

# DISCURSOS

LEÍDOS ANTE LA

## REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

EN LA RECEPCIÓN PÚBLICA

DEL

SR. D. SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

el día 5 de Diciembre de 1897.



MADRID

IMPRENTA DE L. AGUADO

Calle de Pontejos, 8.

1897

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 ensorbece la honra recibida, y convencer también á sus ilustrados consocios, no de los 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 resuelta 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 atenciones, 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 Cien-

cias de Madrid, dió 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 conocimiento, 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 dueños 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 filosofía (1); pero es fuerza convenir que en biología resulta eficaz medicina para curarnos de

---

(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 actual de métodos de investigación, no cabe reducir á las leyes y fórmulas de la mecánica general.

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 llaman 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 anatomo-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 eleva-

dos, la erudición nos convertirá en comentadores entusiasmados, 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 importante 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.

Apresurémónos, 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 del 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 concurso 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 Schwan, 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 á 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 esquilmado para un sabio se muestra fecundo para otro. Un talento de refresco, 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 iniciadores, 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 re-

lación 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 de 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 fra-

ses: «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? ¿Habrá 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 objetivos 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. Éstas 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, aun 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 oscura, 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; mas, 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 épo-

cas, 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 nuestra 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. Éste 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. Ciertamente 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. Éste 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 citar 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 la 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 impresionarse (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 an-

tejo 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 prorrumpen todo investiga-

dor 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 acomodación: 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 tranquilas 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 aplicacio-

nes. 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 galanura y elevación de su estilo como escritor) lo justificaba diciendo: «Éstos 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 la paciencia extremada. Suya es también esta respuesta á los que le preguntaban cómo había conquistado la gloria: «Pasando cuarenta años de mi vida inclinado 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. Figuiet. 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 incomprensiones 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 reemplaza. Gracias á esos singulares talentos, cuya mirada pe-

netra 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 ingratitud, pocas veces lo son las colectividades, como alcancen 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, ansian-do 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 represen-

tan los polos de la energía humana y son igualmente necesarios al progreso y bienestar de los pueblos; pero la transcendencia 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 quiere 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 sienten 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, atenido 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, aun 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 hipermia. 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 *plasmodium 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, salva 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 incomprensiones 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. Cierto que tu Senado no palmorea 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 mate-

ria de gloria, el supremo placer sería merecer el aplauso de un Senado tan poco numeroso que sólo lo formaran 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 de emoción por el descubrimiento de la última de sus memorables leyes, terminaba su obra *Harmonices 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: ansía 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 émulo—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, admirarle 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 hablaba Fígaro, 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, indemnizan 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 un 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, vienen 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 Compte 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 la Ciencia á una rama particular del 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 imprescindible 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, cu-

yas 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, entendiéndose bien, no de particularistas *monolateralizados*, encasillados 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. Su-

pliquéle que no lo tocara, pues cortaba admirablemente; pero el muchacho, resuelto todavía á perfeccionar el arma, sacóle otro filo y convirtiólo 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 ruin é inofensivo cuadradillo. Pues bien: nuestra inteligencia es el acero informe que, merced á la forja y lima del estudio, puede transformarse en el templado 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.

Á la hora presente se publican trabajos científicos en más de seis idiomas. Al intento plausible de restaurar el latín, ó de utilizar el volapück, 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

deseo 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 correremos 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 biblio-

gráficos. 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 subscribirse 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, más 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, bisonños 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 *máximum* 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 congruente 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 ins-

pira 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 imprevisas.

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 sustancias 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 sonrío 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, encamiñadas 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 semejava 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, meditemos 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 constituída.

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 conocido 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: influído 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 meticoloso, llegado de refresco, suele perfeccionar, con poco esfuerzo, la teoría del iniciador, sacando de ella las últimas consecuencias teóricas y prácticas. Todo ese cúmulo de cuestiones, suscitadas por la nueva conquista científica, constituye un terreno fecundísimo para el novel investigador. A él acudirá, bien templadas sus armas analíticas, sin arrogancias ni confianzas excesivas; pero no confíe en llegar solo: allí encontrará 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, escogeremos 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 *à 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 al efecto los instrumentos analíticos más perfectos y los métodos de estudio merece-

dores 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 en-

cadena la nueva verdad al conjunto de las 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 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.<sup>a</sup>, que la hipótesis sea necesaria, es decir, que sin ella no quede arbitrio para explicar los fenómenos; 2.<sup>a</sup>, 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.<sup>a</sup>, que sugiera, á ser posible, también investigaciones y controversias que, si no zanzan la cuestión, nos aproximen, al menos, al buen camino, promoviendo nuevas y más felices concepciones. Aun siendo errónea, una hipótesis puede servir eficazmente al pro-

greso, 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 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 apercibamos 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 adivinatorio para columbrar la idea en el hecho y la ley en el fenómeno, pocas veces dará, cualquiera que sea su talento de observador, con una explicación razonable. Cabe, empero, señalar, por lo que toca 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 del 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 atróficos, este principio teleológico es aplicable á todas las particularidades de estructura de animales y plantas. Al enunciar esta ley, no pretendemos, como supusieron Linné, 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 ó 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, digestión 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 *substratum* 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 harto de la insuficiente Anatomía de su tiempo, que la vida de la célula está ligada, á pesar de sus múltiples actividades, á un *substratum* 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 méto-*

dos.—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 deparado 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 interpretación 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 mostacilla*, 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, Dar-

win, Haeckel, Heitzmann, Bütschli, Nægeli, 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 escogemos 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 fiscal. 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; mas 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 sinó-

nima 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.<sup>a</sup>, tener algo nuevo que decir; 2.<sup>a</sup>, decirlo; 3.<sup>a</sup>, callarse en cuanto ya se ha dicho; y 4.<sup>a</sup>, 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 á 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 doctórandos, 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 re-

compensa 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. Sólo 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 si 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 imi-

tar 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.

---

# DISCURSO

DEL

EXCMO. SR. D. JULIÁN CALLEJA Y SÁNCHEZ

## *Señores Académicos:*

Dícese, desde los más antiguos tiempos, que no se siente verdadera alegría, si no hay paz y justicia, porque de la justicia nace la paz, y de ésta la alegría. Y á la verdad que, si sentencia tan consoladora y razonable exigiera demostración, la tendría de toda evidencia en el aspecto deleitable y atractivo que ofrece esta doctísima Corporación en la presente solemnidad: como testimonio irrecusable de su profundo gozo y satisfacción, al recibir en su seno á un verdadero sabio, tan rico en ciencia como amante de difundirla, y tan entusiasta del progreso de la Biología como convencido de que en el trabajo asiduo está la fuente inagotable de la sabiduría.

Ocioso es de todo punto el que yo me cuide en estos momentos de alegar, no ya argumentos, sino ni las más leves noticias, en justificación de la acertadísima elección del nuevo Académico: su fama corre en todos los países cultos como de buena ley; es citado con respeto su nombre; los juicios que emite sobre problemas histológicos se analizan con interés creciente por los sabios de todos los países, cuando no se solicitan; y sus investigaciones y descubrimientos son estudiados y comprobados allí donde

se rinde culto á la verdad, mereciendo el aplauso y la admiración de todos. Como verbo se le considera, en cuanto se refiere á la Neurología histológica, por el voto de la sana opinión, sancionada y confirmada en el inapelable tribunal de los Kölliker é His en Alemania, de Van-Gehuchten en Bélgica, de Duval y Retterer en Francia, y de la noble y majestuosa pléyade de histólogos de todos los países, incluso de nuestra amada patria. Y sin hipérbole cabe rectamente afirmar que en este ilustre personaje han tomado cuerpo y forma, de una parte la fábula de Psiquis, ó símbolo de la curiosidad, y de otra la del nacimiento de Minerva; porque de la primera tomó el ardiente deseo que le anima de investigar y descubrir; y porque respecto de la segunda sabe bien que nada bueno puede ser concebido sin trabajo y sin esfuerzo, siendo preciso reflexionar y meditar mucho tiempo, y sufrir horrendos dolores de cabeza, antes de dar á luz lo que se piensa, como Júpiter los experimentó antes que de su frente surgiera la diosa de las Ciencias y las Artes.

