerte; y con esto pongo fin á mi libro, importándome poco que sea leído por la edad presente ó por la posteridad. No le faltará lector algún día. Pues qué, ¿no ha tenido Dios que esperar seis mil años para hallar en mí un contemplador é intérprete de sus obras?»

Y á los que te dicen que la Ciencia apaga toda poesía, secando las fuentes del sentimiento y el ansia de misterio que late en el fondo del alma humana, contéstales que á la vana poesía del vulgo, basada en una noción errónea del Universo, noción tan mezquina como pueril, tú sustituyes otra mucho más grandiosa y sublime, que es la poesía de la verdad, la incomparable belleza de la obra de Dios y de las leyes eternas por Él establecidas. Diles también que, si la Ciencia ha disipado misterios, descubre á cada paso que avanza otros, mil veces más grandiosos y solemnes: en el espacio y en el tiempo, así en la materia como en la fuerza, tanto en el relampagueo de la idea como en el arranque de la pasión. Añade, en fin, que el progreso científico, lejos de achicar el ideal humano, lo eleva y dignifica, poniéndolo en el total dominio de las fuerzas cósmicas, en la redención de la ignorancia, en el perfeccionamiento físico y moral de la especie humana, en la supresión del dolor, en el retardo, y ¡quién sabe si en la desaparición! de la muerte natural.

d. *Patriotismo*.—Entre los sentimientos que deben animar al sabio, merece particular mención el patriotismo. Este sentimiento tiene en el sabio un signo exclusivamente positivo: ansia elevar el prestigio de su patria, pero no denigrar el crédito de la de los otros.

Se ha dicho que la Ciencia no tiene patria, y esto es cierto; pero como contestaba Pasteur en ocasión solemne, «los sabios sí que la tienen». El hombre de Ciencia no solamente pertenece á la Humanidad, sino á una raza que se envanece con sus talentos, á una nación que se enaltece con sus triunfos, y á una región que le considera como el fruto selecto de su terruño.

Representando la Ciencia y la Filosofía el orden más elevado de la actividad mental y el dinamómetro de la jerarquía intelectual de cada raza, compréndese bien el noble orgullo con que las naciones civilizadas ostentan sus filósofos, sus matemáticos, sus físicos y naturalistas, todos, en fin, aquellos de sus hijos preclaros que han ilustrado el nombre de la patria, enlazándolo á la obra común del progreso humano. Bajo este aspecto, los españoles tenemos mayor necesidad de ejercitar el patriotismo, por el desdén con que, por causas que no queremos analizar aquí, hemos mirado durante muchos siglos cuanto se refiere á la investigación científica y á sus fecundas aplicaciones á la vida. Obligación inexcusable de cuantos conservamos todavía sensible la fibra del patriotismo, más de una vez herida por los dardos de la crítica extranjera, es volver por el prestigio de la raza y de la Ciencia española, probando á los extraños que quienes siglos atrás supieron inmortalizar sus nombres, así en las legendarias hazañas de la guerra y en los peligros de exploraciones y descubrimientos geográficos, como en las pacíficas empresas del Arte, de la Literatura y de la Historia, sabrán también luchar con igual tesón y energía en la investigación de la Naturaleza, colaborando, al compás de los pueblos más ilustrados, en la obra magna de la civilización y del progreso.

Los estímulos del patriotismo y de la gloria son excelentes para mover al sabio á grandes empresas; no le bastarán, empero, si no posee un gran amor á la Ciencia, y si no aspira á obtener un aplauso, que vale más que el otorgado por la sociedad: el aplauso de su propia conciencia, reforzado por el sentimiento de la propia estima. Fuerte en este sentimiento, no harán mella en su ánimo ni el silencio artificioso de sus émulos —que muchas veces, como dice Goethe, afectan ignorar lo que desean permanezca ignorado—, ni la desconsideración del medio, ni el desdén de las Corporaciones oficiales. Las consideraciones que el mundo rinde al poder de la nobleza ó del dinero no son nunca objeto de la codicia ó de la envidia del sabio, porque siente en sí mismo una nobleza superior á todas las caprichosamente otorgadas por la ciega fortuna ó por el buen humor de los príncipes. Esta nobleza, de la que se envanece con tanto mayor motivo cuanto que es su propia obra, consiste en ser ministro del progreso, sacerdote de la verdad y confidente del Creador. Él acierta exclusivamente á comprender algo de ese lenguaje misterioso que Dios ha escrito en los fenómenos de la Naturaleza; y á él solamente le ha sido dado desentrañar la maravillosa obra de la Creación para rendir á la Divinidad uno de los cultos más gratos y aceptos á un Supremo entendimiento, el de estudiar sus portentosas obras, para en ellas y por ellas conocerle, admirar-

le y reverenciarle. Bajo este punto de vista cabría decir, con cierta osadía de lenguaje, que los demás hombres, incluyendo reyes y magnates, representan el protoplasma vegetativo de la Humanidad, el eslabón de carne, que enlaza por ley de herencia, y de siglo en siglo ó de lustro en lustro, aquellos elevados espíritus. La sociedad iletrada merece también consideraciones, no sólo por estar formada de hombres que no tienen la culpa de pertenecer á esa *gran edición en rústica y de surtido* de que habla Fíguro, sino porque ella con sus exigencias, á veces con sus rigores, á menudo con sus aplausos, da ocasión á la aparición de aquellos seres privilegiados.

Añadamos que el cultivo de la Ciencia proporciona emociones y placeres extraordinarios. En el solemne momento en que la Naturaleza, tras repetida y porfiada interrogación, nos abandona una de sus ansiadas confianzas, el investigador es presa de la más sublime de las emociones. La alegría es tan grande, y tan completo el olvido de los miserables bienes de la tierra, y hasta de todas las fútiles conveniencias con que la educación social intenta disimular la emoción, que se comprende perfectamente aquella sublime locura de Arquímedes, de quien cuentan los historiadores que, fuera de sí por la resolución de un problema profundamente meditado, salió casi desnudo de su casa lanzando el famoso *Eureka*: ¡Lo he encontrado! ¡Quién no recuerda la alegría y la emoción de Newton al ver confirmada por el cálculo, y en presencia de los nuevos datos aportados por Picard con la medición de un meridiano terrestre, su intuición general de la atracción universal! Todo investigador, por modesto que sea, habrá sentido alguna vez algo de aquella sobrehumana satisfacción que debió experimentar Colón al oír el grito de ¡Tierra! ¡Tierra! lanzado por Rodrigo de Triana. Este placer indefinible, al lado del cual todas las demás fruiciones de la vida se reducen á pálidas sensaciones, indemniza sobradamente al investigador de la pesada y trabajosa labor analítica, precursora, como el dolor al parto, de la aparición de la nueva verdad. Tan exacto es que para el sabio no hay nada comparable á la verdad descubierta por él, que no se hallará acaso un investigador capaz de cambiar la paternidad de una conquista científica por todo el oro de la tierra. Y si existe alguno que busca en la Ciencia, en vez del aplauso de los doctos y de la íntima satisfacción asociada á la función misma del descubrir, un medio de granjear oro, éste tal ha errado la vocación: al ejercicio de la industria ó del comercio debió por junto dedicarse.

