

R 46616



19838

# DISCURSOS

Fo 486 (10)

LEÍDOS ANTE LA

# REAL ACADEMIA DE MEDICINA

EN LA RECEPCIÓN PÚBLICA DE

## DON S. RAMÓN Y CAJAL

EL DÍA 30 DE JUNIO DE 1907



MADRID

AMBROSIO PÉREZ Y COMPAÑÍA, IMPRESORES

Pizarro, 16.—Teléfono 1.069

1907

# DISCURSOS

BIBLIOTECA UCM

LEÍDOS ANTE LA



530148458X

# REAL ACADEMIA DE MEDICINA

EN LA RECEPCIÓN PÚBLICA DE

DON S. RAMÓN Y CAJAL

EL DÍA 30 DE JUNIO DE 1907



MADRID

AMBROSIO PÉREZ Y COMPAÑÍA, IMPRESORES

*Pizarro, 16.—Teléfono 1.069*

1907

DISCURSO  
DE  
DON S. RAMÓN Y CAJAL

SEÑORES ACADÉMICOS:

Por inveterada costumbre, suelen ser el principio y el fin de todo discurso académico algo así como un diálogo en que sucesiva y contradictoriamente hablan la modestia y la arrogancia. Movido por un sentimiento deprimente, deplora la modestia en el exordio la pobreza y exigüidad de sus merecimientos y aptitudes, mientras que, poco después, la arrogancia, reaccionando contra los apocamientos de la voluntad, yérguese alta, y procura, con el brioso desarrollo de un tema doctrinal, tranquilizar la conciencia del ilustre Senado, persuadiéndole de que, al otorgar sus votos, la balanza de la justicia no declinó hacia la benevolencia ó la piedad.

No es mi ánimo, ni sería oportuno insistir aquí, en el análisis de estas curiosas antinomias morales, reflejo fiel de la perenne contradicción entre la razón y el sentimiento. En la inconsiguiente aludida entran, sin duda, irresistibles sugerencias del hábito tradicional, de la cortesía y de la buena crianza. Mas ella traduce también un fondo psicológico real, la existencia positiva de estados emocionales antípodas que alternan en la mente del catecúmeno. Al modo de la mayoría de los procesos orgánicos, la voluntad parece ajustarse á un ritmo, en que se suceden con cierta periodicidad el encogimiento de la humildad y la expansión de la suficiencia. Momentos hay en que, deslumbrados por la visión del augusto Cuerpo académico, de la gigante persona colectiva de que en lo futuro seremos células constitutivas, reconocemos abrumados nuestra irremediable pequeñez, y en alas del pesimismo llegamos casi á declinar, por excesiva y

harto comprometedora, la honra recibida; mas, instantes después, nuevas y más alentadoras imágenes nos asaltan: pensamos en la suprema aspiración realizada, en la noble ambición satisfecha; en el juicio, por demás halagüeño, que doctos, imparciales y austeros varones pronunciaran acerca de nuestros modestos méritos científicos, y reaccionando vigorosamente, sentimos hipertrofiarse nuestra personalidad, juzgándonos capaces de dar cima á las más arduas y temerarias empresas.

Excusado será deciros que mi ánimo ha sido también teatro de tan contrapuestos impulsos. También yo he sentido con viveza y energía la sagrada deuda de gratitud y afecto contraída con vuestra benevolencia, y hubiera querido satisfacerla con ofrendas adecuadas á tan alta generosidad. Mas, por motivos fáciles de adivinar, hoy no me es lícito ofreceros ni aun lo que, dentro de mis escasas fuerzas, fuera posible en más propicias coyunturas. Insistiendo en el pensamiento anterior, declaro con sentimiento que la susodicha contradicción entre el sentimiento y la inteligencia quedará ahora muy atenuada, si no del todo desvanecida. En vez de la valiosa presea que merecéis, os será fuerza aceptar un menguado discurso de ritual, familiar en la forma, endeble en el fondo, más polémico que original, y, en fin, de todo punto inferior á lo que exigen vuestra alta cultura y la solemnidad de estas fiestas académicas.

Sobre los motivos de reconocimiento y obligación que todo académico electo tiene hacia sus ilustres consocios, yo poseo uno más: vuestra paciencia y longaminidad en esperarme. Sé que las apariencias me condenan y casi imposibilitan todo intento de justificación. Permitidme, sin embargo, alegar (y sírvame esto de disculpa) que mi tardanza en incorporarme á vuestras filas ha procedido, antes que de negligencia, de exceso de celo y buena voluntad. Deseaba que el tema de este discurso fuera una tesis doctrinal interesante, con vistas y ribetes filosóficos, y que, por su tendencia y novedad, fijara la atención de los doctos. Y por aquello de que «lo mejor es enemigo de lo bueno», á fuerza de tantear y rebuscar asuntos excelentes, caí primero en la perplejidad, y luego en el desaliento.

Si mi asendereada odisea en busca del codiciado tema mereciera



los honores de la crónica, narraría aquí de buena gana algunas de sus peripecias. Así y todo, no resisto á referir, porque ello viene en mi descargo, que hace más de cinco años creí topar con la preciosa y anhelada tesis, que desarrollé *in continenti* en voluminoso discurso, conservado inédito todavía. Versaba sobre las «Incongruencias é inadaptaciones del hombre en el orden moral, intelectual y físico». En sus páginas copiosas, pasábase revista á todas las limitaciones orgánicas productoras de la enfermedad, del error y del delito; se declaraba la relatividad y simplicidad primitivas de los mecanismos de defensa contra las agresiones del microbio y las ilusiones del mundo físico, y, á guisa de conclusión, se hacía una entusiasta apología de la Ciencia, cuya misión debía consistir en suplir y completar sucesivamente los ciegos y poco congruentes impulsos de los mecanismos vegetativos, por reacciones intelectuales, conscientes y adecuadas; los fagocitos de la carne, por los fagocitos del pensamiento; la adaptación y estancamiento de las formas orgánicas, por la diferenciación y ascensión indefinidas hacia una vida ideal y superior. Ufano y engréido estaba yo con tan flamante lucubración, cuando caí en la cuenta de que ni por su espíritu ni por su contenido, esencialmente fisiológico y psicológico, encajaba en la sección anatómica de esta Academia. Y mis caras ilusiones acabaron de desvanecerse ante el juicio severo, pero justo, de algún ilustre académico, al efecto consultado. Dí, pues, al traste con el pesado é indigesto mamotreto, que desde entonces fué relegado al cajón de los engendros monstruosos é inviables.

Fracasado este primer intento por falta de tino en la elección de asunto, acaricié después otro proyecto más en consonancia con mi vocación y estudios y con el carácter de la sección en que mi actividad académica debía desenvolverse. Pensé escribir una síntesis de la estructura del cerebro, con inclusión de aquellas inducciones fisiológico-psicológicas que se derivan legítimamente de las recientes investigaciones histológicas, propias y ajenas, sobre tan difícil y complicada materia. Mas el desempeño de esta empresa pedía más tiempo y labor de los presupuestados *á priori*. Ciertamente, mis pequisas anatómicas sobre las cuatro esferas sensoriales, *visual, sensitivo-*

*motriz, acústica y olfativa*, hubiéranme proporcionado bastante material utilizable. Mas si la construcción sintética había de ser pasablemente completa, era fuerza llenar una laguna de la observación, es decir, emprender minucioso análisis de los *focos de asociación ó conmemorativos*, precisamente los más importantes desde el punto de vista psicológico. Por desgracia, rutinas administrativas, preocupaciones y respetos que nadie comparte en las naciones más cultas, negáronme el material indispensable para esta clase de indagaciones, poniéndome, por ende, en la disyuntiva, ó de aplazar la tarea para más bonancibles tiempos, ó de forjar, contra mi gusto y propósito, una síntesis incompleta y prematura. En fin, vuestro paternal llamamiento, cortando de repente aprensiones y titubeos, me ha obligado á olvidar ambiciosos proyectos y á ceñirme á un tema modesto, de circunstancias (pues que en la actualidad se discute ardorosamente en las escuelas), y para cuyo desempeño no he necesitado larga y porfiada labor; aludo al *mecanismo de la regeneración de los nervios*.

Pero antes de relatar mis observaciones sobre este interesante punto, debo cumplir con un honroso deber, dictado de consuno por el reglamento y la justicia. Representan las vacantes académicas bajas de sangre, y quien deseé honrarse ocupando una de ellas, debe pagar, por ley de compañerismo y solidaridad societaria, su futuro elogio fúnebre con el panegírico de su antecesor.

El Dr. D. Mariano Salazar y Alegret, fallecido en 11 de Septiembre de 1896, cuando apenas había tomado posesión de su honrosa medalla, fué, según es notorio, un clínico reputado y docto, un polemista científico elocuente, y lo que vale más, un hombre probo, celosísimo del buen nombre y honorabilidad de la profesión médica.

Nacido en Barcelona, en 28 de Mayo de 1843, Licenciado en Medicina en 1869, Doctor en 1896, consagró toda su vida, no muy larga por desgracia, á la ruda labor profesional, conquistando reputación tan merecida como indiscutible. Al modo de los grandes clínicos, el Dr. Salazar maduró y ensanchó sus talentos médicos en esos vastos laboratorios de observación y experimentación en el vivo que se llaman hospitalares, la mejor escuela de la práctica privada. Porque

no ignoráis que, después de haber sido el Dr. Salazar profesor interino del Hospital de la Princesa en 1889, ganaba, en brillante oposición, una plaza de número, que desempeñó con el celo y la conciencia que le eran características hasta poco antes de su fallecimiento.

Entre sus variadas y brillantes aptitudes, adornabánle las de orador científico y polemista. Bien lo testimonian aquellas luminosas discusiones que, por los años 85 al 92, sostuvo en la *Academia Médico-Quirúrgica Española*, y en las cuales, aparte la nota crítica, expuso amplios y originales puntos de vista acerca de la naturaleza de las tuberculosis locales, asepsia y antisepsia quirúrgicas, antisepsia interna, etc. Acredítanlo también los nutridos cursos de alumnos y aun de médicos que, atraídos por su alta reputación de clínico y expositor, le acompañaban solícitos en las salas del mencionado Hospital.

Según suele ocurrir á los hombres de acción, los libros y folletos escritos por el Dr. Salazar, con ser notables, fueron inferiores al mérito de su propaganda oral y al lustre de su figura científica. Dignos, empero, de señalada mención son los artículos publicados durante los años 77 al 80 en los *Anales de la Ciencia Médica*, sobre «La erisipela facial», «El delirio en la erisipela», «La termometría clínica», «Valor de las alteraciones de la orina», «La electroterapia», «El reumatismo articular», «Tratamiento de la tuberculosis», «Hospitalización y curabilidad de los tuberculosos» y «Autointoxicaciones intestinales». Este último trabajo, sumamente interesante, formó el discurso de ingreso del Dr. Salazar en esta Academia.

Resaltan en todos los referidos escritos, así como en los discursos polémicos del eximio clínico, cual rasgos psicológicos dominantes: el culto sincero y honrado al hecho positivo, á la verdad demostrada, y un bien justificado desdén hacia las novaciones y conjeturas aventuradas y conclusiones prematuras. A un criterio tan austero y á tan gran seriedad intelectual debían corresponder, en cuanto á la forma, sencillez, precisión y claridad. Y así era, en efecto: en la prosa del Dr. Salazar, correcta y castiza, exenta de galicismos y barbarismos, aparece el pensamiento científico sobriamente revestido, sin exuberancias y frondosidades de estilo, sin esas vaguedades y contradicciones de expresión, que, si acusan flojedad de la atención

reflexiva, reflejan también algo así como descortesía y falta de consideración al lector.

El hombre moral y social valían tanto ó más que el intelectual. Cuantos tuvieron la suerte de conocerle y tratarle, se hacen lenguas de su nobleza de alma, de la seriedad de su carácter, de la corrección exquisita de sus maneras, de la atrayente simpatía flotante en torno de su persona. Tan altas y envidiables prendas hubieron de sacarle de la modestia y recogimiento á que el Dr. Salazar propendía, y le llevaron á menudo, con aplauso de sus compañeros, á desempeñar honrosos cargos, tales como el de *presidente de la Academia Médico-Quirúrgica, vicepresidente del Colegio de Médicos de Madrid*, y, finalmente, el de *académico de número* de esta docta Corporación. Hasta mi oscuro retiro llegaron rumores de su fama, así como, ocurrido el funesto é inesperado desenlace, los clamorosos ecos del dolor de la clase médica madrileña, sinceramente conmovida por la pérdida del malogrado compañero.

Por desgracia mía, en todos los juicios apuntados vágome de referencias, á falta de impresiones ó recuerdos directos. Porque yo—lo confieso confuso y ruboroso—no tuve la dicha de tratar al famoso médico y simpático compañero. Cúlpese de ello á la obscuridad y recogimiento que el laboratorio impone á los devotos de la observación; á la inexcusable necesidad que siente todo investigador (y más siendo tan limitado y particularista como yo) de aislarse en su rincón y de concentrarse en el silencio, á fin de hilar en paz, á guisa de obscura larva, el modesto capullo de la labor científica ¡Sí; .. lo declaro con pena!.... No obstante laborar sobre el terreno común de la organización humana, ambos nos desconocimos, cual suelen también ignorarse los obreros de un gran edificio. Él, más afortunado, trabajó al aire libre y á la luz, labrando y corrigiendo las deformes estatuas de la fachada, en tanto que yo, á semejanza de oscuro minero, picaba solitario en los sótanos de la fábrica. Sólo el clarividente arquitecto, es decir, el sabio del porvenir, podrá tender una mirada al conjunto y comprender bajo un mismo pensamiento al agregio pintor de bóvedas y al humilde cimentador de pilas tras. A la ciencia futura corresponde la misión de poner en comunión espiritual á cuan-

tos cooperaron en la obra común, á los modestos obreros que vivieron sin conocerse, tejiendo con todas sus ideas áurea corona, testimonio sincero de amor y de justicia de la posteridad agradecida.

Y rendido este recuerdo de amor y respeto al inolvidable compañero, entremos en la exposición del tema del presente discurso.

## REGENERACIÓN DE LOS NERVIOS

### I

**Estado actual de la cuestión.**—Sabido es que cuando en un animal joven se corta un cordón nervioso, la porción interrumpida de éste degenera y muere inmediatamente, reabsorbiéndose sus restos; mientras que, meses después, tanto la cicatriz intermediaria como el cabo nervioso periférico, ofrecen numerosas fibras neoformadas, restableciéndose al fin total ó parcialmente la sensibilidad y motilidad del miembro paralizado.

¿Cómo se efectúa la regeneración del segmento distal ó periférico, y en virtud de qué mecanismo se establece el puente comunicante entre ambos cabos nerviosos?

Los principales trabajos publicados hasta hoy sobre este importante tema contienen estas dos soluciones fundamentales, en torno de las cuales giran todas la demás: la *teoría de la continuidad ó monogenista* y la *teoría de la discontinuidad ó poligenista*.

Los partidarios de la primera solución sostienen que las fibras neoformadas del cabo periférico no son otra cosa que la prolongación, por vía de brote y crecimiento, de los tubos nerviosos del cabo central; mientras que los poligenistas ó defensores de la segunda teoría, afirman que las citadas fibras provienen de la diferenciación y sucesiva transformación de las células de revestimiento de los tubos nerviosos viejos (núcleo y protoplasma del segmento interanular, residentes bajo la cubierta de Schwann), los cuales formarían desde luego una cadena, cuyos anillos se soldarían ulteriormente, constituyendo conductores continuos. Ambas hipótesis se relacionan (y son

en cierto modo su consecuencia lógica) con las ideas profesadas por cada neurólogo en lo tocante al origen de los tubos nerviosos en el embrión. Así, quienes, como His, Forel, Stroebe, Münzer, Lenhossek, Kölliker, etc., consideran que el axon del neuroblasto ó neuronaeembriónaria representa simple prolongación del protoplasma sin discontinuidades primitivas, se inclinan, en neuropatología, al monogenismo ó teoría de la continuidad; al contrario, defienden el poligenismo de los axones regenerados aquellos que, como Dohrn, Büngner, Apathy, Bethe, etc., suponen que las fibras nerviosas embrionarias se generan por fusión de una cadena de corpúsculos mesodérmicos.

Veamos ahora los hechos alegados por los partidarios de las citadas doctrinas, así como las variantes de opinión defendidas por algunos sabios.

*Doctrina de la continuidad.*—Fueron Johannes Müller y Longet los primeros en probar que todo nervio separado de los centros pierde rápidamente su excitabilidad fisiológica; empero corresponde á Waller (1) el mérito de haber expuesto, apoyado en penetrantes y bien conducidas observaciones, una doctrina racional sobre la degeneración y regeneración de los tubos conductores. Según el sabio fisiólogo inglés, las fibras del cabo periférico del nervio seccionado degeneran y mueren, no aprovechándose ni poco ni mucho para la neiformación restauradora; la producción de las nuevas fibras correría á cargo del cabo central, que, en virtud de su continuidad substancial y solidaridad nutritiva con las células nerviosas motrices de la medula espinal ó *centros tróficos*, sería susceptible de reedificar el segmento distal incapacitado. De donde resulta que la muerte de los tubos de este último se debe al hecho de haber sido sus axones violentamente separados de dicho *centro trófico*, así llamado por su capacidad de excitar y promover los cambios nutritivos de las expansiones nerviosas que de él dimanan. Semejante doctrina halló confirmación inmediata en las investigaciones histológicas de Bruch (2), quien cometió, sin embargo, el error de atribuir á los núcleos de los tubos centrales (nú-

(1) *Waller:* Sur la réproduction des nerfs et sur la structure et les fonctions des ganglions spinaux. *Mullers Archiv.*, 1892.