Fuera ciertamente labor facilísima, y aun más agradable que fácil, entreteneros demostrando con hechos mis juicios precedentes; pero considero irrespetuoso deciros lo que sabéis sobradamente, á pesar de ofrecer la historia de este ilustre doctor rasgos singulares en todas las épocas. Por esto no os recuerdo las decididas preferencias que mostró hacia los estudios anatómicos, durante su enseñanza en la célebre y para mí muy amada Facultad de Medicina de Zaragoza, de la cual es hijo predilecto y uno de los que sostiene y avaloran sus indiscutibles prestigios; ni pondero como merecen los sacrificios que por su patria, de médico militar, llevó á cabo en las abominables y fratricidas guerras del Norte y de Cuba; ni cuento los triunfos que obtuvo en las oposiciones tan brillantes como reñidas que le dieron posesión de la cátedra de Anatomía de Va-

lencia, para honra suya y del Profesorado español; y, sobre todo, los laureles conquistados en aquel memorable certamen que le adjudicó la cátedra que ahora desempeña, donde, en buena lid y ante dignos adversarios, afirmó la justa fama que ya poseía, y donde es seguro que, á existir laureadas cruces, habría ganado la más alta del saber y de prudencia, sin juicios contradictorios, ni consultas, ni informes, y sí por aclamación unánime de cuantos, por presenciárlas, gozaron de aquel hermoso espectáculo; ni refiero, con la admiración á todos producida, la concienzuda labor y prodigiosa fecundidad reveladas desde 1881, en que publicó su primera monografía «Sobre las terminaciones nerviosas en los músculos voluntarios», permitiéndole hasta hoy dar á la prensa 64 publicaciones, como testimonio irrecusable de saber profundo; ni apunto las facultades artísticas que para el dibujo posee, haciéndole fácil reproducir y conservar con la precisión y exactitud exigidas á la verdad científica los admirables resultados de sus investigaciones; ni le tributo el homenaje debido como patriota español, por haber sido hasta ahora el único entre nuestros conciudadanos que recibió la distinción honrosa de ser llamado por la insigne Sociedad Real de Londres para inaugurar sus fructíferas y transcendentales tareas en el año 1894, siendo el éxito alcanzado de tal modo grandioso y relevante, que la opinión unánime de aquella doctísima y universal asamblea proclamó al Dr. Cajal biólogo y sabio ilustre, al nivel de Hernholz, Kölliker, Mascart, Virchow, Mosso, Roux, y de cuantos, como éstos, le habían precedido en tan preeminente y honroso sitio, —distinción gloriosa que se reflejó en los centros científicos y de enseñanza de nuestra patria, alcanzando su eco á las elevadas esferas del Poder, el cual me concedió, por fortuna de la Ciencia y honra mía, la construcción del departamento completo de Histología y de Anatomía patológica prácti-

cas, para cuya concesión llevaba por mi parte veinte años de solicitud, lográndose por fin la instalación de un departamento donde el célebre histólogo pueda desenvolver, como lo hace, las inmensas facultades que la Providencia le concedió; ni tampoco menciono los lauros que ha conquistado en la Prensa nacional y extranjera, y en varios Congresos científicos internacionales, con particularidad en el celebrado el año 1889 en Berlín, donde los progresos por él realizados en la técnica histo-neurológica, y las observaciones y descubrimientos que había llevado á cabo, causaron á todos los sabios congregados la más profunda admiración y el mayor entusiasmo, allí donde se hallaban Kölliker, His, Van-Gehuchten, Virchow, Eninger, Retzius, Schöfer, Waldeyer, Retterer, y casi todos los histólogos, embriólogos y neurólogos de mayor reputación en el mundo culto. Todo esto podría yo haberos detallado, seguro de complaceros y hasta encantaros ante el mérito excepcional del nuevo compañero; pero, aparte de que debo hacer algunas apreciaciones sobre su primoroso discurso, para desempeñar dignamente vuestra representación, he encontrado dificultades serias en las prendas del mismo candidato para historiarle libremente en su presencia, porque se trata de un personaje susceptible y modesto, no al uso de muchos que todos hemos conocido y tratado, sino al modo que decía Marco Aurelio en estas sentenciosas frases: «Es tan corta la ciencia y saber del hombre, y tan limitados los términos de su entendimiento, respecto de lo mucho que hay que saber, que la mayor parte de lo que sabemos es la menor de lo que no sabemos».

Abandono, por tanto, la grata, pero innecesaria, tarea de hablaros del nuevo compañero, mejor conocido por sus obras que por mis palabras, y paso á manifestar con franqueza la singular impresión que en mí ha producido el tema desarrollado por el Dr. Cajal, sobre lo que podría-

mos llamar «El arte de la investigación biológica»: porque, después de leído y meditado, apreciando las bellezas que encierra, admirando la riqueza de sus datos, y aplaudiendo con entusiasmo su objeto práctico, ha resultado que mis convicciones acerca de los destinos científicos de cada investigador se han afirmado, sin duda porque allí donde han de asociarse, como agentes y causas eficientes de los resultados personales para el progreso de la Ciencia, dotes intelectuales eminentes, inspiración genial, lógica natural, celo incansable, sólida y general instrucción, sagacidad, espíritu desconfiado y paciente, y á veces fortuna, no se hace posible formular principios definidos, de los que puedan deducirse *reglas para hacer descubrimientos*. Por mucho que progresen los sistemas docentes, no se crearán enseñanzas para hacer Galileos, Harveys, Newtons, Vesalios, Pasteurs y Cajales, como no se crearon para formar á Rafael, Velázquez y Goya, á Benvenuto y Miguel Angel, á Beethoven, Bellini y Mozart. En este punto la Naturaleza es, ha sido y será sobria: dentro de la serie indefinida de los tiempos, sólo algunos siglos merecen ser calificados de oro; en la inmensidad del espacio, escasos pueblos pueden enarbolarse la bandera que ha de servir de enseña y guía para el progreso de los restantes; en la interminable familia humana son muy pocos los genios que han existido, si bien ellos, como antorchas de poderosa luz, iluminan las tinieblas para que los demás mortales sigamos con firmeza y serenidad el camino que nos señalan hacia la perfección.

No formemos, pues, aventurados juicios sobre el alcance del presente primoroso discurso que hemos escuchado: aparte de mi manifestación precedente, el autor mismo dice sin ambages, rodeos ni circunloquios, estas significativas palabras: *apresurémonos, pues, á declarar que no hay recetas para hacer descubrimientos*. Por lo cual, lejos de proponerse formar descubridores ni adivinos, limitase á diseñar

una técnica de investigación biológica, sobria, segura, fácil, que guíe los primeros pasos del observador, estimule hacia el trabajo á los menos laboriosos, aliente á los desconfiados, enfrente á los audaces, ordene á los díscolos, facilite triunfos á los afortunados, premie á la aplicación, ilumine á los escépticos, serene á los inquietos, rectifique á los obcecados, y á todos abra fácil vía y proporcione medios de interrogar á la Naturaleza, cuya espléndida y fecunda vida se expresa en perdurable y armonioso lenguaje, destinado á ser comprendido por los hombres á quienes Dios dotó de facultades bastantes para ello.