IV

LO QUE DEBE SABER EL AFICIONADO Á LA INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA

a. *Instrucción general.*—Ocioso sería insistir en la necesidad que tiene nuestro aficionado de conocer á fondo la ciencia objeto de sus futuras exploraciones, no sólo por las descripciones de libros y monografías, sino por el estudio de la misma Naturaleza. Pero no es menos preciso saber, al menos de modo general, todas aquellas ramas

científicas que directa ó indirectamente se enlazan con la preferida, y en las cuales se hallan, ora los principios directores, ora los medios de acción. Por ejemplo: el biólogo no se limitará á conocer la Anatomía y Fisiología, sino que abarcará también lo fundamental de la Psicología, la Física y la Química. La razón de esto es obvia: casi siempre el descubrimiento de un hecho, ó la significación de un fenómeno biológico, viene á representar meras consecuencias de la aplicación de principios pertenecientes á la Física ó la Química. Descubrir, como ha dicho Laplace, es aproximar dos ideas que se hallaban separadas; y nosotros añadiríamos que las más de las veces esta aproximación fecunda tiene lugar entre un hecho perteneciente á una ciencia compleja (Biología, Sociología, etc.) y una verdad derivada de una ciencia simple. En otros términos: las ciencias generales ó abstractas, según las clasificaciones de Comte y de Bain, explican, á menudo, los fenómenos de las ciencias complicadas y concretas; por donde se cae en la cuenta de que una seriación jerárquica bien entendida de los conocimientos humanos representa un verdadero árbol genealógico. La Lógica y las Matemáticas asisten y cuasi generan á la Física y la Química, y éstas, á su vez, explican, y en parte producen, la Biología y sus diferentes ramificaciones.

Por lo que hace á la Anatomía microscópica de los animales y plantas, la mayoría de los hechos que forman la materia de esta Ciencia son resultado de conflictos entre las propiedades químicas de ciertos reactivos y un detalle estructural de un tejido vivo. En bacteriología, en neurología, etc., casi todo cuanto sabemos lo debemos á la feliz aplicación de materias colorantes elaboradas por la Química moderna.

Esta misteriosa solidaridad de las ciencias ha sido sentida por muchos, y singularmente por Letamendi, quien, al hablar de las especialidades científicas, las define: «la aplicación de toda Ciencia á una rama particular de saber».

Para un entendimiento superior que conociera todas las relaciones misteriosas que engranan los fenómenos del Universo, en vez de ciencias, contemplaría *una sola Ciencia*. Ante un ser semejante, las fronteras que parecen separar nuestros conocimientos, el andamiaje formal de nuestras clasificaciones, el desmenuzamiento analítico de las cosas imprescindibles á nuestro entendimiento, que sólo puede considerar la realidad sucesivamente y como por facetas, desaparecerían como por encanto, y la Ciencia total se presentaría á sus ojos como gigantesco árbol, cuyas ramas estuvieran representadas por las ciencias particulares, y el tronco por el principio ó principios sobre que se fundan. El especialista trabaja como una larva, asentado sobre una hoja y forjándose la ilusión de que su pequeño mundo se mece aislado en el espacio; pero el científico general, tomando un punto de vista más cercano al tronco, entrevé el tallo común á muchas ramas. Sólo el hombre del porvenir gozará de la dicha, y del poder á ella inherente, de contemplar el ramaje entero del árbol, ó mejor *la Ciencia*, múltiple é infinita en los fenómenos, una en sus principios.

Conviene, empero, no exagerar esta regla cayendo en

el escollo de la enciclopedia, adonde van á parar todos los entendimientos débiles, indisciplinados, é incapaces de fijar mucho tiempo la atención en una sola cosa. Las *aficiones rotatorias*, como las llama un médico-escritor originalísimo, pueden formar grandes literatos, conversadores deliciosos, oradores insignes, pero no descubridores científicos. El proverbio tan conocido «el saber no ocupa lugar» es un error de á folio, que, afortunadamente, no tiene graves consecuencias prácticas, pues aun los que creen en él están obligados á confesar que el aprender muchas cosas, cuando no espacio, ocupa tiempo. Sólo un juicio demasiado lisonjero acerca de nuestros talentos puede explicar la manía enciclopédica; pues pretensión y grande es el intento de dominar varias ciencias, cuando vemos á hombres de verdadero genio y extraordinariamente laboriosos resignarse, á fin de poder realizar descubrimientos, al conocimiento profundo de una rama del saber, y, á menudo, al de un tema concreto de una ciencia determinada. No nos hagamos, pues, ilusiones: si la vida de un hombre basta para saber algo de todas las disciplinas humanas, apenas es suficiente para dominar hasta el detalle una ó dos de ellas.

Los enciclopedistas de hoy, como Herbert Spencer, por ejemplo, son en realidad especialistas de la filosofía de las ciencias y de las artes, como lo fueron en su tiempo Leibnitz y Descartes, bien que estos sabios, por la natural limitación de los conocimientos de su época, pudieron abarcar un dominio bastante más extenso, y realizar descubrimientos en dos ó tres ciencias. Pasaron ya, quizás para no volver más, los investigadores polilaterales: á la hora presente hay que reconocer que en Física como en Matemáticas, en Química como en Biología, los descubrimientos corren á cargo de sabios especialistas; pero entiéndase bien, no de particularistas *monolateralizados*, encastillados en un detalle, sino de trabajadores que, sin perder de vista su dominio especial, siguen atentamente los progresos más culminantes de las ciencias afines. Semejante división del trabajo, más que buen consejo, es una triste necesidad material. A ella nos obligan el tiempo extraordinario exigido por el ensayo y dominio de los métodos diariamente descubiertos, la riqueza extraordinaria de la producción bibliográfica, y el considerable número de sabios que simultáneamente trabajan sobre cada tema de estudio.

Para terminar con la vulgar filosofía condensada en la reputada máxima *quien mucho abarca poco aprieta*, en contraposición del no menos acreditado refrán *el saber no ocupa lugar*, séanos lícito contar aquí un sucedido vulgar, pero que nos parece venir muy al caso. Cuando yo era niño, frecuentaba el trato de un muchacho de mi edad, algo simplón, y que, por ser hijo del herrero del lugar, andaba siempre ocupado en fabricar, á espaldas de su padre, objetos de hierro, de que hacíamos fondo común para nuestros juegos guerreros. Un día, con un buen trozo de acero que se proporcionó en la fragua, fabricó lindamente, y con la pericia de un oficial consumado, un magnífico cuchillo. Supliquéle que no lo tocara, pues cortaba admirablemente; pero el muchacho, resuelto todavía

á perfeccionar el arma, sacóle otro filo y convirtiolo en puñal. Hícele notar otra vez que, por consecuencia del desgaste del hierro y de la menor oblicuidad del doble filo, el nuevo instrumento cortaba bastante menos que el anterior; pero, lejos de tomar en cuenta mis advertencias, prosiguió en su empeño perfeccionador, y, merced á un nuevo trabajo de forja y lima, transformó en un santiamén la cuasi decorativa daga en una delgada y triangular bayoneta. Si el puñal cortaba poco, el prisma de los tres flamantes filos cortaba todavía menos: á pesar de lo cual el aprendiz continuó tercamente aferrado á la idea de multiplicar los efectos del arma, aumentando el número de filos; y, á vuelta de nuevos ensayos, el antiguo y eficaz cuchillo paró en ruín é inofensivo cuadradillo. Pues bien: nuestra inteligencia es el acero informe que, merced á la forja y lima del estudio, puede transformarse en el templeado y agudo escalpelo de la Ciencia: procuremos labrar el filo por solo un lado, ó por dos á lo más, si queremos conservar su eficacia analítica; y dejemos á los bobalicones que, como el herrero de mi cuento, pretenden, so color de perfección, transformar su entendimiento en inofensivo cuadradillo.