(2) *Bruch:* Ueber die Regeneration durschnittener Nerven. *Zeitsch. f. wissenschaft. Zool.* Bd. 6, 1855.

cleos de la vaina de Schwann) la génesis de los axones aparecidos en el tejido cicatricial.

Es verdaderamente notable que Waller, fisiólogo ante todo, y en cuyo tiempo las deficiencias de la técnica histológica no consentían efectuar observaciones estructurales precisas, acertara á formular, según veremos más adelante, la verdadera solución del problema, orientándose desembarazadamente en un terreno difícil, en donde hasta ilustres sabios modernos se han extraviado. Aunque el fenómeno moral resulte un poco paradójico, es lo cierto que en la cuestión que nos ocupa, al revés de lo ocurrido en otros órdenes de la ciencia, el error es moderno y la verdad antigua.

Faltaba, empero, á fin de asentar sólidamente la doctrina de los centros tróficos, determinar más escrupulosamente y por la vía histológica los fenómenos sobrevenidos en los cabos central y periférico del nervio traumatizado y regenerado. Tan importante cometido fué hábil y acertadamente desempeñado, en parte, por Bruch, Remak (1) y Eichhorst (2), y de una manera completa, por Ranzier (3), Vanlair (4), Nothafft (5), Stroebe (6), E. Ziegler (7) y otros muchos.

En sentir de Ranzier, que estudió con singular tino y precisión el asunto, la fases del proceso regenerativo de los tubos interrumpidos de su centro trófico son las siguientes: Ya desde el segundo día apré-

(1) *Remak*: Ueber die Wiedererzeugung von Nervenfasern. *Virchows-Archiv*. Bd. 23, 1862.

(2) *Eichhorst*: Ueber die Nervendegeneration u. Nervenregeneration. *Virchows-Archiv*. Bd. 59, 1874.

(3) *Ranzier*: De la dégénérescence des nerfs après leur section. *Comp. rend.*, 1871.

—De la régénération des nerfs sectionnés. *Comp. rend.*, t. 76, 1873.

—Leçons sur l'histologie du système nerveux, vol. II. París, 1878.

(4) *Vanlair*: De la régénération des nerfs périphériques par le procédé de la suture tubulaire, *Arch. de Biol.*, vol. III, 1882.

—Nouvelles recherches sperimentales sur régénération des nerfs. *Arch. de Biol.*, 1885.

—Sur la persistence de l'aptitude régénératrice des nerfs. *Bulletin de l'Acad. Royale des Scienc. de Belgique*, tom. 16, 1888.

(5) *Nothafft*: Neue Untersuchungen ueber die Verlauf des Degeneration und Regenerationsprozesse am verletzten peripheren Nerven. *These*. Würzburg, 1892.

(6) *Stroebe*: Ueber Degeneration und Regeneration peripherischer Nerven nach Verletzungen. *Arch. f. Psych.* Bd. 25, 1893.

—Experimentelle Untersuchungen ueber Degeneration und Regeneration peripherer Nerven nach Verletzungen. *Beiträge zur pathol. Anat. u. allg. Pathol.* Bd. 13, 1893. Heft 2.

(7) *E. Ziegler*: Lehrbuch des pathol. Anat. Bnd. I, 1892.

ciase que la mielina se retrae, al compás del aumento de amplitud de las cisuras de Lantermann, transformándose los segmentos cilindro-cónicos en gotas alargadas; al mismo tiempo tórnase pálido y granulado el axon, rompiéndose en trozos irregulares, flexuosos ó espiroideos, que destacan en medio de las gotas grasientas; y como si esta destrucción del filamento conductor fuera la señal de la emancipación nutritiva de las células de Schwann (1), los núcleos de éstas se engruesan y dividen, rodeándose de espesa capa de protoplasma, insinuado entre los bloques de mielina en descomposición; en fin, al cabo de quince ó veinte días, todo resto de cilindro-eje ha desaparecido, habiéndose transformado el tubo nervioso en un cordón macizo de protoplasma granulado, provisto de núcleos centrales, descendientes de los de las células de Schwann, y salpicado acá y allá de gotas grasientas en vías de reabsorción, amén de tal cual leucocito emigrador, cuya finalidad parece ser recolectar y conducir al torrente circulatorio todos los detritus del viejo nervio.

Al objeto de recibir las nuevas fibras emanadas del cabo central, y proporcionarles albergue y protección nutritiva, todavía experimentan los tubos del cabo periférico algunas modificaciones, bien estudiadas por Ranzier, Vanlair y Stroebe. Del veinticinco al treinta día, y á veces antes, descartada casi toda la grasa por la acción fagocítica, el tubo viejo sufre una especie de marchitamiento, en cuya virtud el cordón protoplásmico de células de Schwann se adelgaza progresivamente; sus núcleos disminuyen en número y tamaño, tornándose marginales, y se crea al fin un hueco más ó menos amplio, destinado á recibir la nueva fibra nerviosa.

Los tubos jóvenes brotados del cabo central son al principio muy finos y están desprovistos de vaina medular, á semejanza de los conductores embrionarios. Su aparición en el segmento distal es tanto más precoz, cuanto más próximas y ajustadas se hallan las superficies nerviosas seccionadas. Según Ranzier, su presencia puede comprobarse ya desde el ventiocho día, fecha que otros adelantan hasta el

(1) Así designamos, para abreviar, el corpúsculo mesodérmico constitutivo del segmento interanular, y situado, como es sabido, en el centro de éste y bajo la vaina de Schwann.

doce ó dieciséis (Kolster, etc.); pero su estudio sólo es fácil y hace-dero transcurridos dos ó tres meses de la operación, es decir, cuando casi todas ellas ofrecen vaina medular fácilmente coloreable por el ácido ósmico. En su mayoría, tales finísimos conductores yacen, según admitieron Neumann y Eichhorst, Ranvier, Herzt (1) y Vanlair, bajo las vainas de Schwann de los tubos viejos, pudiendo albergarse en cada estuche dos, tres y hasta cinco.

Mencionemos ahora los fenómenos acaecidos en el cabo central, según las investigaciones de los autores monogenistas mencionados. No obstante su continuidad con las células nerviosas, este cabo degenera también; pero no en su totalidad, al modo del periférico, sino exclusivamente en la proximidad de la lesión traumática. De aquí el nombre de *degeneración inflamatoria ó traumática* con que se designa este proceso, para distinguirlo del peculiar del cabo periférico, calificado de *degeneración funcional*.

A parte la desigual extensión, una diferencia fundamental separa ambos procesos degenerativos, central y periférico. Mientras en éste desaparece el cilindro del eje en toda longitud del segmento aislado de su centro trófico, en aquél consérvese el axon con ligeras mutaciones. Para Ranvier, la porción terminal, ó mejor, preterminal de esta expansión se espesa algo, como hipertrofiándose á causa de sobreactividad nutritiva.

Las fibras neoformadas, desprovistas de vaina de mielina, constituyen, según dejamos dicho, la continuación de los tubos preexistentes del cabo central. En ningún caso semejantes conductores aparecen discontinuos é independientes de los de este cabo, conclusión sobre la cual, y en refutación de la teoría poligenista, han insistido mucho Ranvier, Vanlair, y muy particularmente Stroebe.

Las ideas que acabamos de exponer, apoyadas en numerosas, exactas y concordantes observaciones, han reinado en medicina, casi sin autorizada contradicción, durante más de treinta años. Todos descansábamos en la doctrina de los centros tróficos, porque todos la reputábamos sólida y definitivamente constituida. Las simpatías casi

(1) Hertz: Ueber Degeneration und Regeneration durschchnittener Nerven. *Virchow's Archiv.* Bd 46, 1869.

unánimes que granjeó fueron debidas tanto á la simplicidad y unidad de su contenido, como á la perfección y claridad con que explica el conjunto de los hechos fisiológicos y anatomo-patológicos. Cual ocurre á las hipótesis lógicas y bien cimentadas, en su largo reinado ha recibido brillantes confirmaciones de los diversos campos de la ciencia. Entre las cuales no fué la menos elocuente y decisiva la aportada por His, nosotros, v. Lenhossek, v. Kölliker, Retzius, etc., al descubrir que, durante las primeras fases del desarrollo del eje espinal, el cilindro-eje de los nervios se produce por crecimiento amibóide y ramificación extracentral de la expansión primordial del neuroblasto ó corpúsculo nervioso rudimentario. Cierto que el axón joven, una vez llegado á las masas mesodérmicas, se acompaña de corpúsculos conectivos; mas estos elementos mesodérmicos, ajenos en absoluto al proceso de formación y crecimiento de aquél, limitanse á protegerlo y rodearlo, fabricándole una túnica aisladora y nutritiva.

*Doctrina catenaria* —Acabamos de aludir al señorío ejercido en los dominios de la neurología y neuropatología por la hipótesis de la continuidad, concepción íntimamente ligada, según hicimos notar, á la doctrina neuronal establecida por His en el terreno histogénico, y por Forel y nosotros en el histológico. Mas hay que convenir en que, á pesar de sus excelencias y de la boga alcanzada, la solución monogenética no allegó nunca la unanimidad de los sufragios, particularmente entre los fisiólogos, es decir, entre un grupo de investigadores, hábiles y emeritos ciertamente en su disciplina especial, pero —preciso es decirlo— poco familiarizados, á causa del particularismo impuesto por la división del trabajo, con la severidad y rigor de las observaciones micrográficas y los secretos de la técnica histológica. Fisiólogos al par que heterodoxos en la cuestión doctrinal á que aludimos, fueron entre los antiguos Phylipeaux y Vulpian y Schiff, y fisiólogo es también entre los modernos Alfred Bethe, el brioso y convencido mantenedor del poligenismo. Aun podría añadirse que, conforme veremos luego, al orden fisiológico pertenecen los principales argumentos invocados por los disidentes. He aquí los hechos y apreciaciones de esta escuela rival, de cada día más absorbente y po-

derosa, según la boga que alcanza y los corifeos que á su ardorosa defensa se consagran.

Impresionado Schiff (1) por la rapidez con que se restablece la actividad funcional en los nervios interrumpidos cuando se suturan inmediatamente sus fragmentos, intentó probar, contra Waller, que los axones separados de su centro trófico no se destruyen, subsistiendo indefinidamente en el cabo periférico y pudiéndose unir directamente con los del central sin preceder proceso regenerativo propiamente dicho.

La degeneración y regeneración recaerían exclusivamente en la vaina medular.

Después de Schiff, intentaron batir en brecha la doctrina walleiana Phylippeaux y Vulpian (2), apoyándose en los resultados de experimentos anatomopatológicos en los mamíferos y aves de pocos días (perros, pollos, conejos de Indias). Comenzaron dichos fisiólogos por resecar en un animal joven grandes trozos de nervio ciático, mediano, etc., y cuando, meses después, ponían el cabo periférico al descubierto, hallábanlo completamente regenerado, aunque separado anatómicamente del central. Excitado eléctricamente dicho segmento distal, provocaba contracciones en los músculos de su distrito motor, sin acompañamiento de reacciones sensitivas. En fin, seccionado nuevamente el cabo periférico, al parecer regenerado, volvía á degenerar la porción distal ó terminal de éste. De cuyas experiencias, en vez de concluir, como parece natural, invocando la existencia de algún vínculo anatómico, macroscópicamente invisible, entre ambos segmentos, y revelable quizá á favor de un escrupuloso y concienzudo análisis micrográfico, supusieron dichos sabios que los tubos nerviosos gozan de la virtud de regenerarse sin el concurso de las células nerviosas de origen.

En vano fueron refutadas las conclusiones de Vulpian por Ran-

(1) *Schiff (M.): Ueber die Regeneration der Nerven von C. Bruch. Archiv d. Vereins f. gemeinschaftl. Arbeiten Bd. 2.*

—*Zeitschrif. f. wiss.: Zool. Bd. 7, 1856.*

—*Gaz. hebdom. 1860 (Remarques sur les expériences de Mrs. Phylippeaux et Vulpian).*

(2) *Phylippeaux et Vulpian: Recherches experimentales sur la régénération des nerfs séparés des centres nerveux. Mem. de la Societé de Biol., 1859.*

vier, Vanlair, Kolster (1), Stroebe, etc. El fisiólogo francés se mantuvo fiel á su doctrina, que ha servido, según veremos luego, de base, en modernos tiempos, al principal mantenedor del poligenismo.

Confesemos, empero, que la teoría walleriana no esclarece todos los hechos. Existe en la degeneración del cabo periférico un fenómeno que ha sido siempre, y sobre todo en estos últimos años, ocasión de dudas y pretexto de reparo contra la tesis de la continuidad. Aludimos al acto, fácilmente confirmable, de hipernutrición y multiplicación de las células de Schwann, tanto del cabo central como del periférico, durante el proceso de ruina y reabsorción del axon y mielina. La observación de estos hechos, junto con la existencia de estrías ó rayas longitudinales en los cordones protoplásmicos formados por dichas células en los tubos caducos, ha sugerido á varios histólogos y fisiólogos el pensamiento de que los referidos fenómenos formativos no pueden encaminarse á otro propósito que á la producción discontinua, según juzgaba Vulpian, de las fibras nerviosas. Los más autorizados y modernos corifeos de esta doctrina son: Büngner, Wietting, Ballance y Stewart, Bethe, Galleoti y Levi, v. Gehuchten, etc.

Ya Lents (2) y Hyelt (3) descubrieron en 1861 la división de las células de Schwann del cabo periférico, atribuyendo á éstas la génesis de las fibras neoformadas. Pero fué, sobre todo, Büngner (4) quien estudió minuciosamente el fenómeno mitósico y todas las fases de la supuesta transición entre las citadas células y la diferenciación de los tubos nerviosos. En sentir de este sabio, las fibras neoformadas pasarían por los siguientes estados: En virtud de su multiplicación mitósica y crecimiento protoplásmico, las células de Schwann engendran, juntando sus cabos, cordones ó bandas longitudinales (*Zellbänder*) que llenan en gran parte la vieja vaina perimedular; luego los núcleos, al principio centrales, se ladean hasta tornarse marginales, abandonando la zona axial, donde aparece una substancia estriada

(1) *Kolster*: Zur Kenntnis der Regeneration durschnittenen Nerven. *Arch. t. mikros Anat.* Bd. 12, 1893.

(2) *Lents*: De nervorum dissectorum commutationibus ac regeneratione. *Inaug. Diss.* Berlin, 1855.

(3) *Hyelt* (O.): Om nervernas regeneration. Helsingfors, 1859.

(4) *Büngner*: Ueber die Regeneration und Degeneration vorgängen am Nerven nach Verletzungen. *Beitr. zur. pathol. Anat. u. allg. Pathol.* Bd. 10, 1891. H. 4.

en sentido longitudinal; en fin, á expensas de esta materia fibrilar se diferencia el axon, mientras que en torno de ella, y por debajo de los núcleos excéntricos, surgiría la mielina. Semejante evolución se acelera cerca de la cicatriz, según había ya notado Schiff, explicándose el hecho por la influencia excitadora ó trófica del cabo central.

También este cabo sería asiento del mismo proceso regenerativo. El protoplasma envolvente de los núcleos de los tubos preexistentes aumenta, produciéndose, según el mecanismo antes indicado, las series celulares y las bandas protoplásmicas, en cuyo interior surgirían, por diferenciación y sin continuidad con los axones viejos, los nuevos cilindros-ejes. Estos hállanse ya formados desde la tercera semana. Ulteriormente, decrece gradualmente el protoplasma germinal, que con el núcleo, adopta una posición lateralizada bajo la vieja vaina de Schwann.

Confirmatorios en lo esencial de las conclusiones de Büngner, fueron los trabajos de Huber (1), Ballance, Wietting (2), Marchand, Galleotti y Levi (3), Monckeberg (4) y Bethe (5), y, finalmente, v. Gehuchten.

Juzgamos innecesario puntualizar los trabajos de todos estos sabios, cuyas conclusiones sólo discrepan en puntos secundarios. Empero para que pueda juzgarse del estado de la cuestión antes de la aparición de nuestras investigaciones y de las de Perroncito y Mariñesco, señalemos los resultados más esenciales de los trabajos de A. Bethe, el principal y el más convencido mantenedor en nuestros días de la arriesgada concepción de Vulpian y Büngner.

Comenzó Bethe sus investigaciones reproduciendo íntegramente

(1) *Huber*: Ueber das Verhalten der Kerne der Schwanschen Scheide bei Nervendegeneration. *Arch. t. mikros. Anat.* Bd. 40, 1892.