En este concepto, creo sinceramente que el Dr. Cajal, con su discurso, añade un eslabón nuevo á la cadena de interminables y generosos servicios que viene prestando á la nación española; porque contiene los más sanos consejos y las más atinadas reglas para auxiliar á investigadores acreditados y á la insigne y, por fortuna, numerosa pléyade de naturalistas y de médicos que salen de nuestras Escuelas, ávidos de conocer por sí mismos los secretos que oculta la Ciencia, y de arrancárselos á fuerza de sacrificios, satisfaciendo á la vez dos sentimientos nobles: el de patriotismo para contribuir al progreso nacional, y el de gloria para honrar el propio nombre.

También merece el autor del discurso el homenaje más cumplido de respeto y de aplauso por el plan lógico y completo que ha seguido con tanta sagacidad como fortuna, dando por resultado un completo y perfecto tratado de técnica para la investigación biológica.

Y avaloran grandemente su mérito las hondas reflexiones que contiene cada una de las seis secciones de que consta la totalidad, hasta el extremo de analizar con noble franqueza problemas que por su transcendencia han sido y serán siempre controvertidos por las diversas tendencias y escuelas que en todos tiempos separaron á los sabios,

como es de suponer y temer que continúen separándolos en lo sucesivo, porque el juez llamado á fallar esta clase de litigios es la razón humana, de cuyo acierto é imparcialidad puede dudarse, ya que en cada hombre está influída por facultades, tendencias, aspiraciones y circunstancias externas infinitamente diversas y mudables.

No es ocasión de analizar, problema tras problema, todos cuantos plantea y discute gallardamente el nuevo Académico: en el mayor número, por fortuna mía, mis opiniones resultan más afianzadas: en los menos, sin escatimar justo tributo de admiración, debo confesarme impenitente.

Uno de los más graves asuntos tratados, y que á todas luces tiene fundamental transcendencia, habida en cuenta la limitación de la inteligencia del hombre, es el procedimiento que éste ha de seguir para elevarse algún día á la concepción del *por qué* de los fenómenos: tema pavoroso, á propósito del cual no es fácil que entre personas estudiosas haya completa conformidad de pareceres.

Yo, en efecto, no participo de la opinión de mi ilustre amigo cuando, vivamente impresionado é impulsado por un movimiento pasional hacia los procedimientos técnicos de biología, exclama: «¡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!» Y es que esta dirección en el juicio resulta contraria á aquella noción que abrigamos muchos sobre la constitución esencial del Mundo, considerándole compuesto por el Espíritu, la Naturaleza y la unión de uno y otra en la Huma-

nidad y en infinidad de seres vivientes, cuyos factores son totalmente analíticos en el orden de nuestros conocimientos ideales, como dice Balmes. Pero los que tienen esencia incorpórea, y solamente son sometibles á la lógica, ó sea la matemática de la cualidad, como Brochard la llama, y no á la matemática, ó sea la lógica de la cantidad, es claro que no admiten la demostración material: así es que, en éstos, á lo único que pudieran conducirnos los registros óptico y acústico sería á demostrar que son indemostrables.

No espero, no, dígoles con íntima satisfacción, que los admirables descubrimientos realizados por el microscopio y la química moderna en la constitución de la materia viva nos descubran otra cosa sino partes sujetas á peso y medida, sus nexos y mecanismos. Aquella otra parte del ser humano, inmutable, inmortal, infinita, que se llama el alma; la que es fuente de inmensa luz; la que despierta el inefable goce del amor; la que lleva á los esplendores de la gloria; la que conmueve las fibras delicadas del cuerpo ante los progresos de la Ciencia; la que inspira las maravillas del arte; la que lleva sonriente al martirio; la que inflama el ardor del héroe; la que reparte los dones de la caridad; la que confía en la vida eterna y la espera con esperanza consoladora, todo esto no es posible que sea resultado de la sutileza y disposición de células y fibrillas, por intrincada y admirable que sea, ni del número y rapidez de las vibraciones moleculares ó de los movimientos del éter. La pasión humana podrá con justicia elevar un trono á la Naturaleza, brillante y deslumbrador; pero no podrá justamente lanzar rayos y ríos de fuego para exterminar á los incrédulos de su omnipotencia: jamás logrará aunar en el mismo pensamiento á todos los hombres, ni fundir el Principio que es objeto de la filosofía del espíritu, en el que lo es de la filosofía de la Naturaleza.

También es problema acreedor á serias meditaciones cuanto expone el Dr. Cajal sobre las ventajas y resultados que producen los más celebrados y meritorios libros que tratan de los métodos generales de investigación científica; pues por mi parte, reconociendo como él que no enseñan á descubrir nuevos hechos, ni crean inventores, me parece justo confesar su transcendental influjo en el progreso: él mismo reconoce que el *Novum Organum* de Bacon y el *Libro del Método* de Descartes son instrumentos por todo extremo excelentes para hacer pensar, y aun podría añadirse que para enseñar á pensar, cuyo servicio corre pareja por lo menos con los procedimientos técnicos que enseñan á trabajar, y á saber mirar y analizar lo que se ve, y á diferenciarlo. Nada se pierde en las tareas intelectuales procurando educar, robustecer y perfeccionar al mismo pensamiento, ya que éste es el verdadero agente del conocimiento, que por medio de los sentidos efectúa las investigaciones y realiza los descubrimientos.

De la misma manera que merecen cuidarse los sentidos corporales y ser auxiliados con los maravillosos instrumentos ópticos y acústicos, y cuantos la Ciencia ha inventado para ensanchar los horizontes sometidos al dominio de la vista y del oído, se debe cultivar todo cuanto al pensamiento en sí tiene referencia; porque sólo así resultará con garantías suficientes la Ciencia, que para serlo necesita representar la verdad cierta, sabida y sistematizada.

Conviene, pues, al sabio, que tal nombre lleve con justicia, conocer hasta donde sea posible las leyes del pensamiento, puesto que ellas en realidad vienen á representar principios absolutos de razón, tales como el de *identidad*, el de *contradicción*, el de *exclusión del término medio*, y el de *razón suficiente*, para que pueda ordenar segura y sabiamente la actividad intelectual y aplicarla entera al conocimiento particular. No es cosa baladí conocer el meca-

nismo del entendimiento en función de investigar; pues si tales operaciones son inconscientes en muchos, cuyas facultades asombran por los resultados reales que producen, bien claro se comprenderá que á esos mismos seres privilegiados les reportaría no pequeño beneficio conocer sus propias facultades y fuerzas intelectuales: como no sobra al arquitecto, autor de maravilloso monumento, el conocimiento de la composición íntima de los materiales empleados en su obra, y los procedimientos que el tiempo ha empleado y empleará para formarlos.

Como dice un adagio antiguo, «no sólo de pan vive el hombre»; y en este concepto puede asegurarse, como lo han hecho todos los sabios, que, aun siendo la investigación principal fuente de conocimiento en las ciencias biológicas, resultarían éstas menguadas y deslavazadas si en ellas al razonamiento deductivo se le negara el perfecto derecho que le asiste á ser estimado como fecunda fuente de verdades.

No niego que el espíritu está incapacitado para hacer el trabajo deductivo, sin antes haberse elevado á los principios fundados en los hechos que descubre la investigación directa; mas no por consistir en un razonamiento deja de reportar el beneficio señalado, es decir, la averiguación de hechos desconocidos: antes, por serlo, determina nuestra convicción.

Claro es que en todas las ciencias biológicas hay que aplicar las severas leyes de la lógica para que la deducción dé resultado, pues al fin todo su mecanismo consiste en relacionar dos ideas con una tercera para deducir de esta relación la que hay entre las dos primeras, en cuya deducción consiste muchas veces el descubrimiento deseado. Hasta tal punto que, no siguiendo aquellas reglas, esta operación intelectual puede conducir á errores; aunque es bueno dejar sentado que ellos no tienen la transcendencia

de los originados por mal dirigida investigación; porque de ésta nacen los principios, los cuales, para ser legítimos, necesitan imprescindiblemente la verdad completa.