b. *Lectura especial*.—Inútil es advertir que en la biblioteca del investigador deben hallarse cuantos libros y revistas importantes, concernientes á la especialidad, se publiquen en las naciones más adelantadas. Las revistas alemanas serán consultadas á cada momento, pues, por lo que toca á la Biología, es forzoso reconocer que Alemania sola produce más hechos nuevos que todas las demás naciones juntas. El que quiere los fines quiere los medios; y pues, en la época actual, el conocimiento de la lengua germánica es imprescindible para estar al corriente de la última hora científica, estudiémosla seriamente, siquiera para llegar hasta la traducción, desembarazándonos de ese supersticioso terror que á los españoles nos inspiran los enrevesados términos y giros de los idiomas del Norte. Tan preciso es el conocimiento del alemán, que no se hallará quizás un solo investigador, italiano, inglés, francés, ruso ó sueco, que no sea capaz de leer corrientemente las monografías tudescas. Y como los trabajos de los alemanes ven la luz en un país que puede actualmente considerarse como el foco de la producción científica, tales escritos tienen para nosotros la inestimable ventaja de contener extensas y puntuales noticias históricas y bibliográficas.

A la hora presente se publican trabajos científicos en más de seis idiomas. Al intento plausible de restaurar el latín, ó de utilizar el volapük, como lengua científica universal, se ha contestado por los sabios multiplicando todavía más el número de idiomas en que aparecen redactados los trabajos científicos. Tal resultado era de prever; porque no consienten otra cosa ni las tendencias esencialmente popularizadoras y democráticas del saber moderno, ni las miras económicas de autores y editores, cuyos intereses morales y materiales les impulsan á difundir en el gran público aquellas conquistas científicas, que antaño eran patrimonio exclusivo de Academias ó de ciertas sumidades de la cátedra. No se crea, empero, que

el investigador debe hablar y escribir todas las lenguas de Europa: al español le bastará traducir las cuatro siguientes, que se ha convenido en llamar lenguas sabias, y en las cuales aparecen escritos casi todos los trabajos científicos: el francés, el inglés, el italiano y el alemán. Entre ellas, como se ve, no figura el español: no queda, por tanto, á nuestros sabios más recurso, si desean que sus trabajos sean conocidos por los especialistas, que escribir en uno de aquellos cuatro idiomas.

Al estudiar las monografías de la especialidad que se desee cultivar, debemos fijarnos sobre todo en dos cosas: en los métodos de investigación de que el autor se ha servido en sus pesquisas, y en los problemas que han quedado pendientes de solución. En cuanto al libro de popularización, nos merecerá menos atención y confianza, á menos que no sea alguna voluminosa monografía de conjunto, ó contenga algunos conceptos generales de fecunda aplicación en el laboratorio. En general puede decirse que el libro refleja ya una fase histórica de la Ciencia. Por efecto del mucho tiempo que exige su redacción, y de la preocupación dominante en el autor de simplificar la materia para ser entendido del gran público, faltan ó se hallan muy ligeramente tocados los temas de actualidad, los detalles de los métodos, y las lagunas de la investigación.

Haremos un estudio profundo de las monografías debidas á los autores más geniales y que mayor impulso han dado á la cuestión: el talento original posee, entre otras cualidades, una gran virtud sugestiva. Propiedad de todo buen libro es que el lector saque de él, no sólo las ideas expuestas deliberadamente por el autor, sino otras totalmente nuevas, y hasta distintas para cada hombre, y que brotan del conflicto entre nuestro fondo de representaciones y los conceptos originales del texto. Por donde se ve que la monografía genial, con ser una buena fuente de información científica, resulta además un eficaz reactivo de nuestras propias energías cerebrales.

Las cabezas humanas, como las palmeras del desierto, se fecundan á distancia. Mas, para que semejante conjugación entre dos espíritus se realice y dé fruto de bendición, es menester interesarse profundamente en la contemplación de nuestro libro, penetrarse de su hondo sentido, y buscar tenazmente analogías y relaciones entre las ideas del autor y las propias. En la ciencia, como en la vida, el fruto viene siempre después del amor.

Nuestro novel investigador debe huir de resúmenes como de la peste. Quien resume, se resume á sí mismo: quiero decir que á menudo expone sus juicios y doctrinas en lugar de las del autor. De éste toma lo que le agrada ó lo que entiende y digiere sin esfuerzo: da lo principal por accesorio, y viceversa. A título de aclarar y popularizar la obra ajena, el abreviador acaba por sustituir su personalidad á la del autor, cuya fisonomía intelectual, tan interesante y sugestiva para el investigador, permanece en la sombra. Diríase que todo cerebro es un filtro de poros más ó menos delicados: por falta de presión, quiero decir de atención, unas veces; por excesiva angostura de poros, otras, ¡cuántas ideas importantes se detienen en el filtro del

que lee!

De lo dicho se infiere la inexcusable obligación en que se halla el investigador, si desea evitar graves errores, de leer á los autores en sus obras originales: á menos que los resúmenes no dimanen de los autores mismos, que entonces, por compensación de la brevedad, acaso hallemos concepciones originales é ideas geniales de gran provecho para la labor analítica.

Aquí surge una cuestión. Antes de empezar una investigación de laboratorio, ¿debe ó no apurarse la bibliografía? Si nos penetramos de todo cuanto sobre el tema ha sido escrito, ¿no corremos el riesgo de ser sugestionados y de perder el don inapreciable de la independencia de juicio? La misma impresión de agotamiento del asunto, producido por la puntual información á que nos hemos entregado, ¿no será fatal á nuestras esperanzas de hallar algo completamente original?

Cuestión es ésta que cada cual resuelve á su manera; aunque, á mi ver, si para decidirla se acudiera á un plebiscito de sabios, la solución sería no iniciar indagación ninguna sin tener á la vista todos los antecedentes bibliográficos. Procediendo de esta suerte se evita el doloroso desencanto que produce el saber que hemos perdido el tiempo, descubriendo cosas que ya eran conocidas, y descuidando, en virtud de la susodicha ignorancia bibliográfica, el estudio profundo de las verdaderas lagunas del tema. La regla mejor, á mi parecer, es completar, cuando esto es posible, nuestra labor bibliográfica antes de lanzarnos á la tarea analítica; pero cuando, por dificultades insuperables, esto no pueda realizarse, como, desgraciadamente, ocurre muy á menudo en España, donde las Universidades carecen de libros modernos extranjeros y las Academias no tienen recursos para suscribirse á las revistas científicas más importantes, no debemos, por monografía de más ó de menos, dejar de acudir al Laboratorio; pues si, enterados de los mejores métodos en boga, trabajamos con ahinco y perseverancia, siempre hallaremos algo que ha escapado á la sagacidad de los últimos observadores, por lo mismo que, no habiendo sido influidos por ellos, habremos caminado por rutas distintas y considerado el tema bajo diverso punto de vista. Y, en último caso, vale mil veces más arriesgarse á repetir descubrimientos, que renunciar á toda tentativa de indagación experimental; porque el principiante que en sus primeros ensayos experimentales sobre un tema difícil es capaz de hallar cosas poco tiempo antes descubiertas, fortifica su confianza en el propio valer, cobra ánimos para futuras empresas, y acaba por fabricar ciencia original, en cuanto sus medios pecuniarios correspondan á sus buenos deseos.

c. *Dominio de los métodos.*—Escogido el tema de estudio, é informado, á ser posible, por la menuda, del estado actual del punto á esclarecer, el investigador pasará á aplicar cuantos métodos analíticos hayan sido sugeridos por los autores, al objeto de confirmar los hechos descritos y figurados en las más recientes monografías. Durante esta tentativa de verificación se le revelarán, á menudo, los puntos dudosos, las hipótesis insostenibles,

las lagunas de la observación, y entreverá, mas de una vez, el camino por el cual le será dado impulsar el conocimiento del tema.