(2) *Wietting*: Zur Frage des Degeneration der peripherischen Nerven. *Beitrag z. pathol. Anat. u. allg. Pathol.* Bd. 23, 1898.

(3) *Galleotti y Levi*: Ueber die Neubildung der nervösen Elemente in den niederverzeugten Muskelgewebe. *Beitr. z. pathol. v. allg. Pathol.* Bd. 17, 1895.

(4) *Monckeberg u. Bethe*: Die Degeneration der markhaltigen Nerven, etc. *Arch. f. mikros. Anat.* Bd. 54, 1899.

(5) *Bethe (A.)*: Ueber die Regeneration peripherischen Nerven 26. *Wander-vers. des Sudwestdeutsch. Neurol. etc., in Baden-Baden, ann 8, n. 9 Juni 1901.* — *Arch. f. Psych.* Bd. 34, 1901.

— Zur Frage von den autogenen Nervenregeneration. *Neurol. Centralbl.* Bd. 22, 1903.

— Allgemeine Anatomie u. Physiol. des Nervensystems. Leipzig, 1903.

los experimentos de Phylippeaux y Vulpian, esto es, resecando en mamíferos de pocos días trozos de nervio ciático y disponiendo los cabos de suerte que toda reunión y, por tanto, todo restablecimiento de la continuidad fisiológica fuera imposible. La preferencia accordada á los animales jóvenes obedece á la mayor celeridad con que en éstos se desarrolla el proceso regenerativo y, por ende, á la mayor facilidad del estudio.

A fin de estorbar la unión de ambos nerviosos y eliminar toda influencia trófica del segmento central, emplea Bethe diversos expedientes: rompe unas veces el ciático á su salida de la pelvis y repliega el cabo distal cortado en el hueco poplítico; sujetá, otras, el segmento superior á los músculos de la nalga, resecando ó replegando el periférico; á veces, corta las raíces nerviosas y extirpa los ganglios raquídeos del citado nervio; en fin, más á menudo secciona el nervio en el muslo, deja en su sitio el extremo distal, mientras que introduce y sutura el otro cabo en el espesor de un músculo. Con semejantes precauciones juzga Bethe haber descartado en absoluto la posible objeción de que las nuevas fibras del cabo periférico emanen del central por vía de crecimiento; pero esta seguridad es, conforme veremos más adelante, pura ilusión.

Trabajando en las referidas condiciones, declara dicho sabio que en un cierto número de casos (no en todos, limitación muy significativa), el examen macro-microscópico de la cicatriz reveló interrupción absoluta de los segmentos, al mismo tiempo que una regeneración más ó menos avanzada del periférico, como lo patentizó el hecho de su excitabilidad fisiológica. Estas observaciones, así como la comprobación de todas las fases intermedias entre las células de Schwann y los tubos nerviosos jóvenes, fases ya señaladas por Büngner, condujeronle á suponer, á semejanza de éste, que los nervios separados radical y definitivamente de su centro trófico, son capaces de autoregenerarse. Cada axón, pues, representaría la obra común de muchas células de Schwann, en cuyo protoplasma arribado á madurez se diferenciarían las neurofibrillas, signo positivo de la aparición de la conductibilidad nerviosa.

Funda Bethe tan radical poligenismo, más que sobre observacio-



nes histológicas prolijas, en los resultados de las experiencias fisiológicas. Así, cuando en cualquiera de los casos de sección nerviosa citados, se excita eléctricamente el cabo periférico autoregenerado, el animal, insensible al dolor (indicio de incomunicación sensitiva), mueve los músculos de la pierna y pie, mientras que no se obtienen contracciones musculares si el segmento estimulado es el central. Las excepciones de esta regla interprétilas Bethe suponiendo que, á pesar de sus precauciones, hanse creado comunicaciones eventuales entre los dos cabos.

He aquí las fases recorridas, según dicho sabio, por las fibras nerviosas autoregeneradas del cabo periférico: *a*, células de Schwann dispuestas en cordones ó cintas por fusión de su protoplasma; *b*, diferenciación de una capa cortical granulosa y otra central, estriadas á lo largo; *c*, producción de neurofibrillas conductrices cerca de los núcleos; *d*, fusión de los tramos discontinuos de neurofibrillas en axon continuo; y *e*, aparición, en la vecindad nuclear, del forro melínico extendido progresivamente hasta las estrangulaciones de Ranvier.

Finalmente, para acabar de desautorizar la concepción walleriana de los centros tróficos, el tantas veces citado fisiólogo ha practicado experimentos encaminados á demostrar que no hay, según sugirió ya Brown-Séquard, diferencia esencial entre la degeneración del cabo central ó *traumática* y la del cabo periférico ó *funcional*. Ambas serían traumáticas y ajenas por completo al hecho de la conservación ó abolición de la conducción nerviosa. Así en la rana —dice Bethe— puede provocarse la degeneración de la mielina por compresión nerviosa, sin abolición consecutiva de la capacidad de conducción (no consigna si en esta especie de degeneración se altera también el axon); y, al revés, haciendo actuar sobre un nervio vapores de amoníaco, se suspende la actividad conductora, manteniéndose incólume la mielina. Con cuyos experimentos pretende probar que el proceso degenerativo del nervio no se asocia necesariamente á la suspensión de la actividad funcional, dependiendo de otras condiciones. Olvida explicarnos, sin embargo, Bethe, por qué el cabo periférico de un nervio interrumpido degenera en su totalidad (mielina y axon) hasta las terminaciones nerviosas, en tanto que el cen-

tral degenera solamente cerca de la herida y conserva perfectamente sus axones.

En fin, comprobaciones más ó menos completas de la doctrina de Bethe, han sido hechas también en estos últimos años por Ballance y Stewart (1), quienes explican la unión de los dos cabos nerviosos por la emigración hacia la cicatriz de células del neurilema ó vaina de Schwann, capaces de convertirse en cilindros-ejes; por A. Modena (2), que, en reciente trabajo, cree haber demostrado, á favor del método de Cox, la producción discontinua de neurosibrillas dentro de las células de Schwann del cabo periférico; por Flemming (3), que ha estudiado la regeneración de los nervios en el conejo; en fin, por Durante (4), que pretende probar el hecho de la autoregeneración hasta en el hombre.

Tan singulares conclusiones, en pugna con los hechos anatomo-patológicos establecidos por Ranvier, Vanlair, Kolster, E. Ziegler y otros, no podían menos de suscitar viva oposición entre los representantes actuales del monogenismo, de cuyas filas se han retirado, por desgracia, jubilados por la muerte ó la senectud, His y Ranvier, sus más ilustres campeones. Adelantóse primeramente á refutarlas Münzer (5), quien, después de ejecutar experimentos de sección nerviosa en el conejo joven, puso de manifiesto que las fibras neoformadas del segmento periférico emanen del neuroma ó tejido nervioso de la cicatriz, á su vez enlazado con fibras centrales, y acaso con nerviecitos vecinos musculares.

A parecidas conclusiones llegaron Langley y Anderson (6), haciendo notar que, si ultimada la regeneración se corta la cicatriz intermedia portadora de los tubos de unión, vuelve el segmento pe-

(1) *Ballance u. Stewart:* Le processus de réunion des nerfs. *Travaux de neurologie chirurgicale.* Bd. 6, núm. 314. Dec. 1901. *Revue Neurologique*, 1902.

(2) *A. Modena:* Die Degeneration und Regeneration des peripheren Nerven nach Läson derselber. *Arbeiten aus dem Neurol. Institut.* herausgeb. v. Prof. H. Obersteiner. Bd. XII, 1905.

(3) *Flemming:* La théorie périphérique de la régénération des nerfs et la neurite périphérique *Scottisch medical Journal*, 1902.

(4) *Durante:* A propos de la théorie du Neurone. *Revue Neurologique*. 1904.

(5) *Münzer:* Giebt es eine autogenetische Regeneration des Nervenfasern? *Neurol. Centralbl.*, 1902.

(6) *Langley y Anderson:* Observations on the Regeneration of Nerve fibres. *Proceedings of the Physiol. Society*. Dec. 13, 1902.

riférico á degenerar; señal inequívoca de que sus fibras provienen del segmento proximal. Parecida doctrina proclaman Haliburton y Mott (1).

Por su parte, Lugaro (2) no ha logrado sorprender señal alguna de autoregeneración en animales jóvenes cuando, en vez de seccionar el nervio ciático en el muslo, se cortan las raíces de la medula lumbar. En su sentir, las fibras nerviosas del cabo periférico, observadas por Bethe, se producen por estiramiento y emigración de los tubos preexistentes del cabo central. Y en los casos en que no se establece reunión entre ambos segmentos y la excitación del periférico determina contracciones musculares, ello sería debido á la penetración en éste de fibras colaterales nacidas en neriecitos vecinos y atraídas verosímilmente por la acción de materias quimiotácticas elaboradas en el mencionado segmento distal. No proviniendo en casos tan excepcionales los axones del cabo central, natural es que la excitación eléctrica de éste no provoque sacudidas en los músculos de la pierna.

Del mismo parecer es Segale (3), el cual establece distinción entre compensación y regeneración, procesos habitualmente asociados en los casos de restauración funcional de los nervios interrumpidos. La compensación corre á cargo de los nervios y músculos sanos del miembro cuyo cordón nervioso se cortó; mientras que la regeneración consiste en el paso, á través de la cicatriz, de axones destinados á juntar ambos cabos. Como Langley y Anderson, Segale comprueba la reproducción de la parálisis seccionando la cicatriz. En los casos en que los axones del segmento central hallan en su camino grandes obstáculos, fórmanse vías colaterales, cuyos axones describen grandes revueltas, extraviándose á menudo y alcanzando sólo en parte el cabo periférico.

Utilizando el proceder de Golgi, Purpura (4) logra preparaciones

(1) *Haliburton y Mott*: Regeneration of Nerves. *Rep. of the Brit. Assoc. for the Advance Sciences*. Sect. 1. Belfast, 1902.

(2) *Lugaro*: *Riv. di patol. nerv. e mentale*, 1904.

(3) *Segale*: Ueber die Nervenregeneration. Génova, 1903.

(4) *F. Purpura*: Contributo allo studio della rigenerazione dei nervi periferici. Com. fatta nella seduta del 1.<sup>o</sup> Febr. 1901. *Boll. della Società medico-chirurgica di Pavia*, 1901.

donde se percibe con perfecta evidencia que las fibras neoformadas emanadas del cabo central atraviesan la cicatriz y penetran en las vainas del cabo periférico.

## II

Según se desprende del resumen histórico que precede, la cuestión del mecanismo histológico de la regeneración nerviosa dista mucho de hallarse definitivamente esclarecida, puesto que las dos escuelas contendientes, y muy singularmente la monogenista, alegan observaciones y argumentos de gran valor.

¿Cómo es — se dirá — que tratándose de un problema relativamente abordable, y á cuya solución se han consagrado desde hace cincuenta años ilustres observadores, no se haya llegado todavía á una doctrina unánimemente aceptada? Si la verdad está, según mil indicios revelan, en la concepción monogenista, ¿cuál es la causa de que reputados anatomicopatólogos y fisiólogos la rechacen?

Dejando á un lado móviles de orden psicológico, harto pujantes por desgracia, tales como el febril afán de novedad, la sugestión de teorías á la moda y otros resortes absolutamente extraños al honrado y sereno culto á la verdad, fuerza es convenir que, en la cuestión debatida, los principales motivos del desacuerdo son dos: subjetivo el uno, objetivo el otro. Es el primero la abusiva generalización á los dominios patológicos de conjeturas y teorías aventuradísimas, pertenecientes á otras esferas de la ciencia (estructura y conexiones de las células nerviosas, génesis de los tubos nerviosos en el embrión, etcétera). Consiste el segundo en la insuficiencia de los métodos técnicos actuales, impotentes para presentar los hechos morfológicos con una claridad suficiente á sujetar el vuelo de la fantasía y excluir todo disentimiento de opinión.

Los procederes demostrativos de la génesis, marcha y evolución de los cilindros-ejes, parte principal de los conductores nerviosos, son, en efecto, muy precarios. Sólo el talento de un Waller ó de un Ranvier ha podido suplir deficiencias metodológicas que han extraviado á no pocos histólogos modernos de relevante mérito. Ocioso es recordar que los métodos de la disociación y el de los cortes en prepa-

raciones impregnadas por el ácido ósmico, revelan solamente con limpiaza las viejas fibras meduladas. En cuanto á los procederes comunes, muy usados por los jóvenes observadores, y consistentes en teñir por las anilinas básicas ó ácidas secciones fijadas por el sublimado, las mezclas osmio-crómicas, el formol, etc., no son capaces de revelar distintamente otra cosa que las sartas ó cordones de células de Schwann, dentro de los cuales, sólo muy vagamente se disciernen los axones embrionarios. Limitado, poco eficaz y muy inconstante es también el proceder de Bethe para la coloración de las neurofibrillas aparecidas en las nuevas fibras meduladas. En todo caso, ni la palidez del teñido, ni la obligada delgadez de los cortes en que debe éste efectuarse, consienten la persecución de los tubos nerviosos embrionarios; inconvenientes que han obligado al mismo Bethe á utilizar de preferencia la coloración por el ácido ósmico, es decir, el imperfecto método tradicional. El de Cox, que, en manos de Ballance y Stewart y Modena, ha producido algunos resultados, sobre ser inconstante, da no más que impregnaciones incompletas y discontinuas de las células de Schwann en vías de rejuvenecimiento. En cuanto al de Golgi, con el que hemos hecho algunos ensayos, ofrece el inconveniente de no teñir los tubos medulados, impregnando con gran irregularidad e inconstancia los de Remak. Sin embargo, Purpura ha conseguido, según dejamos indicado, con este proceder, importantes resultados.

Las citadas dificultades técnicas, junto con la importancia inusitada del problema, nos llevaron á ensayar en 1905 el proceder de impregnación argentina, que tan buenos resultados nos diera (y con nosotros á Lenhossek, Tello, Michotte, v. Gehuchten, Marinesco, Medea, Nageotte, Dogiel, etc.), en el análisis de las neurofibrillas de los centros nerviosos y de la disposición de las terminaciones periféricas.

La fórmula usada es la que exige la fijación previa de las piezas en alcohol, adicionado de algunas gotas de amoniaco. En las preparaciones así obtenidas aparecen impregnados de modo exclusivo los axones, tanto amedulados como medulados, de un color marrón, café ó rojo transparente, destacando muy bien sobre el fondo amarillo diáfano de la cicatriz. Puesto que el teñido se efectúa en masa, se

consigue la no despreciable ventaja de poder hacer y estudiar cortes espesos, en los cuales la persecución de las fibras resulta sumamente fácil. Igualmente cómoda y hacedera es la observación de las divisiones y del mismo cabo terminal de los conductores jóvenes.

A fin de comparar los resultados y tener idea de la estructura de las partes no teñidas en los cortes argénticos, hemos empleado también los métodos comunes (fijación de Flemming, coloración con hematoxilina y eosina, etc.), la fijación ósmica y los procederes de Bethe, Cox y Golgi. La coloración de núcleos con la tionina ó la safranina de las preparaciones nitratadas, nos ha prestado también buenos servicios.

De acuerdo con los consejos de Vulpian y Bethe, la inmensa mayoría de los experimentos de sección nerviosa han recaído en animales de pocos días; de ordinario, en gatos, perros y conejos de veinte á treinta días. Algunas experiencias se refieren á animales de más de un mes, y aun completamente adultos. Por lo demás, el proceso, por lo que toca á la actividad regenerativa, nos han parecido variar poco, con tal de que la edad no pase de mes y medio (1).

Los principales resultados de nuestras observaciones, en cuya exposición detallada no podemos entrar aquí, aparecen condensados en las siguientes proposiciones:

1. De acuerdo con las antiguas investigaciones de Ranvier, Vanlair, Stroebe, y de las modernas de Büngner y de Bethe, nuestros preparados revelan clarísimamente que en los tubos nerviosos separados de su centro trófico se contienen dos órdenes de factores que se comportan muy diversamente: de un lado, el axon y la mielina, que se fragmentan, desintegran y reabsorben durante un plazo variable (entre cuatro y quince días); y de otro lado, las células de la vaina de Schwann, que, lejos de morir, se multiplican durante la primera semana consecutiva á la sección, generando ulteriormente estuches vacíos, cuyas paredes exhiben un protoplasma nucleado.

(1) Una extensa relación de nuestras experiencias, ilustrada con profusión de grabados, se ha publicado, bajo el título de *Mecanismo de la degeneración y regeneración de los nervios*, en *Trabajos del Lab. de Investig. biol.*, tomo IV, 1905. Bajo la forma de resumen, aparecieron también estos trabajos en el *Boletín del Instituto de Alfonso XIII*, números 2 y 3 de 1905.