De todos modos conviene advertir que ninguna de tales operaciones realizadas en las ciencias biológicas lleva el sello de certeza que las anejas á las ciencias matemáticas, porque aquí las leyes, ó fórmulas-principios, son exactas, absolutamente ciertas, á causa de representar relaciones que se conocen por completo y tienen toda la simplicidad posible: al paso que, en las ciencias de la vida, sus leyes no están caracterizadas por esa certidumbre absoluta, y nuestro espíritu no las presta más que un asenso relativo, seguramente á causa de que ellas representan relaciones tan complejas, que nunca se llega á la seguridad de conocerlas todas. Pruebas sin número podrían alegarse en demostración de esta doctrina, aunque bastará una saliente, que por otra parte constituye uno de los timbres más gloriosos de nuestro nuevo compañero, y le ha valido el título honrosísimo y merecido de *reformador* de la Histología y Fisiología del sistema nervioso: me refiero á uno de sus trabajos técnicos. Venían admitidas sin contradicción las teorías de Deiters y de Golgi sobre la constitución de centros nerviosos, gracias á los delicados métodos de impregnación empleados por este último sabio; pero nuestro Cajal logró perfeccionarlos, llegando por sus nuevos procedimientos á determinar, con certeza al parecer, las verdaderas unidades nerviosas, para las cuales creó el ilustre Waldeyer el nombre de *neuronos*, y demostró también su independencia y la manera cómo se sistematizan estas unidades: deduciéndose lógicamente que, para su realización, la función nerviosa no exige sino el simple contacto, y no la continuidad de substancia entre las prolongaciones protoplasmáticas de las células. ¡Magnífico descubrimiento, reconocido ya casi universalmente como un pro-

greso real!: sin que por esto su sabio autor niegue la posibilidad de que sea perfeccionado.

No conviene, no, á los investigadores biológicos desdeñar los principios de la Filosofía: córrese el riesgo de aspirar á una emancipación de las ciencias biológicas que es absolutamente imposible, porque esta independencia tropieza en dos hechos, ambos indeclinables: especulativo el uno, y práctico el otro. El primero está en el origen de estas ciencias, las cuales, como todas, proceden de una fuente única: la Filosofía; y el segundo en la observación histórica constante, y que en lo porvenir se repetirá igualmente, de haber sentido, en mayor ó menor grado, el influjo de las doctrinas filosóficas reinantes. De otro modo, la Ciencia y el Arte caerían en un empirismo grosero, sin historia ni tradición alguna, y sin más vida que la del individuo. Por esto tienen títulos legítimos de gloria los hombres pensadores que escudriñaron con un envidiable celo la profundidad de la Filosofía: á los privilegiados pertenece el honor del verdadero progreso de la Humanidad, guiándola por la senda de la cultura intelectual y moral, y enseñándola los medios seguros de investigar el mundo sensible.

No se incurra en el error é injusticia de atribuir los males, anejos á la debilidad de la razón humana, á la verdadera Filosofía, ciencia madre de todos los conocimientos. Cuando uno de nuestros políticos españoles, en el colmo de su preocupación, decía: «¿Qué pedazo de pan recibe el pueblo cuando se le otorga un nuevo derecho?», cometía el error mismo en que el naturalista incurre, dando preferencia al descubrimiento de un hecho sobre el descubrimiento de una ley. Es cierto que no han faltado sabios que, subyugando los ánimos, les desviaron de la verdad, causando hondas conmociones, y hasta retroceso en el progreso; mas tal defecto no debe detenernos. La razón humana no puede to-

davía explicar ni abarcar convenientemente todos los innumerables hechos que van conquistando la observación y la investigación experimental; la Ciencia ofrece grandes vacíos en cuanto al orden, armonía y unidad que la corresponden; pero la aspiración constante debe encaminarse á las regiones afortunadas de los principios, sin perder de vista que, á medida que nos elevamos, ellos se condensan; pudiéndose afirmar que uno solo bien sentado y bien conocido vale más que gran número de hechos inconexos, y cuya certeza aparente puede ser controvertible, porque también los sentidos se engañan.

Cuando, después de tratadas estas y otras interesantes cuestiones, el Dr. Cajal consagra cinco brillantes capítulos para dar reglas técnicas á los investigadores, presta un gran servicio; pues ellas no sólo servirán de estímulo, sino como norma fiel y segura en los trabajos de investigación; resultando que éstos quedan sabiamente dogmatizados, á la manera que la Filosofía dogmatiza lo referente al pensamiento mismo, no obstante que, en justicia, pueda y deba reconocerse que en el investigador, y sobre todo en el descubridor ó inventor, hay algo providencial, no sujeto á reglas.

El autor del discurso está acertadísimo, dedicando el primero de estos artículos á dar consejos para desvanecer algunas preocupaciones y falsos juicios que, por lo menos, pueden embarazar al principiante en los primeros pasos, debilitando su firmeza y su fe.

Bajo este concepto creo, como el Dr. Cajal, que la sumisión ciega al principio de autoridad cohibe los ardores juveniles, y quizás agosta en flor lozana planta, llamada á dar sazonado y rico fruto, no siendo conveniente en la Ciencia tener á la fe como criterio exclusivo para dar asenso á las obras de los maestros y genios pasados; pero confieso

que éste es problema práctico de grandes dificultades para poderle generalizar en estos tiempos de libre examen, en que los resortes de toda disciplina no están demasiado consistentes ni apretados. Implican los actos de sumisión y creencia á las autoridades científicas una virtud siempre respetable, que se traduce en verdadera resignación del propio juicio y discreción, cosa que, á mi parecer, á menudo significa verdadero juicio y discreción, por ser factor de mucho influjo en la sabiduría el tiempo y la experiencia que á él va unida.

Demuestra la historia que los errores transcendentales, creados por verdaderos genios, siempre encontraron otros genios afortunados que les desvanecieron y rectificaron: la Anatomía cuenta con muchos de estos felices innovadores que, ó destruyeron para siempre antiguos errores, ó abrieron sendas nuevas en la Ciencia, de provechosos y fructíferos resultados. Vesalio, creador de la Anatomía del siglo xvi, destruyó la Anatomía de Galeno, que desde el siglo ii venía imperando, sin otra contradicción que ligeras dudas manifestadas por algunos médicos, desde que, en el siglo xiii, el del Rey de Sicilia, Martianus, disecó públicamente algunos cadáveres humanos; y el inmenso talento de Harvey, aprovechando los datos anatómicos ya conquistados después de la emancipación de la Anatomía, hizo el descubrimiento definitivo de la circulación de la sangre, que se completó con los nuevos descubrimientos de Gaspar Asselli, Vesling, y Pecquet, sobre la disposición y existencia de los vasos linfáticos, destruyéndose para siempre los equivocados conceptos que existían sobre la circulación antes de este período. Pero, al lado de tan sorprendentes ejemplos de libertad de juicio, pueden y deben tenerse presentes las funestas consecuencias de la independencia sin freno, sin prudencia, sin conocimiento exacto de las propias facultades, y con sobra de soberbia y de presun-

ción; debiéndose recordar á este propósito y repetir sinceramente, con el maestro Medina, «que la soberbia es un apetito desordenado de la propia excelencia, ora se muestre exteriormente, ora se quede dentro del corazón». Pocos vicios, acaso ninguno, pueden ser tan fatales al alma humana en todos los órdenes de la vida como la soberbia; pues comienza por borrar la luz del propio entendimiento y enamorarse de sus propias ideas y obras: de donde brotan la tenacidad y constancia con que defienden sus invenciones, aunque sean erróneas, y el desdén y menosprecio con que miran las ajenas verdades, cuantos de la soberbia son desdichados víctimas. Y es tanto más perjudicial este vicio, por desgracia demasiado frecuente, cuanto que es sutilísimo y se esconde en los más recónditos pliegues del espíritu de muchos, que usan en su lenguaje habitual las más corteses y humildes frases. Es verdad que el pecado de soberbia inspiró á Juan Milton su *Paraíso Perdido*, uno de los poemas más bellos que ha producido el ingenio humano, desde Homero y Virgilio; pero, en cambio, si nos fuera posible catalogar el cúmulo de hipótesis erróneas elevadas hasta la apoteosis, si bien en fugaces momentos, por significar un alarde de independencia y libertad de juicio, que bien pudiera llamarse verdadera rebelión, es seguro que del contraste y liquidación resultarían más provechosas ventajas á la Ciencia de los espíritus prudentes y creyentes que de los altivos, independientes y soberbios.