El dominio de los métodos, particularmente en las ciencias biológicas, es tan transcendental, que, sin temor de equivocarse, se puede afirmar que los grandes descubrimientos sólo saben hacerlos los técnicos más primorosos: aquellos sabios que han profundizado, á favor de perseverantes ensayos, todos los secretos de uno ó varios recursos analíticos. En apoyo de este aserto bastará recordar que, á despecho de los cientos de histólogos, embriólogos y naturalistas que se conocen en Europa y América, las más salientes conquistas científicas se deben á una docena de hombres, que se han señalado, ora por la invención, ora por el perfeccionamiento, ya por el absoluto dominio de algunos métodos de indagación.

Entre los procedimientos de estudio se escogerán constantemente los más difíciles, que, por razones fáciles de comprender, son también los menos agotados en revelaciones. Importa poco el tiempo gastado en ensayos inútiles; pues, si el método posee gran capacidad analítica, los resultados obtenidos tendrán gran importancia y nos indemnizarán con creces de nuestras fatigas. Esta preferencia nos dará además la inestimable ventaja de hallar pocos émulos y concurrentes en nuestro camino.

d. *En busca del hecho nuevo.*—He aquí la cuestión ardua, la preocupación soberana del *debutante*, que sabe, por la historia de la investigación científica, que, alcanzado el primer descubrimiento, se siguen otros derivados de él, como las consecuencias de las premisas.

La nueva verdad hallada es, á menudo, el fruto de una paciente observación, la consecuencia de haber aplicado á un tema más tiempo, más constancia, y mejores métodos que nuestros predecesores. Como hemos dicho más atrás, la consideración atenta repetida de los mismos hechos acaba por dotarnos de una agudeza de penetración sorprendente en todo lo referente al tema escogido. ¡Cuántas veces nos ha sido dado hallar, en virtud de ese tino que sólo concede la experiencia, cosas enteramente nuevas en las preparaciones donde nuestros discípulos nada veían de particular! Y ¡cuántos hechos nuevos habrán escapado á nuestra atención, cuando, bisoños todavía en la técnica micrográfica, cada preparación nos parecía una esfinge preñada de misterios! Además del notable incremento que adquiere nuestra capacidad analítica por la repetición de experiencias y de observaciones, el prolongado estudio de una cuestión nos lleva casi siempre á perfeccionar los métodos de investigación, determinando todas las causas de mal resultado, y las condiciones en virtud de las cuales adquieren aquéllos el *maximum* de su poder diferenciante ó revelador.

A veces, el descubrimiento es el premio de la diligencia en aplicar un método reciente, y poco explotado, á temas nuevos. Semejante traslación ha suscitado grandes y fáciles progresos en los vastos dominios de la Anatomía é Histología comparadas.

Dado que los grandes impulsores científicos han sido por lo común creadores de métodos, lo mejor y más con-

gruente sería dictar reglas para el hallazgo de éstos. Desgraciadamente, en las ciencias biológicas, casi todos los métodos se deben al azar, y el azar no consiente razonamientos. Todo lo más que puede afirmarse es que los métodos resultan de felices aplicaciones á un dominio científico de verdades, pertenecientes á otra disciplina del saber; mas esta aplicación suele ser ciega, ó, cuando más, se inspira en vagas analogías. En Bacteriología, Histología é Histoquímica, por ejemplo, los métodos representan, como dejamos sentado en otro capítulo, meras aplicaciones de materias colorantes ó de reactivos creados por la Química moderna. Ninguna razón plausible, á no ser el intento de provocar la casualidad, pudo inspirar á Gerlach la coloración de los núcleos por el carmín; á Mr. Schültze el empleo del ácido ósmico en el tejido nervioso; á Hannover la introducción del ácido crómico y bicromatos en el endurecimiento de los tejidos; á Koch, Ehrlich y otros el aprovechamiento de las anilinas para la impregnación de las bacterias.

Si conociéramos de un modo perfecto la composición química de las células vivas, los resultados suministrados por la aplicación de tal ó cual reactivo colorante vendrían á ser mera deducción de los principios de la Química orgánica. Empero, hallándonos harto distantes de este ideal analítico, los que pretendan descubrir nuevos métodos biológicos no tienen más recurso que someter los tejidos á los mismos ciegos ensayos á que se entregaban los químicos de los pasados siglos para lograr, de vez en cuando, del conflicto y mezcla de varios cuerpos, combinaciones imprevistas.

Es menester, pues, fiar algo á la casualidad, provocándola mediante una serie reiterada de tanteos, en los cuales no podemos ser guiados más que por la intuición, fecundada por un conocimiento todo lo más profundo y preciso posible de las substancias y procederes nuevamente introducidos en la Química y la Industria.

Y esto nos lleva á decir algo de la casualidad en la esfera de la investigación científica. Entra por mucho, positivamente, el azar en la labor experimental, y no debemos disimular que á él debe la Ciencia brillantes adquisiciones; pero la casualidad no sonríe al que la desea, sino al que la merece, según la gráfica frase de Duclaux. Y es preciso reconocer que sólo la merecen los grandes observadores, porque ellos solamente la solicitan con la tenacidad y perseverancia indispensables; y, cuando la obtienen, sólo ellos son capaces de adivinar su científico alcance. En la Ciencia, como en la Lotería, la suerte favorece comunmente al que juega más, es decir, al que, á la manera del protagonista del cuento remueve continuamente la tierra del jardín. Si Pasteur descubrió por azar las vacunas bacterianas, debiólo á su genio, que le permitió vislumbrar todo el partido que podía sacarse de un hecho casual, á saber: el rebajamiento de virulencia de un cultivo bacteriano abandonado al aire, y verosímilmente atenuado por la acción del oxígeno. La historia de la Ciencia está llena de hallazgos parecidos: Scheele tropezó con el cloro, trabajando en aislar el manganeso; Cl. Bernard, imaginando experiencias, encami-

nadas á precisar el órgano destructor del azúcar, halló la función glucogénica del hígado; etc. Mas es forzoso convenir en que, si muchos sabios descubrieron lo que no buscaban, todos ellos buscaron con admirable tenacidad, y fueron dignos del éxito, porque, con su rara penetración, acertaron á sorprender los grandes progresos latentes en las tímidas y fragmentarias revelaciones del acaso.

Solicitar la ayuda de la casualidad, es como agitar el agua turbia para que suban y se hagan patentes los objetos sumergidos en el fondo. Todo observador hará bien en correr alguna vez tras la fortuna; empero no confiará demasiado en alcanzarla, y apelará más á menudo al trabajo reglado, pues quien domina los métodos y se halla en estado de señalar los problemas todavía no resueltos, pero susceptibles de solución, logra casi siempre, sin aventurarse en probaturas de ordinario infructuosas, algún descubrimiento de más ó menos transcendencia.