2. Cuando se corta el nervio ciático de un mamífero joven y se sacrifica el animal varios días después de la operación, adviértese en los preparados efectuados, según el citado proceder de impregnación,

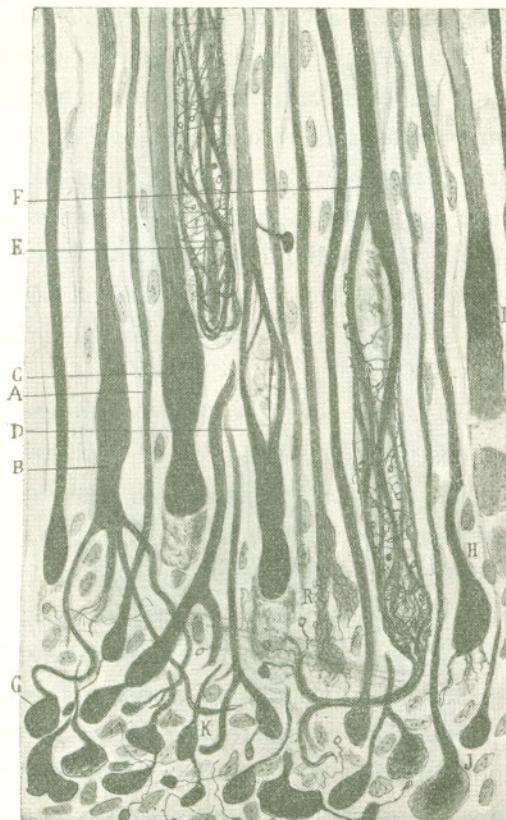


Fig. 1.—Cabo central del nervio ciático del gato adulto, dos días después de la sección: A, fibra de Remak; B, axon recio, ramificado á su llegada á la cicatriz; C y D, espesamientos finales de cilindros-ejes voluminosos; E y F, fibras que ofrecen el fenómeno de Perroncito; H y G, botones terminales; K, masas penetrantes en el exudado.

que un gran número de los cilindros-ejes del cabo central son asiento de un fenómeno muy activo de retoñamiento. Este retoñamiento se efectúa de dos maneras: ó la fibra ó fibras nuevas poseen carácter de terminales y brotan del cabo ensanchado del axón viejo, ó los nuevos conductores representan ramas colaterales, nacidas en ángulo

recto ó agudo del antiguo cilindro-eje. En ambos casos, las ramas neoformadas afectan aspecto semejante á las fibras de Remak, es decir, que carecen de vaina medular, invaden el exudado interpuesto entre los cabos nerviosos, se ramifican á menudo en su camino, y, en fin, acaban libremente á favor de una *maza* ó *botón terminal*, especie de ariete, destinado á empujar las células mesodérmicas y á fraguar una ruta al través de la futura trama cicatricial.

El descubrimiento de esta excrecencia terminal, confirmada después por las investigaciones de Perroncito, Marinesco, Nageotte, Sala, Tello, etc., reviste cierta importancia para la resolución del problema debatido, pues gracias á dicho botón protoplásmico final, cabe precisar en los cortes, no sólo el nivel á que ha llegado el proceso regenerativo, sino el origen y orientación de los cilindros-ejes neoformados (fig. 1, H y G).

3. Durante sus fases iniciales, las fibras nerviosas neoformadas, así como sus botones terminales, carecen de núcleos ó de células de Schwann; pero desde el tercer ó cuarto día en adelante, los corpúsculos conectivos embrionarios son atraídos, y aparecen en torno de los axones y mazas desnudos núcleos marginales. Este importante dato de la precedencia formativa de los axones regenerados sobre los corpúsculos de Schwann, compromete singularmente la teoría catenaria, pues demuestra que durante las primeras fases de la evolución de las fibras faltan por completo las cadenas celulares.

4. Estudiando la marcha de las fibras neotormadas durante los seis días siguientes á la interrupción nerviosa, reconócese fácilmente que las mazas terminales crecen al azar en el sentido de la menor resistencia: un gran número de ellas retrogradan tanto dentro del cabo central, donde se remontan mucho, como en los territorios perinerviosos; otra parte de estos conductores desorientados y errantes detiénense ante los obstáculos, trazan revueltas complicadas y se pierden, en definitiva, para los efectos de la neurotización del cabo periférico. Tales axones extraviados, muy abundantes en los casos de resección de nervios ó de apartamiento intencional de los cabos nerviosos, caracterízase por exhibir una maza ó esfera terminal (fig. 2, A) gigantesca capsulada, frecuentemente en vías de degene-

ración; esfera que no es otra cosa que la pretendida *célula nerviosa* hace tiempo señalada por S. Mayer (1), de Praga, en la trama de los nervios en vías de regeneración, y descrita por Ranzier (2) como

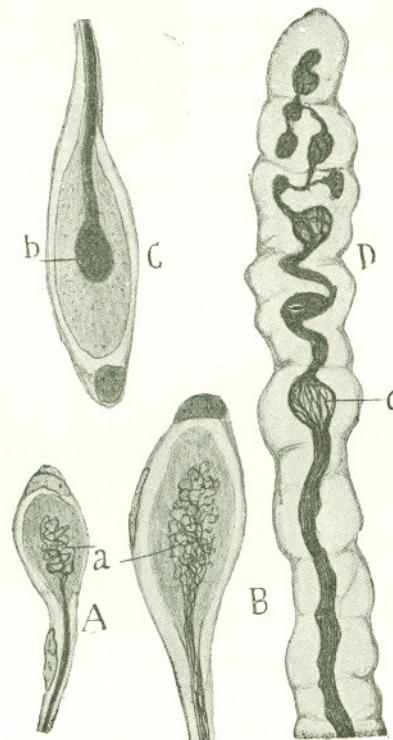


Fig. 2.—Mazas atascadas é hipertróficas, emplazadas á diferentes alturas del cabo central: a, red central de neurofibrillas; b, macizo central de substancia argentófila; D, un tubo con formas degenerativas y ramificaciones tuberosas.

formación monstruosa enigmática situada en el trayecto de las fibras centrales.

5. Transcurridos diez ó doce días en los animales adultos, y seis ó siete en los de pocas semanas, las fibras jóvenes no extravias, errantes por el tejido cicatricial intercalar, asaltan los estuches

(1) *Sigmund Mayer*: Die peripherische Nervenzelle und das sympathische Nervensystem. *Arch f. Psychiatrie*, 1876.

(2) *Ranvier*: Leçons sur l'histologie du système nerveux. T. II, pág. 78, 1878.

del cabo periférico, dentro de los cuales caminan, apartando á su paso los detritus de mielina todavía no reabsorbidos. Al nivel de los

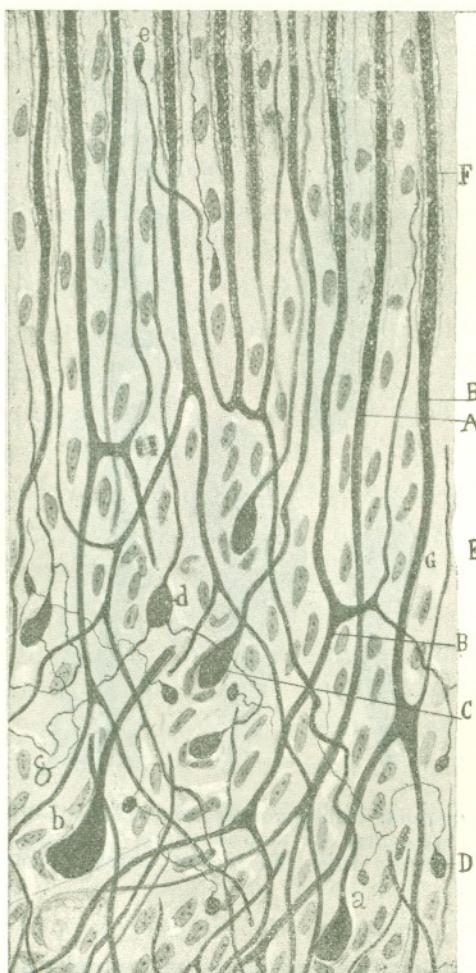


Fig. 3.—Corte longitudinal del cabo central del ciático del gato adulto, sacrificado tres días después de la operación: A, porción reciente del axon central; F., porción vieja ó mielulada; B, fibra ramificada con ramas retrógradas; a, b y d, mazas de crecimiento; e, maza retrógrada.

obstáculos, las nuevas fibras se dividen á menudo, y las ramas marchan flexuosas, caminando indiferentemente, tanto por las bandas de Büngner, como por sus intersticios.

6. Cuando, repitiendo la experiencia de Vulpian, Brown-Séquard, Bethe, etc., tras la interrupción traumática de un nervio se interponen obstáculos á la reunión inmediata de los cabos nerviosos, obsérvase frecuentemente, dos ó tres meses después de la operación, una degeneración muy avanzada del segmento periférico. Examinado éste con ayuda de nuestro proceder de teñido, percíbense en su interior numerosos axones jóvenes que se terminan constantemente, y á niveles diferentes dentro del cordón nervioso periférico, á favor de un menudo botón de crecimiento (fig. 5, d).

La exploración de la extensa y accidentada cicatriz que junta ambos cabos nerviosos, revela, no la ausencia de fibras nerviosas unitivas, según admiten arbitrariamente los partidarios de la teoría catenaria, sino un plexo nervioso complicado formado por hacescillos de fibras de Remak, y extendido sin interrupción desde el cabo central al periférico. A menudo, sobre todo cuando los obstáculos á la reunión fueron considerables, los hacescillos nerviosos se diseminan por extensísimo territorio, trazando revueltas complicadísimas al través de músculos y aponeurosis, hasta asaltar el extremo del cabo periférico.

7. Las fibras nerviosas neoformadas divídense repetidamente en la cicatriz, y muy especialmente en la frontera del cabo periférico, donde, frecuentemente, cada axón grueso se resuelve en un *bouquet* de finas ramillas terminales. Muy digno es de notarse que las ramas generadas por cada axón no van consignadas á un solo tubo viejo, antes bien se reparten en varios de los vacíos estuches; de donde resulta que un grupo relativamente pobre de axones aferentes puede inervar buena parte del nervio degenerado. Hagamos notar que las consabidas ramas, siempre orientadas hacia la periferia, así como sus mazas libres, son hechos absolutamente inconciliables con la teoría catenaria. Añadamos aún que las más finas y delicadas ramillas yacentes dentro de las *bandas* de Büngner, en vez de mostrarse discontinuas, según imaginaron los secuaces de la citada hipótesis, aparecen en continuación evidente con las emanadas de la cicatriz, y son absolutamente independientes del protoplasma de las células de Schwann (fig. 5).

8. En aquellos casos en que los obstáculos opuestos á la reunión

de los fragmentos nerviosos fueron insuperables (sutura del cabo periférico á la piel, inserción del central en la cavidad abdominal, etc.), el segmento periférico no se regenera, ni poco ni mucho, aun transcurridos cuatro meses después de la operación, y cualquiera que sea la edad del animal.

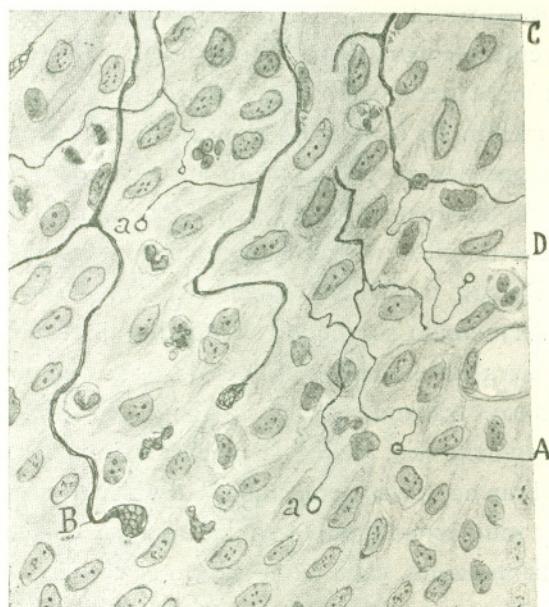


Fig. 4.—Fibras nerviosas jóvenes avanzando á través de la cicatriz. Gato sacrificado tres días después de la operación.

9. El proceso de la multiplicación de las células de Schwann del cabo periférico obedece, no al fin de producir cadenas de elementos transformables por autoregeneración, según afirman Büngner y Bethe, en cilindros-ejes, sino al de segregar substancias quimiotácticas positivas, susceptibles de atraer y encauzar hacia las terminaciones nerviosas motrices y sensitivas las fibras nerviosas jóvenes errantes por la cicatriz.

Esta doctrina quimiotáctica, confirmada recientemente por Lugardo y Marinesco, resulta muy verosímil de las siguientes experiencias:

a) Durante la primera semana siguiente á la interrupción de un nervio, las fibras neoformadas de la cicatriz jamás invaden el cabo periférico, cualquiera que sea la proximidad de éste; en tanto que dicha invasión se efectúa constantemente desde el octavo ó noveno

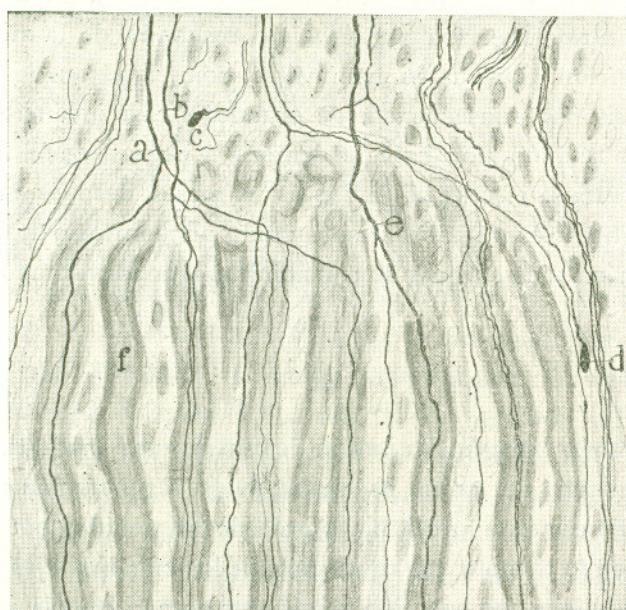


Fig. 5.—Híleo ó extremo cicatricial de un fascículo nervioso del cabo periférico: a y b, fibras nerviosas de la cicatriz, cuyas ramas penetraban en varios estuches del segmento distal; e, fibra que se bifurcaba en rama gruesa y fina, esta última intersticial; d, maza de crecimiento; f, estuche vacío.

día, es decir, cuando las bandas de Büngner ó tubos orientadores están bien diferenciados y en gran parte limpios de detritus del viejo axon y de la mielina.

b) Examinando la cicatriz intercalar, se advierte que los paquetes de fibras nuevas diseminados por extenso territorio del espesor de la misma, concéntranse súbitamente en la entrada del cabo periférico, como si los estuches vacíos de éste ejercieran enérgica influencia atractiva y orientadora.

Por lo demás, hace ya tiempo que Forsmann, reproduciendo sin

saberlo una doctrina expuesta por nosotros en 1892 (1), encaminada á explicar por amiboidismo y acciones quimiotácticas el crecimiento y conexiones de las fibras nerviosas del embrión, ha probado la importancia del *neurotropismo* durante el éxodo de los tubos nerviosos jóvenes de los nervios seccionados; mas este sabio, interpretando poco afortunadamente experiencias muy ingeniosas, supuso que la substancia atrayente era algún principio emanado de la mielina en descomposición. Conclusión inadmisible, como lo persuade el hecho siguiente: si, por consecuencia de grandes y casi invencibles obstáculos á la reunión inmediata, se demora la neurotización del cabo periférico, ésta se efectúa al fin dos ó tres meses después de la operación (2), no obstante haber desaparecido por completo desde la segunda semana toda reliquia de los cilindros-ejes degenerados y de la mielina.

### III

Quisiéramos hacernos la ilusión de que nuestra modesta contribución al estudio del arduo problema de la regeneración nerviosa, y sobre todo el hallazgo del nuevo proceder de teñido, tan eficaz y expresivo en lo tocante á la revelación de los cilindros-ejes medulados y amedulados, no han sido infecundos para la ciencia.

De todos modos, fuerza es convenir en que la aplicación del citado método ha marcado nueva fase en la evolución del problema, provocando muchos y valiosos trabajos, y llevando la duda al seno mismo de las falanges del catenarismo. Sin contar á Medea (3), que utilizó nuestra técnica en el análisis de las neuritis experimentales, cuatro investigadores hábiles, Perroncito, Marinesco, Lugaro y Nageotte, se han servido recientemente, con excelente resultado, del método del nitrato de plata reducido, para la dilucidación del mecanismo de la degeneración y regeneración de las vías nerviosas.

(1) *Forssmann: Zur Kenntnis des Neurotropismus. Ziegler's Beitr. zur Pathol. Anat.* & Bd. 27, 1900.

(2) *Cajal: La retina des vertebres. La Cellule*, tomo IX, 1.er fasc., 1892.

(3) *Medea: L'applicazione del nuovo metodo di R. Cajal allo studio del sistema nervoso periferico, etc. Nota preventiva. Boll. della Società Medico chirurgica di Pavia*, 14 Gennaio 1905.

El trabajo principal de Perroncito (1), discípulo del ilustre histólogo de Pavía, ha visto la luz durante la impresión de nuestra extensa monografía sobre el tema, y después de la aparición de nuestra primera nota preventiva (2). En dicha comunicación, Perroncito confirma la existencia de las mazas terminales, que ve penetrar en el exudado desde el segundo día de la operación; demuestra en las fibras jóvenes de la cicatriz y cabo central la producción de numerosas divisiones, y, en fin, logra perseguir las ramas hasta el cabo periférico, donde no halla el menor rastro de autoregeneración. Sus conclusiones, en un todo conformes con la concepción walleriana, se apoyan en preparaciones y dibujos absolutamente irreprochables.