De manera que, sin esfuerzos retóricos, cabría asegurar que la Ciencia es como la mujer de honor, cuerda en las palabras, recatada en la vida, honesta en la persona, enamorada sin freno de quien, en su opinión, lo merece: á éste le es dócil y concede sus más íntimos favores, haciéndole dichoso; para los demás es como la pinta Marco Aurelio, mentirosa, engañadora, ingrata, desafecta, presuntuosa, vana, desdeñosa y loca.

Los sabios necesitan convencerse de esta verdad: los hay dotados de extraordinarias facultades para trabajar sin descanso y aprender lo que está inventado ó descubierto, y para enseñarlo á los demás; y éstos son el mayor número, y los que sostienen y difunden las verdades de la Ciencia: para ella representan el ejército verdadero en que se sostiene y con que se defiende; para la prosperidad de las naciones forman su árbol de resistencia y el núcleo de su afianzamiento; para la sociedad humana son la providencia y manantial de su cultura. Y los hay también capaces de arrancar secretos al mundo físico y moral: capaces de interpretar con acierto los hechos nuevos que descubren, y de formular nuevos principios, que elevan á la Ciencia hacia su ideal de orden, de armonía y de unidad: genios creadores en una palabra. Tales hombres, dotados de talentos privilegiados, son escasos: como fuerzas potentes y excepcionales, impulsan al progreso de la Humanidad, rectifican los errores de sus antepasados, abren vías nuevas á la cultura, crean las obras de la inspiración en todos los ramos del Arte y de la Ciencia: el brillo de su esplendor luce hasta la aparición de nuevos astros, rivales suyos, que perfeccionan su obra, dejando al resto de los mortales, cultos y laboriosos, materia suficiente para su labor de afianzamiento, de conservación y de propaganda. Para estos hombres excepcionales, la fábula ha reservado un puesto de honor entre los semidioses y los héroes. Y cuenta que con ser la fábula, como dice La Fontaine, un derecho de primogenitura en la Humanidad, para esto han sido y son iguales todos los tiempos: los poetas han embellecido con sus estrofas los principios austeros que á muchos genios adornaron, y los filósofos, recurriendo á alegorías y personificaciones, han logrado hacer sensibles los sistemas sobre la formación del Mundo y los fenómenos de la Naturaleza.

Quedemos, pues, en que los principiantes y aun los maduros sabios procederán como prudentes mirando con respeto las obras de sus maestros y de sus antepasados, y, si se consagran á la investigación biológica, observando con independencia de espíritu; y en que, aun cuando entre los resultados propios y los de las altas reputaciones hubiere manifiesta discordancia, deben caminar muy despacio antes de proclamarse reformistas, porque los sentidos son falaces, é incurrirían en el error más grosero que puede cometerse tomando á la letra la famosa sentencia de *Ars medica tota in observationibus*. Siendo de advertir, no solamente que todos los sabios han reconocido que los hechos experimentales no pueden por sí solos construir edificio, sino que cuantos grandes observadores é ilustres autores posee la Medicina, como los Hipócrates, los Sydenhan, los Baillo, los Baglivios, los Morgagni, los Zimmermann, los Bichat, los Stoll, los Corvisart, los Pinel, los Virchow, los Bernard, y todas las modernas celebridades, no han excluído jamás al raciocinio y espíritu filosófico del número de los instrumentos necesarios para la exploración del campo de la Ciencia.

Es otro de los problemas interesantes que plantea y resuelve acertadamente el Dr. Cajal, el de la necesidad que hay en el investigador de poseer, entre las cualidades morales, los nobles sentimientos de amor apasionado por la gloria y por la patria, y la perseverancia en el estudio, colocando á éstos, con razón, al nivel de la independencia del juicio.

Para todos los asuntos de la vida, y todavía más para estudiar las Ciencias, es de necesidad absoluta tener presente que, sin perseverancia, el que pelea no alcanza la victoria: como que ella es nervio principal de las fuerzas propias, camino del premio, y fuente segura de otras virtu-

des necesarias al éxito. En todos los actos de la vida se demuestra que sólo quien persevera llega al fin que se propone; y que es mejor no comenzar que mal perseverar, y también más meritorio; pues á muchos es dado comenzar un estudio, y concedido á muy pocos ultimarle. Por lo cual Séneca dijo: «No se puede llamar varón fuerte á quien no le crece el ánimo en la dificultad de las cosas con perseverancia».

Ningún consejo más acertado para los que se sienten inclinados á la penosa tarea de investigar que el contenido en la máxima vulgar: «Lo que hubieres de hacer, míralo muy bien primero con maduro juicio, y después efectúalo con perseverancia»: debiendo abrigar la consoladora convicción de que, no faltando ánimo y perseverancia, se alcanza al fin el resultado y premio del trabajo hecho.

Es cierto que esta cualidad lleva en sí grandes y extraordinarias exigencias y sacrificios, porque el estudio de la Ciencia es difícil tarea; pero, en cambio, indemniza ampliamente los sinsabores que causa, como dice Marco Aurelio: «Si supiesen los hombres qué cosa es saber, verían cómo vale más lo poco que sabe el sabio, que lo mucho que tiene el rico».

Una virtud pide, como condición inexcusable, esta cualidad de ser perseverantes para la investigación, que es la paciencia: virtud que nos defiende de nosotros mismos, por naturaleza inclinados á alcanzar pronto el éxito. Tendencia, bien mirado, natural, puesto que de un lado representa el premio del trabajo, y por otro el descanso del espíritu y del cuerpo. Por lo cual no debe olvidarse que es la paciencia compañera de la sabiduría, y que con ella se resuelven en el campo científico los más oscuros problemas, aunque sus incógnitas sean muchas é intrincadas, como en la vida social se vencen todas las adversidades y

se confunde á todos los hombres malos, por soberbios y perversos que sean.

No es inferior en resultados para el investigador tener amor y apetito de gloria, cuando este sentimiento nobilísimo se mantiene dentro de los debidos límites, sugiriéndonos la idea de superioridad y distinción, sin ofensa de nuestros semejantes; el deseo de propio honor y de honra del apellido y de la patria; el anhelo de que, así como después de la muerte pasa el espíritu á gozar la vida eterna, quede nuestro nombre estampado en alguna obra útil de imperecedero recuerdo, ó unido á un progreso cierto y enaltecido por la historia. No me refiero, pues, á la gloria de los mártires, que por honrar á su Dios soportaron toda suerte de vejaciones, de humillaciones y de tormentos, sin otro propósito que la fidelidad al sentimiento religioso, ni más aspiración que la propia salvación.

Líbreme Dios de comparar á estos mártires con los héroes, con los artistas y los sabios, á quienes exclusivamente me refiero: acreedores á mi admiración y profundo respeto los unos y los otros, considero á todos como los representantes más elevados del género humano, en el que pasiones funestas, como la cólera, la envidia y la desesperación, campean siempre en lucha abierta con la prudencia, la abnegación y la esperanza.