Conquistado el primer hecho nuevo, sobre todo si éste es de aquellos cuyo advenimiento provoca en el ambiente científico nuevas corrientes de ideas, nuestra tarea será tan fácil como brillante: como que se reduce á ir sacando progresivamente las consecuencias que entraña la reciente adquisición en las diversas esferas de la Ciencia. Por eso se ha dicho que el primer descubrimiento es el que cuesta, por ser los demás meros corolarios del primero. Doctrina sabida es, y recomendada por filósofos como Taine, y por científicos como Tyndall, que todo problema resuelto plantea infinidad de nuevas cuestiones, y que el descubrimiento de hoy contiene en germen los descubrimientos del mañana. La cima de la verdad, con tantos esfuerzos escalada, que mirada desde el valle semeja una montaña imponente, no es sino minúscula estribación de una cordillera mayor, que se columbra, casi inabordable, á través de la niebla, y que nos atrae con insaciable curiosidad. Satisfagamos este ansia de subir, y, aprovechando el plácido descanso que proporciona la contemplación del nuevo horizonte desde la cima recién conquistada, meditémos sobre el plan que debe conducirnos á más altas regiones y más grandiosos y sublimes espectáculos. El entendimiento humano no puede abordar ninguna cuestión aislada, siéndole forzoso caminar de lo conocido á lo desconocido: hoy contempla un fragmento de la verdad y mañana otro, y sólo cuando los ha examinado todos se siente fuerte para remontarse á la síntesis y establecer las relaciones del nuevo hecho con el conjunto de las leyes de la Ciencia constituida.

Pero la fortuna de inaugurar un estudio lleno de promesas con el hallazgo de un hecho interesante es rara, y ningún investigador prudente debe contar demasiado con ella, por lo cual, para iniciar nuestro trabajo, no debemos vacilar en partir del descubrimiento de otros. Así y todo, no ha de faltarnos labor, y labor fecunda. El nuevo hecho, si es fundamental, suele causar una revolución en el ambiente científico; convierte en sospechosas, doctrinas antes estimadas como verdades firmes; suscita nuevas posiciones de equilibrio en esas amplias regiones de lo conjetural que forman el tránsito de lo conoci-

do á lo desconocido; y plantea una serie de originales cuestiones, que el iniciador, falto de tiempo, no puede resolver por sí mismo. Además, éste deja casi siempre, en el orden crítico, incompleta la obra; influido todavía por la tradición, no sabe romper del todo con los errores y prejuicios del pasado; y acaso, receloso de hallar demasiada oposición en el medio científico, é impaciente de aplausos, presenta su teoría como una transacción entre viejas y novísimas doctrinas. En condiciones tales, un observador menos meticuloso, llegado de refresco, suele perfeccionar, con poco esfuerzo, la teoría del iniciador, sacando de ella las últimas consecuencias teóricas y prácticas. Todo este cúmulo de cuestiones, suscitadas por la nueva conquista científica, constituye un terreno fecundísimo para el novel investigador. A él acudirán, bien templadas sus armas analíticas, sin arrogancias ni confianzas excesivas; pero no confíe en llegar solo: allí encontrarán también una pléyade de observadores que intentarán ganarle por la mano, y á los cuales vencerá solamente á fuerza de laboriosidad, actividad, penetración y perseverancia.

Finalmente, cuando nos hallemos en presencia de varios temas igualmente favorables y fecundos, escogemos aquel cuya metodología nos sea perfectamente conocida, y por el que sintamos decidida simpatía. Éste es un consejo de buen sentido que Darwin daba á sus discípulos cuando le demandaban un tema de estudio. Y la razón es que nuestro entendimiento sólo sabe vencer un serio obstáculo, cuando columbra en lontananza el premio del placer ó de la utilidad. El explorador de la Naturaleza debe considerar la investigación como un *sport* incomparable, en el cual todo, desde los procederes técnicos hasta la elaboración doctrinal, constituye un perenne manantial de gratas satisfacciones. Quien en presencia de un arduo problema no sienta crecer su entusiasmo, á medida que el entendimiento redobla sus esfuerzos; quien, al aproximarse el solemne momento del *fiat lux*, impacientemente esperado, no tenga el alma inundada por la emoción precursora del placer, debe abandonar las empresas científicas, porque la Naturaleza no otorga sus favores á los fríos de condición, y la frialdad es á menudo inequívoco signo de impotencia.

V

MARCHA DE LA INVESTIGACIÓN MISMA

Siguiendo á E. Naville, consideramos en toda investigación científica tres operaciones mentales sucesivas, á saber: observación, suposición ó hipótesis, y verificación. En algún caso, la indagación misma tiene como precedente, no la observación personal, sino un acto de crítica, una repugnancia sentida *á priori* por nuestro espíritu respecto de ciertas doctrinas más ó menos generalmente admitidas; pero hay que convenir que semejante desacuerdo supone á menudo alguna experiencia personal, siquiera sea ligera, sobre el tema ó sobre materias afines del sujeto de la investigación.

a. *Observación*.—Debe realizarse en las mejores condiciones posibles, aprovechando el efecto de 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. 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 detienen (particularmente en los estudios micrográficos) á los jóvenes exploradores.

Si nuestro estudio versa sobre un objeto de Anatomía, Historia Natural, etc., la observación correrá paralela al dibujo; porque, aparte otras ventajas, el acto de copiar disciplina y robustece la atención, obliga á recorrer la totalidad del fenómeno estudiado, y evita, por tanto, que se nos escapen detalles frecuentemente inadvertidos en la observación ordinaria. En ciencias naturales sólo podemos lisonjearnos de conocer una forma ó una estructura cuando sepamos representarlas fácil y detalladamente. Por algo todos los grandes observadores son habilísimos dibujantes.

Cuando, á pesar de haber aplicado los medios conducentes, la preparación del objeto no salga enteramente á nuestro gusto, hay que reproducirla cuantas veces sea preciso para obtener del método el máximo rendimiento. Será de gran provecho, al efecto, tener á la vista, para confrontarla con las nuestras, alguna preparación excelente ejecutada por el autor del método ó por alguno de sus discípulos esotéricos. Tendremos presente que el hecho nuevo lo descubre, no el que lo ve primeramente, sino el que, merced á una técnica habilísima, supo presentarlo con entera evidencia, logrando llevar la convicción al ánimo de todos.

b. *Hipótesis directriz*.—Observados los hechos, es preciso fijar su significación, así como las relaciones que encadenan la nueva verdad al conjunto de verdades de la Ciencia. En presencia de un fenómeno insólito, el primer movimiento del ánimo es imaginar una hipótesis que dé razón de él y que venga á subordinarlo á alguna de las leyes conocidas. La experiencia falla después definitivamente sobre la verosimilitud de nuestra concepción.

Meditando sobre el carácter de las buenas hipótesis, se cae en la cuenta de que, en su mayor parte, representan generalizaciones prematuras, inducciones arriesgadas, en cuya virtud el hecho recién descubierto se considera provisoriamente como caso particular de un principio general, ó como un efecto desconocido de una causa conocida. Así, la hipótesis evolucionista, tan fecunda en las ciencias biológicas, representa exclusivamente una generalización á todos los seres de la ley de la herencia, sólo positivamente demostrada en la ontogenia de cada especie. Cuando Lavoisier creó la teoría del calor animal, no hizo más que reducir el fenómeno respiratorio de los animales, desconocido antes en su esencia, á 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.^a, que la hipótesis sea necesaria, es decir, que sin ella no quede arbitrio para explicar los fenómenos; 2.^a, que sea, además, verificable, ó, por lo menos, concebirse, para un plazo más ó menos remoto, su verificabilidad; pues las hipótesis que se substraen por completo á la piedra de toque de la observación dejan, en realidad, los problemas sin esclarecer, y no pueden representar otra cosa que síntesis artificiales coordinadoras, pero no explicativas, de los hechos; y 3.^a, que sugiera, á ser posible, también investigaciones y controversias que, si no zanján la cuestión, nos aproximen, al menos, al buen camino, promoviendo nuevas y más felices concepciones. 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.