Poco después tuvimos la fortuna de persuadir al Dr. Marinesco (3), ilustre anatomopatólogo, encadenado hasta entonces, como otros muchos, á la hipótesis catenaria, por la gran autoridad, singular ingenio experimentador y exquisita habilidad polémica del fisiólogo de Strasburgo. Mas ahora, salvada la inexperiencia técnica de los primeros momentos, dueño de todos los secretos del método analítico, Marinesco rechaza resueltamente, como prejuicios desprovistos de objetividad, los datos é inducciones de la teoría de la discontinuidad, comprobando y describiendo muy bien las mazas de crecimiento y la división de las fibras centrales; la continuidad de éstas con los conductores errantes por la cicatriz y su entrada en el cabo periférico; la incapacidad de las células de Schwann para constituir nuevos axones; la presencia de amplios plexos nerviosos intercalares entre los segmentos del nervio, apartados y dislocados por obstáculos; la formación de ovillos nerviosos en el cabo central, por virtud del crecimiento y extravío de los jóvenes axones; en fin, la génesis y transformaciones estructurales de las mazas gigantes ó atascadas, etc.

Utilizando igual técnica, han sido conducidos á idénticas conclusiones Minea, que ha trabajado en el laboratorio de Marinesco, y G. Sala,

(1) *A. Perroncito: Sulla questione della rigenerazione autogena delle fibre nervose. Nota preventiva. Boll. della Società Medico chirurgica di Pavia. Se-  
duta 19 Maggio 1905.* (Publicado en Septiembre de este año.)

(2) *Cajal. Loc. cit. Boletín del Instituto de Seroterapia, Julio y Septiem-  
bre 1905.*

(3) *Marinesco et J. Minea: La loi de Waller et la régénérescence auto-ge-  
ne. Revista Stiintelor Medicale, 5 Septiembre 1905.*

que ha investigado los nervios humanos traumatizados y en vías de regeneración.

Por su parte, Lugaro (1), asociando el nuevo proceder á interesantes y bien conducidas experiencias de excisión y ablación de raíces y ganglios sensitivos, ha puesto de manifiesto, contra Bethe, la incapacidad esencial regenerativa de las raíces sensitivas, cuando, extirpado el ganglio correspondiente, se evita cuidadosamente la in-tromisión de fibras neoformadas de la raíz motriz inmediata.

De igual modo prueba aquel sabio (2) que si se extirpa en un animal la medula espinal lumbar y ganglios nerviosos sensitivos correspondientes, falta en absoluto, meses después, la regeneración del nervio ciático, dado que las pocas fibras reveladas en dicho nervio por el nitrato de plata son ameduladas y pertenecen exclusivamente al gran simpático, cuyos focos de origen no fueron, naturalmente, interesados.

Interesante y significativo para la teoría quimiotáctica es también el hecho, demostrado por Lugaro, de que la acción atractiva de las células de Schwann del cabo periférico no es específica, pudiendo provocar la llegada de tubos ambientes de otra naturaleza. Por ejemplo: la raíz posterior, seccionada por dentro del ganglio, es capaz de atraer fibras neoformadas de la raíz motriz correspondiente.

En fin, Levi (3), otro de los más entusiastas adeptos de la doctrina heterodoxa, y el cual, aprovechando nuestro proceder analítico, acaba de realizar importantes descubrimientos sobre la morfología de las células ganglionares de reptiles y peces, se pronuncia ahora, en reciente estudio doctrinal, contra la hipótesis de Vulpian y Bethe.

Casi simultáneamente, un gran número de neuropatólogos aplicaron con éxito nuestra técnica al estudio de la degeneración y regeneración de las raíces posteriores y sistema nervioso central. Entre los que han recolectado copiosa cosecha de descubrimientos en este do-

(1) *Lugaro: Sul neurotropismo e sui trapianti dei nervi. Riv. di patol. ner. e mentale.* Vol. XI, fasc. 7, 1906.

— *Sulla presunta rigenerazione autogena delle radici posteriori. Ibid., volumen XI, fasc. 8, Agosto 1906.*

(2) *E. Lugaro: Weiteres zur Frage des autogenen Regeneration der Nervenfasern. Neurol. Centralbl., 1906.*

(3) *G. Levi: Di alcuni problemi riguardanti la struttura del sistema nervioso, etc. Arch di Fisiologia.* Maggio, 1907.

minio, citemos á Nageotte (1), que ha observado las mazas de crecimiento y fibras nerviosas neoformadas en los ganglios, raíces nerviosas y medula espinal de los tabéticos, y ha estudiado recientemente las condiciones de la producción de expansiones nuevas en los ganglios nerviosos transplantados; á Marinesco (2), que ha visto mazas y fenómenos regenerativos en las mielitis traumáticas y alcohólicas; á Thomas y á otros, que han llevado la mencionada reacción al análisis de los procesos degenerativos en la esclerosis medular y ganglios de los amputados (3); á Catola y Achucarro (4), que han estudiado el origen de los cuerpos amiláceos de los centros nerviosos; á Spielmeyer (5), que ha explorado las lesiones de la tabes y esclerosis, etc.

Iniciado el movimiento de adhesión á la clásica doctrina de Waller y de Ranzier; descubiertos ahora nuevos hechos morfológicos que entrañan dicha concepción, cual indeclinable postulado, los argumentos favorables brotan de todas partes. Y estos argumentos no se basan exclusivamente en el empleo de nuestro proceder de teñido, sino que se apoyan también en las revelaciones de otros métodos analíticos, tales como el de Ehrlich al azul de metileno, el de Marchi y los recursos histológicos corrientes. Así, recientemente, Krassin (6), de San Petersburgo, utilizando la reacción vital de Ehrlich, ha sorprendido el proceso de crecimiento de los cilindro-ejes centrales, así como el éxodo de las ramas hijas al través de la cicatriz y cabo periférico. Apoyados en los resultados del método de Marchi, Mott, Halliburton y Edmond (7) han demostrado estos dos hechos: cuando los obstáculos á la reunión inmediata son considera-

(1) *Nageotte*: Note sur la présence de massues d'accroissement dans la substance grise de la moelle épimére, etc., au cours de la Paralysie générale et du Tabes. *Société de Biol.* 12 Mai 1906.

(2) *Marinesco et Minea*: Note sur la régénérescence de la moelle chez l'homme. *Société de Biol.*, séance 16 Juin 1906.

(3) *A. Thomas*: Examen des ganglions rachidiens par la méthode de R. Cajal, dans un cas d'amputation. *Compt. rend. de la Société de biol.* Mai, 1906.

(4) *Catola y Achucarro*: Ueber die Entstehung der Amyloidkörperchen im Centralnervensystems. *Virchow's Arch.* Bd. CLXXXIV, 1906.

(5) *Spielmeyer*: Ein Beitrag zur Pathologie der Tabes. *Arch. f. Psychiatrie*. Bd 40, U. 2.

(6) *Krassin*: Zur Frage der Regeneration der peripheren Nerven. *Anat. Anz.* núm. 17, n. 18. Bd. 28, 1906.

(7) *W. Mott, D. Halliburton and A. Edmond*: Regeneration of Nerves. *Proceedings of the Royal Society*. Tom. 78, 1906.

bles, el segmento distal es incapaz de regenerarse y pierde definitivamente su irritabilidad eléctrica; si la transplantación de un trozo nervioso tiene lugar á una región desprovista de nervios de paso, como, por ejemplo, la cavidad peritoneal, la pretendida autoregeneración de las fibras nerviosas falta por completo. A parecidas conclusiones llegan también Stuart (1), en un reciente trabajo experimental sobre la sección y transplantación de los cordones nerviosos, y Raimann (2), en sus consideraciones críticas del estado de la cuestión.

En fin, Poscharisky (3), discípulo de Marchand, en cuyo laboratorio ha emprendido, con ayuda de nuestro proceder y del de Bielschowky, un trabajo sobre la regeneración nerviosa, no se atreve á negar el retoñamiento de las fibras del cabo central, ni la posibilidad de su penetración en la cicatriz, no obstante trabajar bajo la inspiración de un sabio para quien la concepción catenaria era, pocos años hace, dogma indiscutible.

Preocupados nosotros durante nuestras primeras investigaciones con la determinación del origen y evolución de las fibras regeneradas del cabo periférico, habíamos de preferencia analizado las fases relativamente tardías del proceso, es decir, los cambios sobrevenidos en ambos segmentos desde el quinto día de la operación. Pero las interesantes pesquisas de Perroncito, á que hace poco aludíamos, recaídas en los días primero, segundo y tercero del traumatismo, han completado muy felizmente nuestras observaciones, descubriendo estos tres hechos importantes:

1. Las divisiones, ya colaterales, ya terminales, descritas por nosotros en las fibras del cabo central, así como las ramificaciones de las ramas hijas circulantes por el exudado, prodúcense muy precozmente. Según este sabio, ya á la veinticuatro horas, descúbrense en algunas estrangulaciones ramillas terminadas por mazas ó por diminutas esférulas y anillos, y en las postrimerías del segundo día, no po-

(1) J. Stuart: *Proceedings of the Royal Society*. Vol. 78, 1906.

(2) Raimann: Zur Frage zur autogenen Regeneration der Nervenfasern. *Neurol. Centralbl.* Bd. 25, 1906.

(3) Poscharisky: Ueber die histologischen Vorgänge an den peripherischen Nerven nach Kontinuitätsstrennung, *Beitr. z. pathol. Anat. u. allgen. Pathol.* Bd. 41, H. 1, 1907.

cos axones en vías de crecimiento y ramificación asaltan el exudado, donde acaban por mazas de las cuales pueden surgir hebras finísimas, terminadas á su vez mediante delicadas y libres excrecencias.

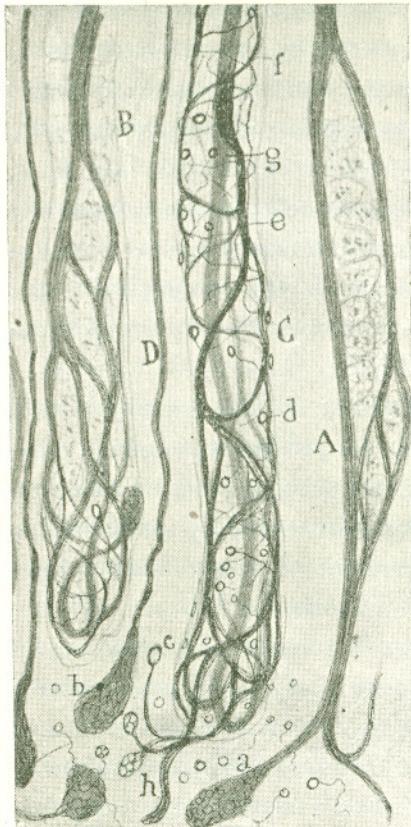


Fig. 6. Cabo central del nervio ciático del gato, sacrificado cincuenta y dos horas después de la operación: A, B y C, diversas formas del fenómeno de Perroncito; a y b, botones penetrando en el exudado; e, fibras acabadas en anillos.

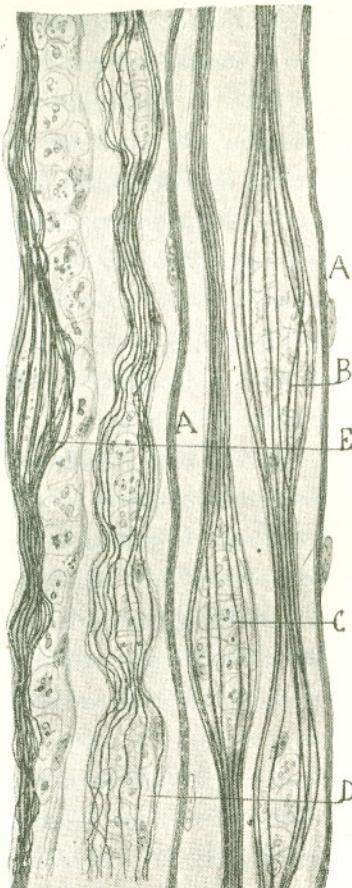


Fig. 7.—Porción contundida de un nervio apretado con una pinza. Conejo sacrificado seis días después de la operación: A, fibras de Remak indemnes; B, C y D, cilindros-ejes nodulados, deshilachados y con vacuolas longitudinales llenas de detritus granulosos.

2. Además del procedimiento de emisión de ramas colaterales y terminales señalado en nuestra primera contribución, existe otro

mecanismo de producción de conductores nuevos, caracterizado por la individualización simultánea de las neurofibrillas del axón central, las cuales, tornándose periféricas bajo la membrana de Schwann, se transforman en haz de finísimos conductores parcialmente penetrante en el exudado y rudimento cicatricial. En honor de su descubridor, ó al menos del que lo ha estudiado primeramente con exactitud (1), hemos designado este curioso fenómeno de deshilachamiento del axón y de producción múltiple de ramas nerviosas, *fenómeno ó aparato de Perroncito*. Este proceso singular, en parte patológico, en parte normal, complícase con la división intratubaria (es decir, bajo la membrana de Schwann) de algunas neurofibrillas, las cuales marchan á menudo en sentido retrógrado, trazan revueltas y espirales apretadas, y crean, en fin, disposiciones tan complicadas, que en ocasiones desafían á toda tentativa de descripción y reproducción (fig. 6, B y C).

3. En los días siguientes á la operación, no sólo el cabo central, sino también el extremo traumatizado del periférico, exhiben, aunque con rareza, mazas y hasta divisiones. La presencia de tales mazas en axones que perdieron todo vínculo anatómico y funcional con los centros tróficos, hace dudar á Perroncito de la significación fisiológica atribuida por nosotros á tales excreencias.

Considerábamos necesario, en vista de semejantes hechos, volver sobre el tema de la regeneración nerviosa, llevando de preferencia el análisis á los fenómenos precoces de neoformación sobrevenidos en los axones de ambos cabos nerviosos. La nueva indagación recientemente publicada *in extenso* (2) aspiraba á esclarecer los siguientes extremos: ¿En qué condiciones se produce el fenómeno de Perroncito, y por qué á veces reemplaza al acto de división colateral y terminal ordinaria? ¿Los cilindros ejes del cabo periférico mueren ins-

(1) En realidad, el fenómeno de Perroncito en sus fases tardías ha sido señalado casi al mismo tiempo por dicho autor, nosotros y Marinesco; pero hay que reconocer que, tanto las fases iniciales como el mecanismo productor de este proceso, representan el fruto de las pesquisas del observador italiano.

(2) *S. R. Cajal*: Les métamorphoses précoce des néurofibrilles dans la régénération et la dégénération des nerfs. *Travaux du Lab. de Recherches biol.*, fasc. 1 et 2. Vol. V, 1907.—Véase también: *Cajal*: Las metamorfosis de las neurofibrillas en la regeneración y degeneración de los nervios, núm. 2 y siguientes, Noviembre de 1906.



tantáneamente después de su separación del centro trófico, ó se mantienen vivos ó susceptibles de reacción formativa cierto tiempo? ¿El retículo neurosíbrilar del axon experimenta metamorfosis durante el proceso de irritación productiva? Si en vez de interrumpir los cilindros-ejes del nervio, se les oprime mecánicamente ó se les irrita á favor de diversos agentes alterantes, ¿qué lesiones se desarrollan? Tamaño programa experimental no ha podido cumplirse en todas sus partes. Empero hemos llegado en un cierto número de puntos á conclusiones que no carecen de interés. He aquí las principales:

1. El fenómeno de Perroncito (división en haz de los axones) no se presenta jamás en las fibras de Remak de los animales adultos, ni en los tubos amedulados y medulados de los mamíferos recién nacidos ó de pocos días. Todos estos conductores regeneran con sujeción al mecanismo señalado por nosotros, es decir, ora por emisión de ramas colaterales, ora (y más á menudo) por mera prolongación y crecimiento continuo del extremo del axón central interrumpido (fig. 3, B). Aun en los mamíferos adultos, todos los tubos nerviosos medulados finos y de mediano espesor adoptan esta modalidad regenerativa. Sólo los conductores medulados colosales de los animales próximos ó llegados al término de su evolución, responden á la irritación traumática mediante individualización simultánea de sus neurosíbrillas y generación de un paquete de hebras libres intratubarias (fig. 6, C y D).

Resulta, pues, que el fenómeno de Perroncito, estimado por su descubridor como el modo normal de regeneración de las fibras nerviosas, representa un mecanismo accidental y extraordinario, que aboca á menudo, conforme dicho sabio ha sugerido, á la formación de aparatos espiroideos estériles. Análoga doctrina sostiene recientemente Marinesco (1), que ha confirmado también la precocidad del citado aparato.