Sí: el deseo de la gloria aviva las fuerzas para soportar los más rudos trabajos físicos y morales; estimula la imaginación, aguza el ingenio, aumenta el valor, y afirma el juicio: robustece, en una palabra, todas las facultades del alma, informándolas en un sentimiento de propia personalidad, superior á todo acto intelectual, porque esta pasión pertenece exclusivamente á la voluntad: se tiene apetito de gloria porque se quiere, porque libremente se desea alcanzarla, resultando así el más neto ejercicio del libre albedrío.

Por esto el deseo de gloria nos pertenece plena y absolutamente, alcanzándonos de él total responsabilidad, y nos encumbra quizás más que las potencias intelectuales: en la voluntad radica el carácter del hombre; y la verdad es que hoy necesita tanto, por lo menos, la Ciencia, dado su actual estado de libre examen, de caracteres firmes como de grandes inteligencias; porque la voluntad es una potencia para el bien como para el mal; y si por ley de naturaleza está sujeta á la razón, hay en ella libertad para obrar, si no se sujeta á la codicia, aligerando tanto la pesadumbre del trabajo, que bien puede decirse con Cicerón que «no es carga la que voluntariamente se toma á cargo», así como es grande mérito sujetar siempre nuestra propia voluntad á la ajena.

Con estos conceptos sobre la pasión por la gloria, todos comprenderán que, aspirando á ella con igual legitimidad los sabios que los artistas, y éstos que los héroes, todos merecen veneración y deben ser considerados como igualmente útiles al progreso humano y á los fines de la humanidad, no siendo acertado elevar á unos para deprimir á los demás.

Hay en estas comparaciones y liquidaciones de servicios de unos y otros más amor egoísta que imparcialidad, más preocupación que serenidad de juicio: órganos y miembros preferentes de la familia humana son todos ellos, como el cerebro y el corazón lo son del cuerpo: y así, mientras que el sabio, quieta y mansamente en la paz del Laboratorio, descubre secretos de la Naturaleza, proporcionando á los hombres los medios materiales que conservan y hacen más cómoda y tranquila su existencia, ó mientras que en la silenciosa biblioteca piensa, medita y formula los principios científicos y morales que adelantan la perfectibilidad humana; los artistas recrean, animan, embellecen, conmueven y glorifican los actos humanos, concurriendo pode-

rosamente, aunque por distinto camino, á los mismos fines que los sabios y filósofos; y los héroes sujetan á los pueblos salvajes; con la guerra traen la paz; con las armas preparan el armonioso ruido de los talleres; con la destrucción de las discordias en los campos aseguran el trabajo del arado; con castillos flotantes hacen posible el comercio de los mares; con el fragor de las batallas y sus horribles hecatombes extienden la cultura y abren nuevas escenas, donde el sabio, el filósofo y el artista realizan con calma, con independencia y cómodamente sus admirables y variadas obras.

Patriotismo pide con robusto acento y sobra de razones el autor del discurso á los investigadores; patriotismo exige á los hombres de ciencia de nuestra amada España, y hace bien, perfectamente bien; sólo esta idea eleva á mis ojos su ya gigantesca figura á nivel de nuestros genios. Es sorprendente que en este clásico país del honor y de la caballerosidad, de las leyendas de pasados siglos y del presente, animoso como ningún otro pueblo para conservar el suelo de la patria; aquí, donde por fortuna no se ha extinguido, y espero que no se extinguirá, el amor á la familia y á la tierra que nos vió nacer; aquí, donde la nostalgia se siente desde el siguiente día en que las brumas del mar esconden las queridas playas de la patria; aquí, donde la amenaza de perder islas alejadísimas, pobres y miserables, conmueve al pueblo entero, sólo porque en ellas ondea el pabellón español; aquí, donde jamás fué sacrificio para las amantes madres, ni para las damas más severas, ni para las tiernas doncellas, ver partir á sus hijos, esposos y prometidos, siempre alegres y animosos cuando de defender la tierra española se trata; aquí, donde las clases más elevadas é instruídas rivalizan con las más pobres é incultas para sostener los fueros y la independencia del suelo; aquí

es precisamente donde los hombres de ciencia, si no todos por fortuna, algunos, por desgracia, no tienen amor á la Ciencia nacional, como si nuestro saber y el producto del trabajo intelectual nada significaran en este conjunto de sentimientos y de realidades que se llama Patria. Y eso que el amor patrio es unidad indiscutible, como lo es la naturaleza del propio hijo, á quien ha de amarse y glorificarse en todos sus aspectos, pues sólo es patriota el que tiene amor verdadero á su tierra y procura su bien y su enaltecimiento en todos, absolutamente en todos sus aspectos.

La Ciencia no tiene patria, es verdad, como no la tiene el Arte, como no la tiene el Honor, como no la tiene ninguno de los sentimientos y virtudes anejos á la Humanidad entera; pero hay un deber escrito en el corazón, transmitido de unas á otras generaciones, que manda á cada cual defender lo propio y ayudar á los suyos, porque sólo así estos conceptos abstractos, que son á la vez fundamentos, atributos y fines de la Humanidad, se van concretando; y, á la manera que del sentimiento del amor surge el amor á la patria, el amor al terruño, el amor á la familia y la propia estimación, del mismo modo, de la noción Ciencia, sin poderlo remediar, surge la ciencia de escuela, la ciencia propia, y en los pueblos más cultos la ciencia patria, á semejanza de lo que acontece en el orden social, donde á nadie se oculta que cada familia, cada pueblo, cada comarca, gusta de presentar su historia, enaltecida con figuras brillantes de los pasados y presentes tiempos: no siendo posible negar cuánto aumentan estos sentimientos si se trata de genios y celebridades científicas, por lo mismo que en todos los países son muy raros los que transmiten con justicia su nombre á la posteridad.

Justo y meritorio es que nuestros sabios estudien, investiguen, tomen ejemplo de los extranjeros y reconozcan.

sus timbres y glorias; pero sin que por esto mermen y humillen la Ciencia española; y que acudan á las lides científicas internacionales sin preocupaciones ni temores, pues, por fortuna, no están agotadas las facultades de los sabios españoles, ni es tan corta la lista de nuestros antepasados, admiración de sus tiempos, ni faltan en la actualidad nombres ilustres que contraponer á los de las más altas capacidades extranjeras, tales como el P. Ceferino, Menéndez Pelayo, Echeagaray y otros muchos que, como el mismo autor del discurso, dan á nuestra Ciencia y á nuestra Filosofía envidiable puesto en el concierto universal.

En el patriotismo hallarán los investigadores para su trabajo estímulo tanto ó más poderoso que en el amor de la gloria, por ser sentimiento más vivo, más grande, y más puro, honrar á los padres y al suelo que nos sustenta, y á la tierra que nos dará la paz del sepulcro, que sentirse superior á los que nos rodean.

Con el mismo tino y discreción que en los precedentes asuntos, discurre el Dr. Cajal sobre las condiciones de instrucción que debe poseer el investigador científico.

Como se trata principalmente de enseñar á investigar la Naturaleza viva, no limita sus consejos al conocimiento exacto y completo de la Anatomía y la Fisiología, sino que pide con insistencia el conocimiento, cuanto más completo mejor, de las ciencias físicas, químicas y psicológicas, manifestando los grandes y poderosos auxilios que las dos primeras reportan á la Biología. En ello la razón está absolutamente de su lado, debiendo aclarar este sano concepto para evitar interpretaciones erróneas, capaces de conducir á absurdos materialismos. Con justo título está considerado el hombre como un microcosmo, como síntesis y representación verdadera de las leyes universales, desde las que rigen al átomo material sin vida, hasta las supre-

mas que presiden al principio inteligente y consciente que llamamos alma: de modo que el hombre resume los fenómenos sujetos á la acción de las fuerzas físicas y químicas, y los que dependen de la vida en todos sus grados, teniendo además, como carácter y privilegio peculiar humano, los actos propios de aquel principio tan admirablemente expresado por el inmortal Linneo, cuando, al calificar el reino hominal, decía: *inveniunt et inventa præficiunt*. Hállanse, pues, en el estudio del organismo nuestro tres órdenes de fenómenos que estudiar: los materiales, los vitales y los psicológicos, regidos por leyes distintas, si bien admirablemente concertadas, naciendo de esta concordia la dependencia condicional del hombre con el mundo físico, durante toda su existencia terrenal.