Muchos sabios ilustres, y singularmente el gran físico Tyndall, han insistido elocuentemente sobre la importancia de las hipótesis en la ciencia, y acerca del gallardo papel que desempeña la imaginación en la creación de las buenas y fecundas teorías. Por nuestra parte opinamos lo mismo, y 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 ó mala, una conjetura, un intento de explicación cualquiera, será siempre nuestro guía; pues nadie busca sin plan, y aun los llamados hallazgos casuales se deben comunmente á alguna idea directriz, que la experiencia no sancionó, pero que tuvo virtud, no obstante, para llevarnos á un terreno poco ó nada explorado. Si me perdonara lo vulgar del símil, diría que en esto sucede lo que con los amigos, que aparecen en la calle, entre la multitud de las gentes que trajinan, en el preciso instante en que pensamos en ellos, por la razón bien sencilla de que, cuando en ellos no pensamos, pasan cerca de nosotros sin que nos apercebáramos de su presencia. Impulsados por la hipótesis, acaso ocurrirá que hallemos en los hechos distinta cosa que lo buscado; pero, en todo caso, mejor es esto que no hallar nada, que es justamente lo que le sucede al mero é inerte contemplador de los fenómenos naturales.

Inútil será recordar que todos los grandes investigadores han sido fecundos creadores de hipótesis. Con profunda razón se ha dicho que ellas son el primer balbuceo de la razón en medio de las negruras de lo desconocido; la sonda tendida en el misterioso abismo; el bastón que nos guía en las tinieblas; el puente, en fin, aéreo y atrevido que junta la playa amiga con el inexplorado continente.

Difícil es dictar reglas para imaginar hipótesis. Quien no posea cierta intuición de la verdad, cierto instinto advinatorio 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 á las hipótesis biológicas, algunos conceptos ó nociones generales, cuyo recuerdo podrá ser provechoso á la hora de explicar los hechos descubiertos. He aquí algunas de ellas:

1. *La Naturaleza emplea los mismos medios para iguales fines.*—En virtud de este principio nos será, en muchos casos, dado reducir una disposición desconocida á otra conocida. Por ejemplo: cuando la *mitosis ó kariokinesis* fué descubierta en las gruesas células de las larvas de tritón y salamandra, pudo racionalmente esperarse hallar parecidos cambios de estructura nuclear 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. Una vez esclarecida en los vertebrados, gracias á las investigaciones de Kühne, Krause, Ranvier, etc., la terminación libre, mediante arborizaciones varicosas, de las fibras nerviosas motrices y sensitivas, podía preverse, en virtud de la citada ley, que el hecho se repetiría en los centros nerviosos, no sólo de los vertebrados, sino de los invertebrados. Y esta sospecha racional vino á ser luego plenamente confirmada por nosotros, por Kölliker, Lenhossék, van Gehuchten, etc., para los vertebrados, y por Retzius, Lenhossék y otros para los invertebrados. Inútil multiplicar los ejemplos.

2. *Natura non facit saltum.*—Dado que la ontogenia, como la filogenia, representan dos series paralelas de formas que van de lo sencillo á lo complicado, nada mejor podemos hacer, para esclarecer la estructura de un órgano complejo y casi inabordable por difícil 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 á 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, tiene un fin utilitario.*—Abstracción hecha de los órganos atroficos, este principio teleológico es aplicable á 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: aspiramos no más á establecer que, sea por la causa que quiera, toda variación conservada por la Naturaleza, es decir, fijada por la herencia, representa una disposición útil al individuo ó á la especie; puesto que las disposiciones inútiles o desfavorables provocadas por variación, no dando asidero á una selección positiva, deben ser rápidamente eliminadas. En armonía con este principio, hay que atribuir una función importante á cuantos órganos ó tejidos se mantienen tenazmente al través de la escala animal, y una actividad menos urgente, por lo menos para la vida del individuo, á aquellos otros exiguamente representados en la serie zoológica. De este principio usa y abusa continuamente el fisiólogo al tratar de interpretar el dinamismo de órganos como los de la circulación, di-

gestión y locomoción: dinamismo en el cual tanta luz arroja nuestro conocimiento de la Física y de la Química, ó, como dice Letamendi, *el estado actual de nuestros conocimientos industriales.*

4. *La Naturaleza procura, en virtud de su tendencia al ahorro, organizar las diversas funciones con el menor número posible de células, y formar éstas con el menor gasto posible de protoplasma.*—Este principio explica muchos cambios de forma y de posición de las células de los órganos á medida que se acentúa la diferenciación funcional; da cuenta también de esa progresiva centralización administrativa de los ganglios nerviosos, que se observa en la serie animal, al compás del desarrollo adquirido por las asociaciones dinámicas de los ganglios, ora entre sí, y ora con los aparatos motores y sensoriales.

5. *Las funciones complicadas exigen en el órgano una urdimbre histológica compleja.*—En virtud del principio de la división del trabajo, cada uno de los oficios encomendados á un órgano reclama un *substractum* anatómico específico, es decir, particularmente diferenciado química y morfológicamente para el mejor cumplimiento de su cometido. Bajo la inspiración de esta verdad, patentizada por la Anatomía y Fisiología, el biólogo buscará, á despecho de las engañosas apariencias de homogeneidad, partes diferenciadas en órganos de actividad compleja. Por haber menospreciado este principio de simple buen sentido, cayeron en graves errores sabios tan eximios como Huxley, Haeckel, Ranvier, Cl. Bernard, etc., quienes osaron suponer, fiando hartos de la insuficiente Anatomía de su tiempo, que la vida de la célula está ligada, á pesar de sus múltiples actividades, á un *substractum* protoplásmico homogéneo en lo morfológico, aunque complejo en lo químico. Afirmación tan aventurada como sería la suposición de que la compleja función de una locomotora resulta exclusivamente del informe amasijo de agua, cobre, hierro y carbón, de que se compone.

6. *La vida y la estructura van más allá de nuestros recursos amplificantes y de la potencia reveladora de nuestros métodos.*—Caso raro sería que la estructura celular acabase allí donde termina la capacidad amplificante y resolutive del microscopio. Corolario obligado de semejante principio será el considerar toda apariencia de homogeneidad de células y tejidos, no como un hecho irreductible, sino como expresión transitoria de la insuficiencia de los métodos analíticos: por donde se ve cuán oportuno es revisar de tarde en tarde todo caso de amorfismo celular, con ocasión de cualquier perfeccionamiento depurado por la Química ó la Óptica.