2. Cuando, en lugar de seccionar un cordón nervioso adulto, se le liga ó se le comprime á favor de una pinza, los efectos logrados,

(1) *Marinesco: La nature intime des processus de dégénérescence des nerfs. Presse medicale, 16 Febr. 1907.*

— Le mecanisme de la régénérescence nerveuse, 2.<sup>e</sup> partie: Les transplantaciones nerveuses. *Rev. gener. des sciences*, núm. 5, 15 Mars 1907.

algo diferentes á los consecutivos á la interrupción nerviosa, varían con la intensidad de la acción desorganizante.

Si la compresión fué ligera, ni las fibras de Remak ni los tubos medulados finos sufren alteración apreciable; mas, por compensación, todos ó la mayoría de los conductores gruesos exhiben, durante un trayecto limitado, el axon deshilachado, ó sea descompuesto en fibrillas delicadas é independientes (fig. 7, B), que vuelven á reunirse en haz neurofibrilar denso y apretado por debajo de la región traumatizada. Pasados tres ó cuatro días, algunos de estos axones deshilachados ofrecen también ramificaciones intratubarias y disposiciones espiroideas enteramente idénticas á las características del fenómeno de Perroncito.

En fin, si la violencia mecánica fué harto vigorosa, los cilindros-ejes mueren (fig. 8, B y D), tanto á la altura de la lesión como por debajo de ella, sucediéndose todos los desórdenes regresivos propios de la degeneración secundaria por dieresis nerviosa.

Ahora bien: de la comparación de las lesiones producidas por la compresión con las suscitadas en los nervios cuya sección se efectuó más ó menos limpiamente, es decir, en variable grado de distensión y compresión, dedúcese la interesante consecuencia de que el fenómeno de Perroncito representa una reacción especial de los axones voluminosos, provocada principal, si no exclusivamente, por la constución de vecindad inevitable en toda experiencia de interrupción nerviosa.

3. Según era de presumir, el tiempo indispensable para la regeneración de los tubos muertos del cordón degenerado resulta mucho mayor en los casos de sección completa que en los de sección incompleta, y más considerable en éstos que en los de mero aplastamiento. Así, mientras en un nervio degenerado á causa de ligadura moderadamente apretada ó de compresión momentánea con las pinzas, ya desde los cinco días del traumatismo las fibrillas nacidas en el cabo central han avanzado centrífugamente más de un centímetro, en los casos de sección transversal completa, con sutura de los fragmentos, todavía á los ocho no ha penetrado un solo conductor joven en el segmento periférico. Fácil y llana explicación tienen tales dife-

rencias con sólo recordar que, en el primer ejemplo, las vainas de Schwann no se interrumpen ni se alteran gravemente, y en ellas hallan, por tanto, los nuevos conductores fácil y expedito camino

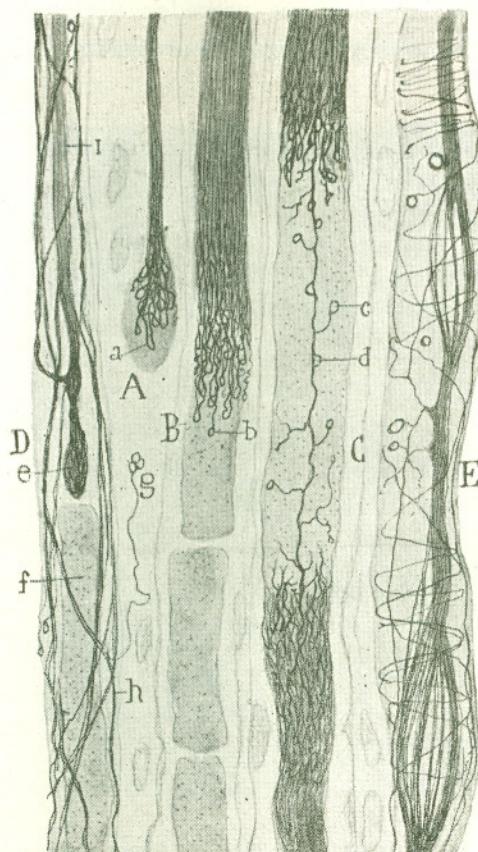


Fig. 8.—Porción aplastada de un nervio cogido entre las pinzas. Gato sacrificado á las cincuenta y dos horas de la lesión: A y B, extremidades de la porción viva ó central del cilindro-eje; C y E, segmentos necrobiosados tubulares con neurofibrillas en vias de crecimiento y neoformación; D, trozo necrótico de un axón invadido por ramas nerviosas, nacidas por encima del botón terminal.

hacia las terminaciones nerviosas, y sin que, durante tan activo éxodo, las mazas de crecimiento necesiten del concurso quimiotáctico de las células de Schwann (fig. 8, D).

4. El examen metódico del cabo periférico durante los ocho días

consecutivos á la sección, revela un hecho muy de presumir, á saber: que todo cilindro-eje violentamente separado de su centro trófico, no muere de golpe, sino que pasa por un período de supervivencia y de agonía más ó menos largo, y en un todo comparable á la fase de languidez y debilidad que precede á la muerte de un trozo anucleado de infusorio merotomizado ó artificialmente fragmentado.

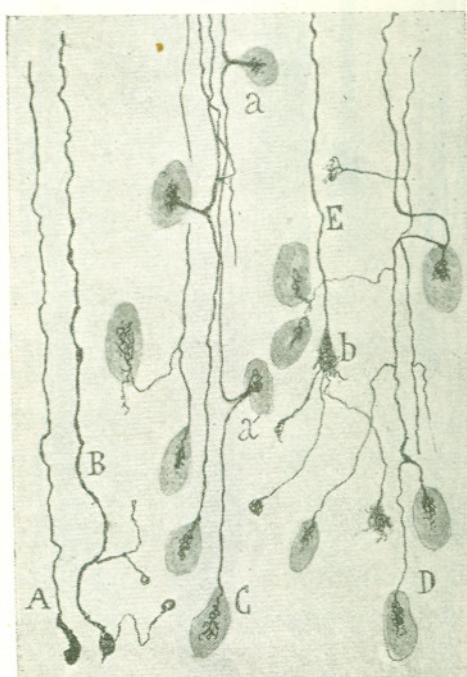


Fig. 9.—Fibras de Remak del cabo periférico de un nervio cortado. Gato sacrificado cincuenta horas después de la operación. En la figura se han reunido las variedades más frecuentes de regeneración frustrada de fibras simpáticas: C y D, mazas terminales; a, mazas colaterales.

Este marchitamiento, que se prolonga durante cinco á ocho días, asóciase á un proceso regenerativo frustrado, cuyos caracteres varían, según la naturaleza de los conductores nerviosos. Las fibras de Remak, mucho más vivaces que las meduladas, por haber conservado su carácter embrionario, modelan rápidamente mazas de crecimiento y generan ramificaciones que progresan más ó menos hacia

la cicatriz, aunque sin salvar jamás el exudado. Como mostramos en la figura 9, D y C, las fibras y mazas marchitanse poco á poco; las neurofibrillas periféricas de estas últimas palidecen y se reabsorben progresivamente; mientras que las centrales, subsistentes algún

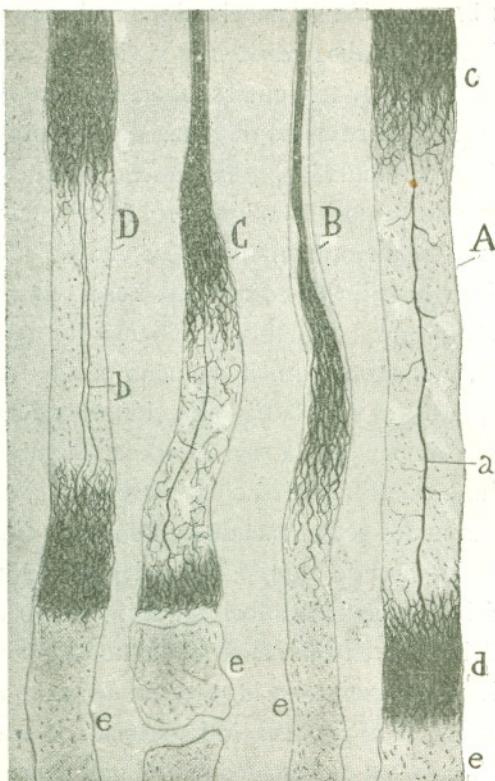


Fig. 10.—Algunas fibras meduladas de la porción próxima á la herida del cabo periférico de un nervio, dos días después de su sección. Gato adulto: a, neurofibrilla central rodeada de un segmento necrótico; e y e, porciones necróticas de los axones.

tiempo, tórnanse granulosas y discontinuas. En fin, transcurrida la primera semana, y en ocasión en que las fibras nuevas del cabo central se acercan al periférico, todas las ramificaciones frustradas de las fibras de Remak han desaparecido por disgregación granulosa y reabsorción subsiguiente.

Menos resistentes y susceptibles de retoñamiento, la mayoría de los tubos medulados del cabo periférico mueren muy rápidamente, no sin proyectar en vano fugaz maza de crecimiento y experimentar algún conato de vegetación. A los dos días, tales axones, que llamaremos *susceptibles* ó *vulnerables*, se muestran completamente disgregados en toda la extensión del nervio (fig. 11, A y B). Mas existe una categoría particular de tubos *resistentes* y vivaces, cuya vida se prolonga cuatro ó seis días, y los cuales aparecen, pero sólo junto á la herida, turgescientes y provistos de maza de crecimiento y neurofibrillas hipertróficas reticuladas. Semejantes conductores exhiben á menudo, según mostramos en la figura 10, A, necrosis parciales limitadas á la corteza del axón, manteniéndose vivas y en vías de regeneración una ó dos neurofibrillas centrales. Pero, en definitiva, antes del término de la primera semana, detiéndense los referidos fenómenos progresivos, y el axón y mielina sucumben á los efectos de la degeneración granulosa y de la disgregación molecular.

Fácil era de adivinar que la reviviscencia del cabo periférico, así como los fenómenos de regeneración frustrada, alcanzan singular energía en los animales recién nacidos y de pocos días.

Particularidad digna de notarse es que las mazas, ramificaciones, estado hipertrófico de las neurofibrillas, etc., recaen exclusivamente en la porción del cabo central vecina del exudado, como si tales actos neoformativos representasen la reacción del axón agónico al estimulante traumático ó al proceso inflamatorio. A medida que nos alejamos de la herida, los consabidos fenómenos decrecen, limitándose á tal cual hinchazón fusiforme del axón cerca de las estrangulaciones, y á la creación de asas, redes y ramillas neurofibrilares superficiales y cortas; hasta que, á distancia de uno ó dos milímetros, todos los cilindros-ejes se ofrecen en estado indiferente, disgregándose y fragmentándose pasivamente, al compás de la fragmentación de la vaina medular: los axones *vulnerables*, á las veinticuatro horas; los *resistentes*, tres ó cuatro días después de la sección (fig. 11, F y D).

6. La exploración atenta á que hemos sometido los cilindros-ejes del cabo central, en las experiencias de sección, contusión ó ligadura, nos han persuadido de que, paralelamente al proceso neoforma-

tivo ó regenerativo, sobrevienen en la estructura del axon grandes transformaciones de las neurofibrillas, cambios en principio comparables á los que nosotros y D. García descubrimos en las células de los animales rágicos, ó á los que, en unión de Tello, señalamos, tanto en los animales invernantes, como en los sometidos á la acción del

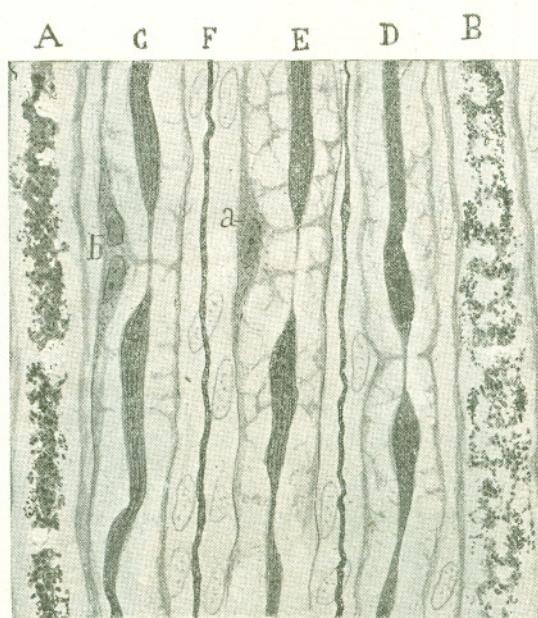


Fig. 11.—Trozo del cabo periférico del nervio ciático del gato, sacrificado dos días después de la operación. Territorio alejado de la herida: A y B, cilindros-ejes vulnerabl-s ó precozmente disgregados; C, E y D, axones resistentes; F, fibras de Remak.

frío y del calor. En efecto: nótase á menudo que el axon viejo individualiza progresivamente sus neurofibrillas, que se hipertrofian y separan en determinados puntos; otras veces, creánse redes neurofibrilares superficiales (fig. 13, A), al paso que en el eje del axon manténense normales ó indiferentes los filamentos conductores. En fin, casos hay en que, necrosado un trozo de cilindro-eje, ciertas neurofibrillas interrumpidas de la porción viva, crecen hacia lo muerto, ramificanse prolíjamente en la masa granulosa, guarnécense en sus

extremos de diminutos anillos ó mazas de crecimiento, y ensayan, en fin, la regeneración del segmento axónico destruido (fig. 8, b, c y d).

Los curiosos fenómenos que acabamos de señalar, envuelven dos corolarios de cierta importancia, á saber: a), que la capacidad de

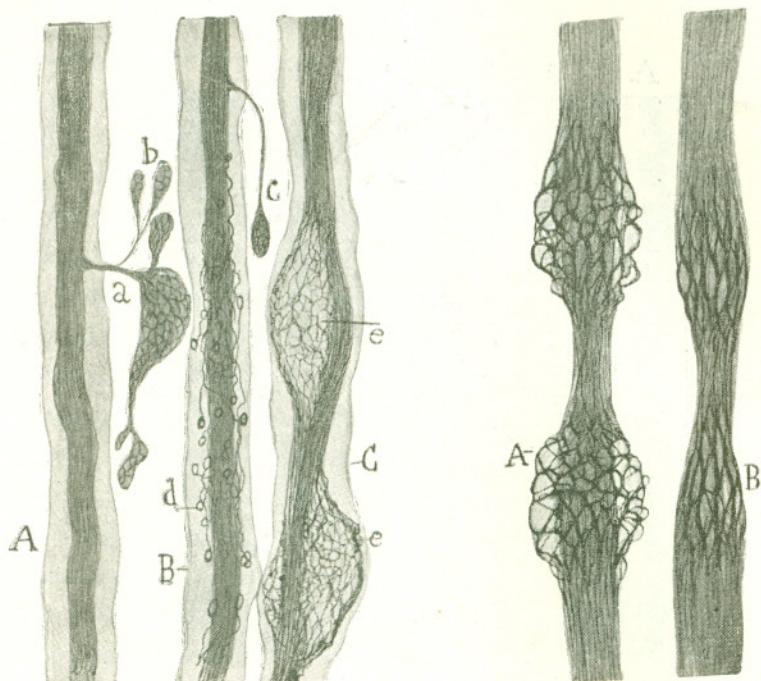


Fig. 12.—Emisión de ramas y transformación del axón en las fibras medulladas del cabo central, á cierta distancia de la herida: a y c, colaterales terminadas en mazas; d, brote de neurofibrillas que corren sobre el axón; e, formación de redes en las vacuolas del axón.

Fig. 13.—Transformación de las neurofibrillas superficiales, observada en dos fibras resistentes del cabo periférico. Gato sacrificado dos días después de la sección: A, asas y redes superficiales; B, hipertrofia neurofibrilar tangencial.

crecimiento y ramificación de las fibras nerviosas constituye función autónoma de la materia del axón, operándose con entera independencia de la dirección trófica de la célula nerviosa; b), que las neurofibrillas, ó mejor, sus unidades vivas integrantes, las llamadas por nosotros *neurobionas*, gozan de cierta independencia, ya que, destruidas las compañeras del mismo haz del axón, las

restantes continúan creciendo y ramificándose, comportándose durante su vegetación intratubaria como si fuesen verdaderas fibras nerviosas (fig. 10, A, y 8, C).

A despecho de nuestra diligencia y del deliberado propósito de estudiar cuantos importantes problemas comprende el proceso de la regeneración nerviosa, quedaba todavía un punto insuficientemente explorado, en el cual los poligenistas, hábiles en el arte de la polémica y en el manejo de los argumentos fisiológicos, pudieran hacerse fuertes y continuar hostilizando á los consiadós partidarios de la doctrina clásica de Waller y de Ranvier. Aludimos al mecanismo regenerativo de los finos nervios periféricos, y muy especialmente á la génesis de las placas motrices y órganos sensitivos terminales. Que no por espíritu caviloso y escrupulosidad excesiva, sino por precaución prudente y cautelosa, había que acudir á este reparo, persuádello una objeción que, á guisa de contestación á los nuevos hechos alegados por nosotros, Perroncito, Lugaro, Nageotte, Marinesco, Krassin, etcétera, expone recientemente Bethe (1), el incansable apóstol del catenarismo moderno:

Concedamos—replica este sabio—que las fibras del cabo central retoñen realmente, y que sus ramas, coronadas por vuestras mazas ó botones terminales, crucen la cicatriz y asalten el cabo periférico, en cuya porción inicial las habéis, al parecer, demostrado; pero ¿quién nos garantiza que tales ramas se prolongan realmente, por vía de crecimiento, desde el tronco á los nervios menudos, y de éstos á las placas motrices? ¿No es lícito sospechar que las fibras llegadas del cabo central se estacionaran en la puerta de entrada del segmento periférico, ó poco más allá, limitándose á entrar en comunicación con las verdaderas fibras regeneradas, es decir, con las nacidas por autoregeneración, á expensas de las células de Schwann del mencionado segmento?