No puede extrañarse, en vista de estos hechos, que sea estudio preliminar, de toda necesidad, el de la Física y la Química, antes de interrogar á la Naturaleza viva; y esto no sólo en el concepto filosófico y transcendental, sino también mirado el asunto por el lado material de la técnica de observación, puesto que, para conocer debidamente la trabazón y constitución de las partes vivas, cuya complejidad y multiplicidad se revelan en cada individuo por admirable armonía y unidad, son necesarios los medios de investigación que corresponden al orden sensible, lo que permite comprender fácilmente la grande importancia de los estudios físicos que nos proporcionan instrumentos auxiliares de los sentidos, ensanchando poderosamente su esfera de acción; y de los químicos, que representan en estos tiempos la condición substancial de los más importantes descubrimientos de los histologistas.

Es claro que, á propósito del importante problema de la instrucción necesaria al investigador, no pueden ni jamás podrán concertarse plenamente los sabios; pues, aun

cuando sea indudable que deba abarcar gran extensión, fuera de duda está asimismo que las reglas y preceptos que deben darse sobre este punto han de subordinarse á las condiciones humanas, en relación con el estado coetáneo de las ciencias. Que todas éstas se hallan unidas por infinitos nexos que apretadamente las eslabonan, como si constituyeran una sola ciencia, creada en el transcurso de los siglos por la inteligencia humana, es verdad trivial indiscutible; que en pasados siglos fué posible á algunos genios privilegiados, como Aristóteles y Platón, abarcar todo el conocimiento científico de su época, es también un hecho histórico; pero que la pasmosa extensión y desarrollo alcanzado por el árbol de las ciencias no se lo permite en la actualidad á ningún hombre, es otra verdad cierta y positiva.

Hoy los sabios han de limitarse al estudio de las ciencias concretas, ramas y ramitos del gigantesco árbol, para poder investigar los detalles y alcanzar el conocimiento debido á cada ciencia particular, y deducir de ella las aplicaciones útiles al progreso y perfectibilidad de la familia humana, fin común de todas las ciencias. Lo cual vale tanto como decir que ahora se imponen las especialidades y los especialistas, no sin inconvenientes ó peligros de que no me he de ocupar, tanto más cuanto que, sobre el concepto que me merecen aquéllos y éstos, nada tengo que añadir á lo expuesto repetidas veces por mí en documentos públicos y en discursos semejantes al presente, que, por fortuna, coincide con lo admitido por el Dr. Cajal; pero sí añadiré, como profesión de fe espontánea, que, cuando el especialista olvida los principios fundamentales del sujeto de su conocimiento y la dependencia que éste ha de tener con la Ciencia madre, ni logra su objeto de modo científico, ni puede pasar de pedantesco industrial, en condiciones de explotar algunas reglas prácticas, qui-

zás útiles á nuestros semejantes, y seguramente provechosas al explotador.

Resulta, pues, de toda necesidad que los investigadores actuales deben limitar sus trabajos á un ramito del árbol del saber, sin olvidar que la Ciencia es una, y que para ser científico es indispensable conocer sus principios fundamentales: sólo de este modo llegarán á penetrar algunos de los infinitos misterios que cada ciencia particular esconde, renunciando á dominar el conjunto de todos ellos por falta de tiempo, en la vida de cada hombre, para estudiarlos: ahora más que antes se puede decir con Hipócrates: *Ars longa, vita brevis*.

Con facilidad se comprende que esta necesaria división y fraccionamiento del trabajo ha de relajar cada día más los vínculos y nexos existentes entre ciencias hermanas, por más que no se olviden los preceptos expuestos en el párrafo precedente, como ya se advierte en numerosos casos; pero el remedio está en el mismo espíritu humano, que providencialmente no tiene iguales tendencias en todos los hombres. Porque hay talentos, privilegiados para el análisis, y que asombran justamente en todo lo que es minucioso; otros que se deleitan en ver, oír y aprender cosas nuevas, ora del orden sensible, ora del espiritual ó incorpóreo; y como hay entendimientos tan diversos en tendencias y facultades, no faltan para consagrarse con gran provecho y fruto al estudio de las ciencias generales, sosteniendo manifiestas las relaciones entre las ciencias particulares y completando la labor de los especialistas; ni de tiempo en tiempo han de faltar genios que sinteticen el saber de su época, fijando el verdadero carácter de la Ciencia y la marcha que ha de seguir, como lo hicieron en sus respectivos siglos Aristóteles, Platón, Bacon y Descartes.

Nada importante puedo añadir á los atinados consejos

que el autor da para formar la biblioteca del investigador: con sanísima intención aspira á que la lectura sea útil, huyendo de las publicaciones donde la gárrula palabrería ocupa el puesto de la recta doctrina, en consecuencia de lo cual da preferencia á las monografías originales, donde los detalles sean expuestos por los mismos autores de la observación ó del descubrimiento: monografías que son con frecuencia archivos inestimables de buenas noticias históricas y bibliográficas, altamente provechosas en esta suerte de trabajos. Pero excusado parece añadir que no sería buena biblioteca la que no poseyera libros generales, donde la ciencia investigada aparezca expuesta en su totalidad conocida, y señaladas sus relaciones con las ciencias que le sean afines.

También considero de positivo provecho todo cuanto el Dr. Cajal dice sobre la necesidad de dominar los métodos de investigación, y en particular los que sean más difíciles de ejecutar: doctrina incuestionable, pues la historia demuestra que siempre los resultados de la investigación están en proporción directa de la bondad del método seguido para encontrarlos, hasta el extremo de poderse afirmar, sin cometer error ni ofender á los investigadores, que para éstos el método y el orden de sus trabajos representan el mismo papel que el instrumento sonoro para el artista músico.

Igualmente que los anteriores, me parece muy importante párrafo el consagrado á la investigación del hecho nuevo, calificado por el autor de *cuestión ardua*, la que preocupa ansiosamente al debutante. Mas, por mi parte, yo considero que aquí es donde precisamente debe éste ejercitar la prudencia y la paciencia con mayor celo y precisión, y donde la sinceridad y espontaneidad han de ejercer

pleno dominio: porque investigar es hacer diligencias para descubrir una cosa todavía desconocida ó ignorada, algo como inventar, y precisamente el éxito no seguirá siempre al trabajo: por el contrario, es lo probable el fracaso, tanto más cuanto que en él intervienen complicados factores que le hacen depender, ora de la fuerza del ingenio y meditación, ora del mero acaso ó azar, si bien la experiencia nos enseña que á menudo la casualidad suele ser dócil y blanda á los más peritos, y arisca para los demás. Pero todas estas circunstancias, si demuestran por un lado que la Biología exige todavía muchos estudios, también prueban por otro que el acto de inventar y descubrir es más bien un don otorgado por la Naturaleza, que una cualidad adquirida. Con esto no niego que la educación llegue á formar maestros pacientes y cachazudos, capaces de manejar todos los métodos de investigación, aun los más difíciles, y más aún observadores sagacísimos, de gran provecho para la difusión de la ciencia y para su conservación y arraigo; pero con tan esplendentes condiciones para trabajar y ver y aprender y enseñar, si no poseen algo de la luz que crea ó adivina, un rayo siquiera del numen que inspira, una chispa de fuego en el entendimiento que ilumine la obscuridad, el invento no aparecerá y el misterio subsistirá impenetrable. *Multa sunt vocati, pauci sunt electi*, podemos decir respecto de este asunto, como lo patentiza la historia de todos los tiempos.