7. *La interpretación fisiológica de los órganos y tejidos no acaba forzosamente allí donde termina la aplicación de nuestros conocimientos de las ciencias auxiliares, hasta hoy legítimamente aprovechadas para el esclarecimiento del mecanismo vital.*—O, en otros términos, se dan partes orgánicas cuyas actividades, con ser rigurosamente físico-químicas, resultan por ahora irreductibles á los principios de la Mecánica, porque en ellas el organismo utiliza resortes que la Ciencia actual desconoce. No queramos, por tanto, aplicar constantemente á la interpreta-

ción de los fenómenos celulares hipótesis físico-químicas. En la ausencia de datos suficientes para formular una explicación racional, cuando la inextricable estructura de un órgano, ó el mecanismo de una función, opongan insuperable resistencia á nuestros métodos, abstengámonos de imaginar hipótesis; que vale más confesar paladinamente nuestra impotencia, que no lisonjearnos con la cándida ilusión de haber resuelto un problema, del cual ni siquiera hemos sabido barruntar la extraordinaria dificultad. De esta pueril manía de *cazar leones con mos-tacilla*, si nos es lícito lo vulgar de la expresión; de esta excesiva confianza en los recursos teóricos que para la resolución del supremo enigma de la vida pueden ofrecernos las ciencias auxiliares, adolecen casi todos los modernos creadores de teorías biológicas generales, aunque éstos tengan nombres tan justamente célebres como Herbert Spencer, Darwin, Haeckel, Heitzmann, Bütschli, Noegeli, Altmann, Weissmann, etc. En el presente estado de la Ciencia, las buenas explicaciones ó teorías biológicas sólo pueden abarcar grupos relativamente restringidos de fenómenos.

La Biología es una ciencia joven, apenas posesionada de sus principales métodos de estudio. Temeridad, y grande, es acometer la síntesis suprema cuando ni siquiera se hallan acopiados los primeros materiales con los cuales se ha de construir el gran edificio de aquella ciencia. La incomprensión de tan patente dificultad, el ciego afán de encerrar el Universo en un sencillo esquema, proviene á veces de un superior espíritu filosófico; pero dimana más á menudo de estrechez de miras y de pereza de pensamiento. Las cabezas impacientes, pero ambiciosas, no parecen percatarse de la pobreza de nuestros recursos mentales, para llegar á la síntesis suprema; y, en su natural deseo de ahorrar trabajo analítico y fatiga de memoria, gustan formarse la ilusión de poder condensar, en fórmula sencilla y arquitectural, la serie inacabable de los hechos particulares. No caen en la cuenta de que, en vez de resolverlo, han descartado el problema: que, en lugar de abarcar con su mirada el horizonte entero de la Creación, sólo han logrado explorar un grano de arena perdido en la inmensidad de la playa, desde el cual, y sin penetrarse del engaño, proyectan sobre el Universo la verdad parcial, hallada por su fatigosa é insignificante labor.

Verificación.—Imaginada la hipótesis, es menester someterla á la sanción de la experiencia, para lo cual escogeremos experimentos ú observaciones precisas, completas y concluyentes. Imaginar buenas experiencias 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 á fuerza de largos y fatigosos experimentos.

Si la hipótesis no conforma con los hechos, hay que rechazarla sin piedad, é imaginar otra aplicación exenta de reproche. Durante el proceso de la verificación, pondremos la misma diligencia en buscar los hechos contrarios á nuestra hipótesis que los que pueden confirmarla. Evitemos encariñamientos excesivos con las propias ideas, que deben hallar en nosotros, no un abogado, sino un fis-

cal. El tumor, aunque propio, debe ser extirpado. Harto mejor es rectificar nosotros que aguardar la corrección de los demás. Por nuestra parte, no sentimos contrariedad ninguna al modificar nuestros juicios, 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 errores siempre que alguien nos los demuestre, con lo cual obraremos como buenos, probando que sólo nos anima el amor á la verdad, y granjearemos una superior consideración y estima á nuestras opiniones. Si nuestro orgullo opone algunos reparos, tengamos en cuenta que, mal que nos pese, todos nuestros artificios no serán poderosos á retardar el triunfo de la verdad, que se consumará por lo común en vida nuestra, y que será tanto más ruidoso cuanto más enérgica sea la protesta del amor propio. No faltará, sin duda, algún espíritu superficial, y acaso mal intencionado, que nos eche en cara nuestra inconsecuencia, despechado sin duda porque nuestra espontánea rectificación le ha privado de obtener á nuestra costa fácil victoria; más á 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. La variación supone vigor, plasticidad, juventud; la fijeza es sinónima de reposo, de pereza cerebral, de inercia de pensamiento: de la inercia fatal, nuncio seguro de decrepitud y de muerte.

Cuando el trabajo de verificación arroje poca luz, imaginemos nuevas experiencias, y procuremos colocarnos en las mejores condiciones para valuar el alcance de la hipótesis. En Anatomía, por ejemplo, ocurre frecuentemente la imposibilidad de esclarecer la estructura de un órgano complejo: lo cual depende de que atacamos el problema por su lado más difícil, pretendiendo resolverlo en el hombre ó en los vertebrados superiores. Mas, si acudimos á los embriones ó á los animales inferiores, la Naturaleza se nos muestra más ingenua y menos esquiva, ofreciéndonos el plan cuasi esquemático de la estructura buscada, con lo que, á menudo, nuestra teoría recibirá plena y definitiva confirmación.

En resumen: la marcha seguida por el investigador en la conquista de una verdad científica suele ser: 1.º Observación de los hechos, presentados, á favor de métodos terminantes, con toda la corrección necesaria. 2.º Eliminación de las hipótesis erróneas, y creación de una teoría racional de los hechos, en cuya virtud éstos queden subordinados á una ley general. 3.º Verificación de la hipótesis mediante la ejecución de nuevas observaciones y experiencias, y tentativas de generalización á otros dominios científicos. 4.º De no conformar con la realidad, sustitución de la hipótesis por otra, que será, á su vez, sometida á la sanción de la experiencia. 5.º Aplicaciones y ramificaciones de la hipótesis, ya convertida en verdad firme, á otras esferas del saber.

VI
REDACCIÓN DEL TRABAJO CIENTÍFICO

M. Billings, sabio bibliotecario de Washington, agobiado por la tarea de clasificar miles de folletos en donde, con diverso estilo, dábanse á conocer cuasi los mismos hechos, ó se exponían verdades ya de antiguo sabidas, aconseja á los publicistas científicos la sumisión á las siguientes reglas: 1.^a, tener algo nuevo que decir; 2.^a, decirlo; 3.^a, callarse en cuanto ya se ha dicho; y 4.^a, dar á la publicación un título y un orden adecuados.

He aquí un recuerdo que no creemos inútil en España, país clásico de la hipérbole y de la amplificación. En efecto: lo primero que se necesita para escribir de asuntos científicos, cuando no nos impulsa la misión de la enseñanza, es tener alguna observación nueva, ó idea útil que comunicar a los demás. Nada más ridículo que la pretensión de escribir sin poder aportar á la cuestión ningún positivo esclarecimiento, sin otro estímulo que lucir una imaginación calenturienta, ó hacer gala de una erudición pedantesca con datos tomados de segunda ó tercera mano.

Al tomar la pluma para redactar un artículo científico, consideremos que podrá leernos algún sabio ilustre, cuyas ocupaciones no le consienten perder el tiempo en releer cosas conocidas ó meras disertaciones retóricas. De este pecado capital adolecen, por desgracia, muchas de nuestras disertaciones científicas. Numerosas tesis de doctorandos, y no pocos artículos de nuestras revistas profesionales, parecen hechos, no con ánimo de aportar luz á un asunto, sino para salir de cualquier modo, y cuanto más tarde mejor (porque eso sí, lo que no va en doctrina va en *latitud*), del arduo compromiso de escribir, sin haberse tomado el trabajo de pensar. Nótese cuánto abundan los discursos encabezados por estas muletillas, que parecen inventadas por la pereza misma: *Idea general de... Introducción al estudio de... Consideraciones generales acerca de... Juicio crítico de las teorías de... Importancia de la ciencia tal ó cual...*, títulos que dan al escritor la incomparable ventaja de despacharse á su gusto en la materia, sin obligarse á tratar á fondo y seriamente ninguna cosa. Con lo cual, dicho se está que no pretendemos rebajar el mérito de algunos trabajos perfectamente concebidos y redactados que, de tarde en tarde, ven la luz con los consabidos ó parecidos títulos.