Adelantándonos á tales observaciones, y comprendiendo la necesidad de completar la obra realizada con un minucioso estudio acerca

(1) *A. Bethe: Neue Uersuche ueber die Regeneration des Nervenfasern.*  
*Arch. f. die gesamt. Physiol.* Bd. 116, 1907.

del mecanismo regenerativo de los finos nervios periféricos y placas motrices, hemos requerido al efecto el valioso concurso de nuestro ayudante el Dr. Tello, quien, con su entusiasmo habitual, ha consa-

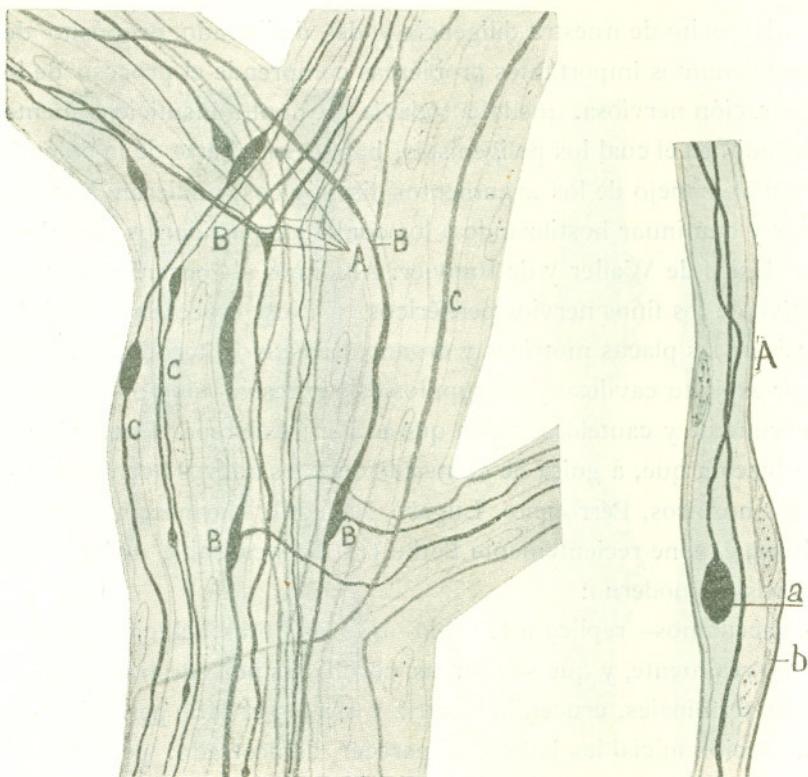


Fig. 14.—Nervio muscular del conejo, tres meses después de seccionado el nervio ciático (preparación y dibujo de F. Tello): A y B, divisiones de las fibras jóvenes para formar nerviecitos secundarios.

Fig. 15.—Antigua vaina de Remak de un tubo motor por donde caminan los axones jóvenes: a, maza de crecimiento.

grado medio año de trabajo obstinado y paciente á la dilucidación de tan interesantes problemas.

En dicho estudio, en curso de publicación (1), demuestra de la manera más perentoria este autor que los pequeños nervios y placas motrices son inervados también al modo de los troncos nerviosos, esto

(1) F. Tello: La dégénérescence et régénérescence des plaques motrices. *Travaux du Lab. de Recherches biol.*, núm. 8, 1907.

es, por crecimiento y ramificación continuas de las mismas fibras llegadas del cabo central é invasoras del periférico; descubre que, al

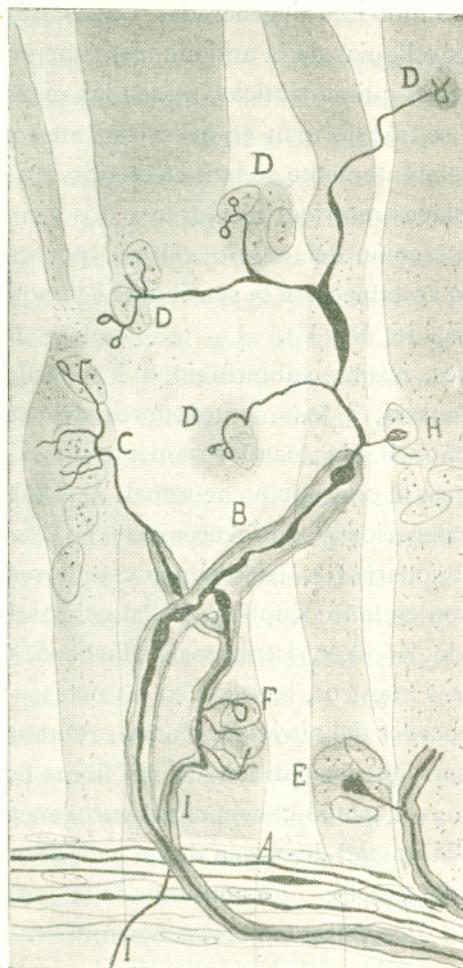


Fig. 16.—Trozo del músculo sóleo del conejo, sacrificado tres meses después de la sección del ciático: A, nervio muscular; B, tubo nervioso que generaba varias placas jóvenes; D, C y E, diversas fases evolutivas de la placa motriz. (Preparación y dibujo de Tello.)

nivel de las bifurcaciones de los nervios, las fibras jóvenes se dividen frecuentemente, engendrando dos ramas yacentes en nerviecitos diferentes; señala el hecho harto significativo de existir, al lado de estu-

ches inervados, otras vainas de Schwann vacías á causa de no haber llegado todavía á ellas ninguna maza de crecimiento; en fin, corona su interesante labor sorprendiendo la llegada de las fibras jóvenes á las antiguas placas motrices degeneradas, cuyos núcleos y materia granulosa, únicas reliquias de la antigua terminación, en virtud de indubitables acciones quimiotácticas, atraen las mazas errantes, que progresivamente se transforman en arborizaciones motrices. En el conejo, donde preferentemente se han efectuado tan interesantes observaciones, las placas motrices restáuranse dos y medio ó tres meses después de la sección del nervio ciático, por cuyo tiempo comienza también á restablecerse la sensibilidad y motilidad del miembro paralizado (fig. 16, D y C).

No queda, pues, posible subterfugio á los partidarios de la flamante teoría catenaria, á los mantenedores de esa arriesgada hipótesis, que muchos habían candorosamente considerado cual irrefutable cargo contra la concepción neuronal. Y el mismo aciago sino persigue á los catenarios y antineuronistas en los dominios de la neurogénesis embrionaria (1). También en este terreno, donde tantos laureles recogieron antaño Kupffer, His, Lenhossek y Retzius, los nuevos estudios de Kölliker, Lenhossek, Harrison, Gurwitsch, Neal, Kerr y los recientes nuestros, basados en las netas y terminantes revelaciones del proceder del nitrato argéntico, refutan sinapelación la conjectura del desarrollo discontinuo de las fibras nerviosas, y confirman una vez más la genial concepción neurogenética de Kupffer y de His acerca de la unidad de origen de los cilindros-ejes, los cuales son el resultado del crecimiento continuo de la expansión funcional de un neuroblasto ó corpúsculo nervioso primitivo.

Terminemos tan árida y fatigosa disertación consignando dos corolarios prácticos derivados de las premisas teóricas antes expuestas; pues no debemos olvidar que tenemos la honra de dirigirnos á docta Corporación, en gran parte formada de médicos prácticos, los cuales tienen derecho á saber cuál es el fruto de aplicación contenido en las citadas pesquisas de laboratorio.

(1) Cajal: Génesis de las fibras nerviosas en el embrión, etc. *Trab del Lab. de Inv. biol.*, t IV, 1905.

Fuerza es confesar que, en el orden de las aplicaciones clínicas, la cosecha no es nueva ni copiosa. Todo se reduce á consagrar una vez más la prudente y previsora conducta seguida hace tiempo por los cirujanos más eminentes.

Apartados discretamente de las luchas apasionadas entre poligenistas y monogenistas, un seguro instinto y la observación asidua de los hechos les han dictado el empleo de reglas que—preciso es declararlo—hállanse en perfecta concordancia con las inducciones positivas de la histología patológica. De todos modos, aunque nada nuevo consignemos, he aquí las citadas inducciones:

1. Puesto que de las nuevas experiencias se deduce que el cabo periférico de un nervio traumatizado degenera íntegramente, sin autogenerar fibras nerviosas, y limitándose á crear vainas atrayentes y orientadoras de las fibras nacidas en el cabo central; puesto que, si por cualquier causa se apartan ó dislocan los cabos del nervio, se dificulta, retarda y aun imposibilita la regeneración del periférico, claro es que nuestra conducta, en presencia de una herida nerviosa, consistirá en limpiar de coágulos el hueco intermedio, aproximar y coaptar los segmentos con ayuda de la sutura ó intubación, y, en fin, en evitar la intromisión de tejidos extraños capaces de apartar ó dislocar el segmento periférico. Así y todo, un cierto contingente de las fibras jóvenes generadas en el cabo central marchará en sentido retrógrado y se extraviará en el tejido perinervioso; pero, de todos modos, el principal caudal se ensilará por las antiguas vainas de Schwann, y, en plazo más ó menos largo, según la edad del paciente y el paraje de la lesión, acabará por restaurar, con variable eficacia, la sensibilidad y el movimiento del miembro paralizado.

2. Por lo contrario, cuando el objetivo del cirujano consista, según exige á veces el tratamiento de ciertas neuralgias rebeldes é intolerables, en suprimir un nervio sensitivo, acúdase resueltamente á la ablación del ganglio correspondiente ó centro trófico, único expediente capaz de descartar con absoluta certidumbre todo conato de retoñamiento nervioso y de reconstrucción de las terminaciones sensitivas. Quizá en aquellos en casos en que, por ser imposible la ablación ganglionar, se impone la simple sección, fuera eficaz, al objeto

de evitar la citada restauración nerviosa, la resección de un trozo de cabo periférico y la injertación múltiple de algunos pedazos nerviosos en parajes ajenos á la distribución ordinaria del cordón sensitivo. De esta suerte, crearianse fuentes quimiotácticas artificiales, á cuyo influjo los axones extraviados de su ruta hallariánse imposibilitados de alcanzar los aparatos sensitivos terminales.

En cuanto á la pretendida reunión inmediata de los cabos nerviosos, con restablecimiento casi instantáneo de la conductibilidad, es decir, sin degeneración del cabo periférico ni penetración de los axones del cabo central, es un sueño generoso, absolutamente desprovisto de base científica. La sutura, por perfecta que sea, jamás será parte á impedir la destrucción de los axones separados de su centro trófico, ni hará nunca el milagro de restablecer la continuidad anatómica y funcional de los antiguos conductores en plazo menor de varios meses. El valor práctico de la perfecta coaptación nerviosa consiste, pues, no en la fusión (absolutamente imposible) de los extremos de los axones centrales con sus homónimos del cabo periférico, sino en la moderación ó el descarte de buena parte de las causas perturbadoras que impiden la llegada y penetración de las fibras jóvenes en las vacías vainas del segmento distal.

HE DICHO.



DISCURSO  
DE  
DON FEDERICO OLÓRIZ

SEÑORES:

Si la misión del que lleva en estas solemnidades la voz de la Academia fuera solamente la de saludar en nombre de todos al nuevo compañero, y la de enumerar sus méritos para hacer su presentación al mundo culto, bastaría enunciarlo para que resultara cumplido el honroso cargo que ahora desempeño; porque el saludo brota espontáneo en todos nosotros, sin que necesite galas retóricas que encarezcan la cordial sinceridad con que lo enviamos al Dr. Cajal, y porque nombre tan glorioso como el suyo no ha menester heraldos que lo pregonen ni panegiristas que lo ensalcen, pues no merecería hoy el título de biólogo el sabio de cualquier país que no lo conociera, ni podría calificarse de ilustrado el español de cualquier profesión que no lo proclamara con patriótico entusiasmo.

Pero es á la vez costumbre inveterada, deber de cortesía y hasta precepto reglamentario, el que á la ofrenda, en forma de discurso, que de su saber hace todo nuevo académico en el acto de su recepción, corresponda la Academia con una muestra análoga por medio de alguno de sus miembros; y esta es la parte difícil del encargo que se me ha confiado, la que engendra angustiosas preocupaciones en mi ánimo, y el motivo de que hubiera renunciado tan peligroso honor, si el peligro mismo del fracaso no lo convirtiera en, decorosamente, irrenunciable.

Y más irrenunciable para mí, que me siento ligado más que otros al Dr. Ramón y Cajal por los recuerdos, los afectos y la respetuosa gratitud debida á los maestros, pues nunca olvidaré que, hace veinti-

siete años, fuimos competidores en una lid científica, que engendró la mutua estimación entre nosotros, y que, por la comunidad de la desgracia en el resultado de aquella noble contienda, inspiró la recíproca simpatía que había de convertirse pronto en amistad sincera; y siempre tendrá á gala el declarar que cuando era casi desconocida en España la maravillosa labor de nuestro gran histólogo, yo la seguía con apasionado interés, no sólo por el deber profesional de recoger sus enseñanzas, sino porque sus libros, sus preparaciones, sus conferencias y hasta sus conversaciones particulares, han sido para mí fecundo manantial de ideas, de ejemplos, de estímulos y de patrióticas excitaciones, que han debido de contribuir en parte no despreciable á modelar mi espíritu.

Con tales precedentes, no extrañaréis, señores, el que procure salvar las dificultades con que tropiezo ahora, tomando como tema para esta disertación la figura científica del Dr. Cajal, pues sólo estudiándola fría y metódicamente, como pudiera hacerlo un sociólogo ó un naturalista, resultará enaltecida por sí misma, sin que los méritos y excelencias que en ella se demuestren deban su elogio á los apasionamientos de la amistad ni á las exigencias de la ocasión. Y que tal tema es propio de esta Academia y digno de fijar la atención de los pensadores españoles, pruébanlo, por una parte, el que personalidad de tan universal renombre como la de nuestro compatriota, y que tan hondamente ha impreso la marca de su genio en la Neurología, pertenece ya á la historia de las ciencias biológicas, y es ya, por tanto, incumbencia de esta docta Corporación el definirla, para clasificarla alguna vez en el panteón de nuestras glorias médicas; y por otra parte, el que la producción casi espontánea en la cultura nacional de observador tan perspicaz, pensador tan profundo é investigador tan afortunado, constituye un hecho social tan interesante y merecedor de atento estudio como pudiera serlo la producción insólita de un fenómeno sideral ó meteorológico.

Harto conozco lo arduo de la empresa que acometo, la cual raryaría en temeraria si hubiera de comprender juicios propios sobre los méritos ó defectos del sabio y sobre la verdad ó error de sus doctrinas; pero, faltó yo de autoridad, y convencido de que el fallo su-

premo sobre las cualidades y obras de los hombres no corresponde á sus contemporáneos, limito mi aspiración á rebuscar en la biografía de Cajal y en el ambiente social donde se ha desarrollado los datos que, sistematizados, puedan explicar la génesis de su actual y prodigiosa fructificación científica.

Un escrúpulo me asalta al realizar este plan: el de que pueda parecer indiscreto y resultar molesto al interesado el análisis de su persona para inducir la generación interna de sus obras; pero en una suya autobiográfica, solamente empezada, y que no lleva trazas de ser jamás concluída, se muestra el autor tan franco, tan explícito y tan sincero con los lectores, al referirles las menudencias y primeros rasgos psicológicos de su niñez, que no es de creer pueda molestarle el que yo, de cuya buena intención no dudará seguramente, tome datos de aquel libro é inquiera los que hubieran aparecido en su continuación, de haberse completado, para hacer en lo posible la historia de su evolución científica. No temo, pues, la protesta de Cajal contra la indiscreción á que tan propenso es el asunto, sino contra los errores y omisiones en que segura é involuntariamente incurriré; pero estos últimos defectos, inevitables por mi parte, son por la suya muy fáciles de corregir, pues bastaría para ello con que terminara los «Recuerdos de su vida», que con tanto interés fueron leídos, y descubriera las intimidades de su espíritu, dominando la natural reserva al escribir de sí mismo, y prescindiendo de la bondad ó malicia en que pudieran inspirarse los comentarios ajenos.