El autor del discurso está igualmente feliz al señalar las tres operaciones mentales sucesivas, admitidas generalmente en la marcha de la investigación, á saber: la observación, la suposición ó hipótesis, y la verificación ó comprobación. En todas ellas la pericia, la seguridad, la buena fe han de ser compañeras inseparables, siempre con la suficiente abnegación para cambiar de ruta, cualquiera

que sea el camino por ella andado, si los éxitos no concuerdan con la verdad material, que es y debe ser exclusiva y constante aspiración de la Ciencia: tan sólo para conseguirla son admisibles las hipótesis, cuya buena ley ha de ser contrastada antes de darla cabida en el honrado trabajo de investigación; ajustándose para ello á las inexorables reglas de la dialéctica en lo que es fundamental y general, y peculiar además en cuanto á las investigaciones biológicas se refiere. Sobre tan importante doctrina formula el Dr. Cajal siete muy meditadas reglas, de las cuales voy á transcribir literalmente la última, porque aclara de modo terminante dudas que pudieran surgir en la lectura de su primoroso discurso. Dice, en efecto, textualmente: «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». Y esto es una verdad absoluta, completa, y lo será siempre, porque ya se ha dicho que el microcosmo no es sólo materia organizada y ponderable, sino que en él existen cuerpo y alma; y aunque se conceda, lo cual es mucho conceder, que para explicar los fenómenos sensibles, dependientes de los átomos y moléculas, puedan servir, sin otro auxilio superior, las hipótesis y teorías físico-químicas, hay otros fenómenos de la vida y del espíritu que no hallarán por este camino exacta explicación.

Concluye, por fin, nuestro ilustre compañero dictando reglas para el trabajo científico, revelándose también en este punto como hombre recto, prudente y práctico, aunque severo en demasía, con asomos de injusto, al tratar sobre todo de las publicaciones de carácter general y de los recursos retóricos. Porque, respecto de lo primero, no

se puede negar que los talentos más poderosos han producido obras no sólo estimables, sino admirables, destinadas á ocupar lugar preferente en todas las bibliotecas, ora tengan por objeto popularizar los principios de la Ciencia, ora relacionar y sistematizar los resultados de las profundas investigaciones de los sabios, sin conexión lógica hasta la fecha. Y respecto de los recursos retóricos, evitada la pedantería á que á menudo conduce la pereza y pobreza de ingenio, paréceme que siempre será útil que los biólogos empleen en la exposición de sus trabajos las galas del buen decir, á propósito para cautivar la atención de sus lectores. Porque, como en los luminosos escritos del propio Dr. Cajal se advierte, la belleza del ropaje en nada altera ni menoscaba el mérito positivo del discurso biológico, sino que, por el contrario, aumenta su valor; como el alma de la pudorosa y casta doncella, ó de la cariñosa madre, nada pierde por estar encerrada en gentil y hermoso cuerpo, ataviado con ricas y adecuadas vestiduras.

Para cerrar, y en cierto modo resumir, esta mi desaliñada contestación al muy meditado discurso de nuestro insigne compañero, réstame únicamente consignar algunas declaraciones, que considero de interés para los noveles investigadores, como son las siguientes:

Primera. Conviene al buen nombre científico de nuestra amada Patria la novísima y favorable tendencia que hacia los trabajos de investigación científica se advierte: trabajos que, por lo menos, servirán para afianzar y difundir los hechos ya conocidos, y preparar el descubrimiento de otros nuevos, sin que deba el espíritu acobardarse porque esto último no se realice; pues, bien mirado, en el éxito de la ardua y transcendental labor del descubrir y el inventar hay algo de casual, y de providencial no poco.

Segunda. La Ciencia Biológica se encuentra en el período de su formación, el más á propósito para la fructuosa indagación y descubrimiento de nuevos hechos: por lo cual, en los momentos actuales, son de mayor utilidad los talentos observadores nimios que los creadores de grandes síntesis, extemporáneas todavía. Pero, sin embargo, cuídese de que el trabajo de investigación sea reflexivo y ordenado; pues la mera práctica de observar y experimentar, más propia es de espíritus aturcidos y rutinarios que de hombres prudentes, con justas aspiraciones al título de sabios.

Tercera. Ni de la observación debe excluirse fenómeno alguno, en la apariencia, de mínimo interés, ni la abstracción exageradamente especulativa debe tampoco rechazarse como inútil á todas luces; porque, cualquier descubrimiento en el orden físico, como cualquiera peregrina lucubración en el mundo de las ideas, pueden ser, en momento inesperado, origen ó base de aplicaciones prácticas importantísimas. En los estudios de la electricidad y de la luz, abundantísimos son los ejemplos de esta verdad que podrían citarse; no pocos ofrece á nuestra consideración la meteorología moderna; y de las más abstrusas, y al parecer ociosas lucubraciones matemáticas, innumerables son las aplicaciones al mejoramiento y progreso del bienestar social que se han derivado y continúan á diario deduciéndose.

Y cuarta. No ha de olvidarse nunca que la Ciencia es una y que las varias ciencias particulares, cultivadas por entusiastas especialistas, solamente aprovecharán al progreso humano mientras se nutran de la savia que á todos comunica la Filosofía, que es la verdadera Ciencia madre. Prescindiendo de la filiación de las ciencias, y poniendo á un lado la Lógica y las Matemáticas, en cuyos principios inmovibles descansan todas, tal vez se logre prestar

algún servicio á los intereses puramente materiales ó vulgarmente utilitarios, pero no concertar un sistema de verdades en que se refleje el poderío de la humana inteligencia, y á la vez fecundo en resultados y aplicaciones transcendentales.

Cuatro conclusiones son éstas, dictadas por la razón natural ó buen sentido, que conviene tenga siempre en la memoria el investigador anheloso de contribuir eficazmente con sus trabajos á los progresos de la Ciencia. Y juntamente con ellas un hecho histórico, doloroso en un concepto, y consolador en otro, que constantemente se reproduce, y con el cual es menester que con ánimo sereno se conforme: el de la oposición ó resistencia, por parte de numerosos contradictores, á todo descubrimiento ó invento nuevo, de mérito é importancia muy difíciles de apreciar en lo justo por de pronto. Cuantas revoluciones ó mejoras reformas científicas se han verificado en el transcurso de los tiempos, pasaron por esta especie de dolorosa consagración, antes de ser aceptadas como buenas y de obtener la sanción de los sabios, encariñados con la Ciencia heredada, y por ellos, hasta entonces, de buena fe y á todo trance sostenida. A la sociedad entera nadie se impone de repente con la enunciación de verdades nuevas, en oposición con aquellas otras aparentes, enseñoreadas por años y siglos del espíritu de los hombres de todas jerarquías. La lucha de aquí procedente es legítima é inevitable; y el nuevo redentor de la inteligencia humana ha de estar dispuesto á sostenerla, sin cejar un ápice en tan descomunal empresa; á recorrer, por amor á la verdad, largo y penoso Calvario; y á sufrir, en caso extremo, el martirio. Testigo, entre otros mil, el inmortal Vesalio, á quien sus perseguidores no perdonaron nunca la evidente demostración que hizo públicamente de los errores de la Anatomía galénica, y menos las verdades contenidas en su famoso libro *De hu-*

*mani corporis fabrica*, monumento de gloria y de progreso, así como el prefacio con que se abre es prueba completa de la rara energía, del genio profundo, y del sublime espíritu de aquel valiente reformador de la Anatomía descriptiva, con el cual presiento yo, con fundamento ya suficiente para pensarlo así, que ha de poderse parangonar el sabio á quien hoy franqueamos, con legítimo orgullo, admiración y amor, las puertas de esta casa: el perspicaz, animoso y afortunado reformador de la Anatomía general en los tiempos modernos.

---