Asegurémonos, pues, merced á una investigación bibliográfica cuidadosa, de la originalidad del hecho ó idea que deseamos exponer, y guardémonos además de dar á luz prematuramente el fruto de la observación. Cuando nuestro pensamiento fluctúa todavía entre conclusiones diversas y no tenemos plena conciencia de haber dado en el blanco, es señal inequívoca de haber abandonado demasiado temprano el laboratorio. Conducta prudente será volver á él y esperar á que, bajo el influjo de nuevas observaciones, acaben de cristalizar nuestras ideas.

Antes de exponer nuestra personal contribución al tema de estudio, es costumbre trazar la historia de la cuestión, ya para señalar nuestro punto de partida, ya para rendir

plena justicia á los sabios insignes que nos precedieron y nos abrieron el camino de la investigación. Siempre que en este punto, por amor á la concisión, propenda el novel investigador á ahorrar fechas y citas, considere que los demás podrán pagarle en la misma moneda, callando intencionadamente sus trabajos. Conducta es ésta tan poco generosa como descortés, dado que la mayor parte de los sabios no suelen obtener de sus penosos estudios más recompensa que la estima y aplauso de la opinión. El respeto á la propiedad de las ideas sólo se practica bien cuando uno llega á ser propietario de pensamientos que corren de libro en libro, unas veces con nombre de autor, otras sin él, y algunas con paternidad equivocada. Solo después de ser víctima de molestas pretericiones y de injustos silencios, se cae en la cuenta de que cada idea es una *criatura* científica, cuyo autor, que la dió el sér á costa de grandes fatigas, exhala, al ver desconocida su paternidad, los mismos ayes doloridos que exhalaría una madre á quien arrebataran el fruto de sus entrañas. Dispuestos á hacer justicia, hagámosla hasta el detalle: y así no dejemos de ordenar, por rigurosa cronología, las listas de nombres ó los *cartuchos de citas* que, por abreviar, es preciso á veces consignar al dar cuenta de un descubrimiento; pues si tales series de apellidos han de tener sentido común, es menester comenzarlas por el iniciador y acabarlas por los confirmadores y perfeccionadores. Un estudio minucioso y de primera mano de la bibliografía nos ahorrará injusticias, y, por ende, las inevitables reclamaciones de prioridad.

Importa asimismo puntualizar, bien al principio, bien al final de la monografía, el método ó métodos de investigación seguidos por el autor, sin imitar á esos sabios que, á título de mejorarlos ulteriormente, se reservan temporalmente el monopolio de ciertos métodos, restaurando la cuasi perdida costumbre de los químicos y matemáticos de las pasadas centurias, los cuales, inspirados en la pueril vanidad de asombrar á las gentes con el poder de su penetración, callaban los detalles de los procedimientos que les habían conducido á la verdad. Afortunadamente el esoterismo va desapareciendo del campo de la ciencia, y el mero lector de una revista puede conocer hoy las minucias y *tours de main* de ciertos métodos, casi tan bien como los íntimos del descubridor.

Expuesta en forma clara, concisa y metódica la observación ú observaciones fruto de nuestras pesquisas, cerraremos el trabajo condensando en un corto número de proposiciones los datos positivos añadidos al saber común y que han motivado nuestra intervención en el asunto.

Una conducta que no todos siguen, pero que nos parece por todo extremo loable, es llamar la atención del lector sobre los problemas todavía pendientes de solución, á fin de que otros observadores apliquen sus esfuerzos y completen nuestra obra. Al señalar á los sucesores la dirección de las nuevas pesquisas y los puntos que nuestra diligencia no ha logrado esclarecer, damos, al par de un fácil y generoso asidero á los jóvenes observadores, ansiosos de reputación, ocasión de una pronta y amplia confirmación de nuestros descubrimientos.

Si nuestros estudios atañen á la morfología, ora macro, ora microscópica, será de rigor ilustrar las descripciones con figuras copiadas todo lo más exactamente posible del natural. Por exacta y minuciosa que sea la descripción de los objetos observados, siempre resulta inferior en claridad á un buen grabado. Cuanto más, que la representación gráfica de lo observado garantiza la exactitud de la observación misma, y constituye un precedente de inapreciable valor para todo aquel que trate de confirmar nuestras aseveraciones. Con justo motivo se otorga hoy casi igual mérito al que dibuja por primera vez y fielmente un objeto, que al que lo da á conocer solamente por una descripción más ó menos incompleta.

Finalmente, el estilo de nuestro trabajo será genuinamente didáctico, sobrio, sencillo, sin afectación, y sin acusar otras preocupaciones que el orden y la claridad. El énfasis, la declamación y la hipérbole no deben figurar jamás en los escritos meramente científicos, si no queremos perder la confianza de los sabios, que acabarán por tomarnos por soñadores científicos, incapaces de estudiar y razonar fríamente una cuestión. El escritor científico aspirará constantemente á reflejar la realidad objetiva con la perfecta serenidad é ingenuidad de un espejo, dibujando con la palabra, como el pintor con el pincel, y desentendiéndose tanto de los halagos de la *galería*, como de las sugerencias de la vanidad y del amor propio.

La pompa y gala del lenguaje estarán en su lugar en el libro de popularización, en las oraciones inaugurales, hasta en el prólogo ó introducción á una obra científica docente; pero hay que confesar que la mucha retórica produce, tratándose de una monografía científica, un efecto extraño y un sí es no ridículo.

Sin contar que los afeites retóricos prestan á menudo á

las ideas contornos indecisos, y que las comparaciones innecesarias hacen difusa la descripción, dispersando inútilmente la atención del lector, que no necesita, ciertamente, para que las ideas le penetren en el caletre, de la evocación continua de imágenes vulgares. En este concepto, los escritores, como las lentes, pueden distinguirse en *cromáticos* y *acromáticos*: estos últimos, perfectamente corregidos de la manía dispersiva, saben condensar con toda precisión las ideas que por la lectura ó la observación recolectan; mientras que los primeros, faltos del freno de la corrección, gustan de ensanchar con irisaciones retóricas, con franjas de brillantes matices, los contornos de las ideas: lo que no se logra sino á expensas del vigor y de la claridad de las mismas. En literatura, como en la oratoria, los entendimientos cromáticos ó dispersivos pueden ser de gran utilidad; pues el vulgo, juez inapelable de la obra artística, necesita del *embudo de la retórica* para poder tragar algunas verdades; pero, en la exposición y discusión de los temas de ciencia pura, el público es un senado escogido y culto: al hablarle, pues, debemos imitar á los buenos entendimientos acromáticos ó corregidos, para los cuales, lo único que tiene positivo valor es la contemplación y exposición de la verdad. Una severa disciplina de la atención, la costumbre de dar á la acción y al pensamiento mayor importancia que á la palabra, así como la creencia de que, después de inventada una imagen ó creada una frase feliz, el problema científico que estudiamos no ha dado un solo paso hacia la solución, constituyen excelentes remedios para curarnos del prurito de la retórica, que nosotros consideramos como plaga desastrosa de nuestra España y causa muy poderosa de nuestro atraso científico.