Todo individuo adulto es la resultante de dos series de fuerzas ó influencias: unas ancestrales, que actúan por herencia al través de los siglos, é imprimen á cada nuevo sér desde su origen los rasgos propios de su especie, su raza y su familia, y otras actuales, que resumen la acción sobre el sér ya formado de cuantos medios cósmicos lo circundan, penetran y reforman. En el orden psicológico, dan las primeras la base y como la substancia misma del carácter, mientras que las segundas lo labran, modelan y particularizan, determinando sus matices y manifestaciones; ambas obran simultáneamente durante toda la vida, pero con eficacia muy distinta según la edad: en la infancia la elaboración de la personalidad es muy activa, las reac-

ciones del genio heredado y nativo ante las influencias del ambiente, energicas y variadas, son complejas y decisivas; en la adolescencia, en la juventud y más aun durante la virilidad, se acentúan las líneas del carácter apenas esbozadas al principio, pero conservando cierta flexibilidad que explica el poder modificador que aun conservan las influencias actuales; y al llegar la vejez, se gasta la plasticidad del espíritu para adaptarse á las nuevas impresiones, y reaparecen los rasgos fundamentales, á la manera que vuelven á mostrar su rigidez las líneas arquitectónicas de un edificio cuya ornamentación fuera destruída por el tiempo.

Esta doctrina sobre la evolución más común del carácter, entendiendo por tal el conjunto de las manifestaciones anímicas de un sujeto, pudiera concretarse en las fórmulas de la evolución cerebral entrevistas ó conjeturadas por nuestro sabio compañero; pero lo que importa ahora es aplicarla al examen de su propia evolución como hombre de ciencia, procurando ante todo discernir las influencias ancestrales y actuales que la hayan determinado.

Cajal es aragonés; pero no lo es solamente por haber nacido en Petilla de Aragón, ni porque su padre y madre vieran la luz en las estribaciones del Pirineo central, sino porque sus rasgos físicos, y varios de los que constituyen su semblanza moral, corresponden á los rasgos legendarios de su raza. Para un etnólogo, aragonés sería, aunque el azar le hubiera hecho nacer en las orillas del Turia ó del Guadalquivir; del mismo modo que no pueden considerarse étnicamente aragoneses tantos y tantos españoles engendrados en las márgenes del mismo río Aragón.

Verdad es que, además del sello de su casta, tiene Cajal mucho que le es peculiar y distintivo, como son, por no citar más que dos particularidades, la curva sagital prominente de su cráneo, combinada con la dolicocefalia y la frente alta y algo estrecha del cráneo ibero, en cuanto á lo físico; y en cuanto á lo moral, la tenacidad serena y reflexiva de su temperamento, que es variante de la tenacidad impulsiva y ciega característica en los de su misma cepa. Pero aun en esas mismas variantes, que pudieran ser racionalmente atribuidas al intenso cultivo del cerebro, se nota el poderoso influjo hereditario;

pues al crecer en volumen la masa nerviosa, de privilegiada contextura, levantó, sí, la tapa de su caja, dándole un desarrollo exuberante, pero respetó al tipo craneológico; y al aumentar la potencia y multiplicarse la actividad de su pensamiento, en vez de diseminarse por infinitos cauces con la esterilidad consiguiente, que ha malogrado tantos genios, quedó enfocada á un punto preferente, fiel á un objetivo predilecto, y firme en la continuidad del esfuerzo, según el tipo de la constancia aragonesa.

Declara Cajal en su autobiografía haber heredado de su padre (1) «el culto á la voluntad, la convicción de que el querer es poder, la hermosa ambición de ser algo»; y, condensando yo el sentido de estas tres frases tan bellas y expresivas, diría que lo que el hijo heredó fué la hiperactividad coordinada y consciente del padre, producto, á su vez, de una constitución mental equilibrada y vigorosa. Porque si D. Justo Ramón fué, según nos cuenta su ilustre sucesor, hombre «enérgico, muy laborioso, emprendedor, lleno de iniciativas y de noble ambición»; si de mancebo de un barbero sangrador tuvo á los veintidós años arranque para ir á pie á Barcelona, á seguir, sin auxilio y trabajando en una barbería, los estudios de simple cirujano; si más tarde supo querer, y, por tanto, conseguir el hacerse médico y ser doctor; si quiso establecerse en Zaragoza y conquistar en ella crédito profesional y lucrativa clientela, y si, nunca satisfecho, alcanzando más su objetivo, quiso ser, y fué, profesor en la Escuela Médica Provincial de la capital aragonesa; es que, sin duda, aquel montañés nada vulgar dispuso siempre de un caudal sobrante de energías, tuvo conciencia de ellas, y las encauzó sistemáticamente en una sola dirección.

Pues esa misma energía tenaz y sistemática se manifiesta ya en Cajal desde los primeros años, tanto al resistir ajenas imposiciones como al acometer infantiles empresas; ella le dió fortaleza cuando niño para soportar los golpes que con sus travesuras escolares se ganaba, y para preferir el hambre á los tormentos del latín, enseñado por el P. Jacinto, de Jaca; ella le inspiró resolución para huir á los

(1) Todos los pasajes comprendidos entre comillas han sido tomados literalmente de las publicaciones de Cajal.

montes de Ayerbe, arrostrando los riesgos de la vida salvaje, antes que sufrir nuevos castigos ó ceder á su violencia; ella le mantuvo firme, sin escarmentar jamás, en sus desiguales peleas con los alumnos más crecidos del Instituto de Huesca, que le hicieron pagar la novatada varias veces, pero nunca sin desesperada resistencia, pues «la obstinación de la casta fué siempre más poderosa en él que el instinto de conservación»; y si más tarde, cuando tuvo un ideal fijo, venció todo género de obstáculos hasta conseguirlo, fué, sin duda, porque su energía nativa le hizo profesar toda su vida esta salvadora máxima: «Si quieres triunfar en las empresas difíciles, pon en ellas todas las fuerzas de tu espíritu, gastando en los medios más tiempo y más trabajo de los que el mundo juzga necesarios al logro de los fines.»

Dos tendencias naturales dominaron en Cajal desde su primera infancia: la observación de la Naturaleza y una antipatía incomprendible hacia el trato social. Su exquisita y precoz sensibilidad para apreciar la belleza de los espectáculos naturales, le hizo primero deleitarse en la contemplación de los montes, los valles, el cielo y la campiña de su patria chica; pero la misma actividad exuberante de su temperamento le indujo pronto á no esperar pasivamente las impresiones exteriores, sino á buscarlas con empeño; á no contentarse con recibirlas y recordarlas, sino á someterlas, dentro de sus limitadas facultades de entonces, á minucioso análisis y aun á verdaderos ensayos de experimentación, y á transformar lo vulgar en maravilloso, gracias á los preciosos talismanes de la atención y la reflexión, con los que, andando el tiempo, había de transformar en vulgares tantos misterios y maravillas del cerebro.

Varios hechos demuestran que el espíritu observador y analítico de Cajal era espontáneo, pues sin ejemplos que imitar ni estímulos ajenos á que ceder, antes bien contrariando en muchos casos las prohibiciones rigurosas y enérgicamente sancionadas de sus superiores, gustaba de vagar por las comarcas de su residencia, escudriñando los paisajes más ocultos; persiguió en sus exploraciones infantiles los objetivos más difíciles; cazó animales, no por crueldad, sino por amor, y «solamente para observarlos con interés inconsciente de naturalista»; colecciónó huevos de aves; presintió el germen de «una

filosofía escéptica y desconsoladora» al meditar sobre la caída de un rayo en su escuela; admiró el poder de la ciencia al contemplar el eclipse de sol de 1860, que despertó en él las aficiones astronómicas, malogradas pronto por falta de medios; descubrió en el calabozo á que le condujeron con frecuencia sus travesuras escolares el fenómeno óptico de la cámara obscura, en cuyo estudio halló placeres que le hicieron agradable la estancia en el encierro, impuesta por castigo; dibujó sin maestro y hasta sin permiso cuanto llamaba su atención ó le interesaba recordar, convirtiendo por instinto el lápiz «en mordiente de las imágenes mentales y en rectificador de los prejuicios morfológicos»; profesó así desde niño, sin darse cuenta de ello, el principio pedagógico de que «lo que no se puede reproducir siquiera aproximadamente, no se conoce bien, ó se desconoce por completo», y, ampliando en Huesca el campo de sus observaciones, no se redujo á estudiar con ardor la gran lección de cosas que la ciudad misma le daba «con sus monumentos, sus calles, sus arrabales y alrededores, sus arboledas, fuentes y caminos», sino que fecundó las enseñanzas recibidas de la realidad con asiduas lecturas sobre el arte, la historia y la arqueología de la ciudad ilustrada por Sertorio.

Mas no por todo esto ha de creerse que fuera entonces el futuro histólogo sencillamente un acaparador insaciable de datos objetivos y de impresiones sensoriales, á las que quedara servilmente encadenada su actividad mental, pues, antes al contrario, la educación libre, sin finalidad preconcebida ni perceptiva alguna, que de la Naturaleza recibió directamente, permitió el desarrollo espontáneo de todas sus facultades nativas, y no dejó tomar á la imaginación vuelo excesivo, por falta de suficiente contrapeso.

Contribuyó á exaltarla en alto grado la lectura de obras literarias, á que se entregó con ardor en la biblioteca de un confitero culto, olvidada en un desván. Para llegar á ella tuvo que burlar vigilancias, correr tejados y asaltar viviendas; mas todo fué poco, incluso el respetar las indefensas golosinas del incauto confitero, ante el placer supremo de seguir las aventuras de Robinsón y las románticas peripecias de las novelas más famosas de Víctor Hugo y Alejandro Dumas.

Tan abundante pasto de figuras heroicas, sucesos maravillosos y fabulosas empresas, aderezado por la propia y enardecedora fantasía durante sus largas y solitarias excursiones campestres, hubieran convertido en soñador incorregible, y acaso en visionario, al vagabundo y ensimismado jovenzuelo, de no haber dispuesto, por fortuna, de dos ingénitos elementos moderadores: el interés por los fenómenos naturales y la afición á ejecutar obras con sus manos.

De la viveza con que sentía el primero, he citado antes varias muestras; y de la intensidad con que enfrenaba la imaginación, nos da la prueba el que, para satisfacer sus gustos de dibujante y colorista, no se le ocurrió pintar objetos á capricho, sino copiar los que la realidad le presentaba, reproduciendo fielmente las formas y matices naturales, y hasta formó un álbum con las imitaciones de estos últimos, por enriquecer el cual, y persiguiendo flores de matiz extraño, padeció hundimientos en el fango de los arroyos y palizas en el asalto de jardines.

De su afición á obras manuales, además del dibujo, y de su habilidad y constancia para perfeccionarlas, dan testimonio los rústicos chifletes que construyó, acordados por instinto musical hasta permitir sonatas complicadas; los cascós y corazas de hojalata y cartón que fabricaba para sí y para los pequeños soldados de su banda en las pedreas; los repetidos ensayos de maderas y formas, hasta dar con las mejores para construir arcos y flechas que pudieran ser tenidos por armas de precisión; la obra magna de un cañón de madera, más poderoso de lo que pensara, con el que derrumbó, al ensayarla y sin quererlo, la puerta de un corral, aventura que hizo probar al artillero las tristezas de la cárcel de Ayerbe; y, sobre todo, la confección perfectísima de hondas, en el estudio de las cuales, en el de los proyectiles, y en el de su uso y manera de guardarse de ellos llegó á tal profundidad y á tal confianza en la experiencia adquirida, que escribió un tratado de *Estrategia lapidaria*, y se sometió á servir de blanco para demostrar prácticamente la exactitud de sus preceptos. ¡Lástima que se haya perdido esta obrita singular, única tal vez en su género, y muestra precoz del genio observador, sistematizador y didáctico de quien, andando el tiempo, había de ser tan famoso tratadista!

Aquella otra tendencia natural dominante que Cajal reconoce en sí mismo, y que califica de incomprendible antipatía hacia el trato social, no fué al principio muy grande ni afectaba á todas las personas, puesto que, á lo menos, era sociable con los muchachos de su edad, y participaba de sus juegos y diabluras, cuando no las ideaba y dirigía; pero pronto debió ser reforzada por dos causas poderosas: una, externa, la necesidad de ocultar sus entretenimientos más agradables, como el dibujo y la confección de instrumentos guerreros para sus hazañas infantiles, pues ambas cosas le estaban prohibidas por completo; y otra, interna, más eficaz aun, el intenso goce que experimentaba, sin duda, abstrayéndose en la contemplación del mundo imaginario creado por su fantasía, goce que, transformado, pero vivo aun en la edad madura, le hace decir que «el hombre sólo es dueño de su cerebro y puede hojear el libro de sus recuerdos cuando vive en el aislamiento».

Arredra pensar en los peligros que corrió nuestro héroe al entrar en la adolescencia con tal exuberancia imaginativa, no compensada por las expansiones del carácter, que irradiian sobre los demás los sobrantes de energía, y acuden á nuestra memoria ejemplos de jóvenes dotados como él de cualidades excelentes, que por excesos de idealismo cayeron en verdaderos delirios, y que, empezando por soñadores solitarios, acabaron en misántropos, y hasta en suicidas. El culto á la Naturaleza y la destreza manual salvaron á Cajal de estos peligros: el primero, infundiéndo gran dosis de realismo en sus fantásticas lucubraciones, y la segunda, derivando hacia la materia muchas actividades del espíritu. Frutos de tan feliz armonía entre el cultivo de la observación y de la imaginación y entre las aptitudes naturales para lo técnico y lo especulativo, han sido los méritos contraídos por nuestro compañero como descubridor de hechos, creador de teorías, inventor de procedimientos y expositor de doctrinas.

No menos transientes para el ulterior destino del joven aragonés fueron dos rasgos de su naciente personalidad psicológica: el sentimiento patrio y el concepto de la utilidad como fin de las acciones.

La fiebre nacional, encendida en 1860 por la guerra al moro, y el

entusiasmo delirante producido por los triunfos de nuestros soldados en África, dieron á nuestro colega la primera noción del patriotismo en su forma negativa, en la de odio al enemigo, única posible en las almas rudimentarias é inconscientes de los niños y de los ignorantes; poco después, los relatos de nuestras históricas hazañas y la residencia en Zaragoza, solar del heroísmo, debieron transformar su sentimiento patrio en orgullo, por ser hijo de tan gloriosa madre, sueños de dominación y propósitos de sacrificio; pero sólo más tarde, cuando la reflexión y la superior cultura elevaron su espíritu sobre las fronteras de los pueblos á los sublimes ideales de la humanidad, fué cuando adquirió su patriotismo el carácter positivo y fecundo de amor al bien común logrado por el esfuerzo de la nación propia, en noble competencia con el esfuerzo extraño.

Tan elevado concepto de sus deberes como español y como hombre, le sirvió de poderoso estimulante para acometer altas empresas en pro del interés humano y del prestigio científico de España, y explica además cómo sin vanidad personal, que hubiera sido muy legítima, procuró exhibir en el extranjero, con más empeño aun que en el propio país, el fruto de su labor, logrando triunfos para nuestra Patria en el campo de la ciencia, precisamente cuando la suerte adversa negaba el laurel de la victoria á nuestras armas.

Los consejos y el ejemplo paternos debieron haber inspirado á Cajal ese utilitarismo egoísta que induce á desdeñar toda labor no conducente al logro de algún provecho personal de orden económico; mas no resultó así, pues, al contrario, por el fenómeno moral «de la inversión de efectos» que suele incubar los grandes revolucionarios en el seno de las instituciones más conservadoras, mostró desde pequeño afición decidida por tareas y entretenimientos que, sin ser malos en sí, ningún fruto material le producían, y más bien le acarreaban contrariedades, persecuciones y aun castigos.

Muchos son los niños voluntarios y rebeldes, refractarios á toda disciplina, y tan apasionados de su gusto, que sufren por satisfacerlo males inmediatos y graves perjuicios remotos; pero la mayoría de ellos cambia al llegar la edad de la reflexión, cede á la influencia suggestiva del ejemplo, y por imitación ó por convencimiento, ajusta su

conducta al tipo regular y ordenado del ciudadano vulgar, continuador de las tradiciones y conservador de la raza. Pocos son los que conservan su independencia hostil á los convencionalismos sociales, y, guiados sólo por impulsos interiores, quedan fuera del montón anónimo, arrostrando los inconvenientes y peligros del aislamiento; y aun hay que distinguir entre esos pocos, los bohemios, que gastan sus energías sin objetivo alguno, y los aventureros, que se lanzan irreflexivamente á temerarias empresas, de los predestinados á grandes cosas, que, con la vista fija en un ideal, siguen metódica y laboriosamente su camino, sin detenerse ni desviarse por conveniencias particulares del momento.

A esta última clase perteneció Cajal, que, por fortuna, nunca estimó el producto de su trabajo por las ventajas materiales que por él lograra, sino por las satisfacciones y deleites espirituales que con él sentía, ni pensó, como premio á sus afanes, en los goces de la riqueza, sino en los halagos de la gloria.

Con estos rasgos, producto de influencias hereditarias y de cualidades nativas casi exclusivamente, resulta bosquejada la personalidad de Cajal cuando á los dieciséis años trasladó su residencia á Zaragoza. Yo me lo represento en aquella época fuerte de cuerpo, hábil de manos, torpe de palabra, de inteligencia clara y penetrante, de imaginación ardiente y soñadora; de carácter hosco, independiente y concentrado; de voluntad firme, tenaz y metódica; amante de la Naturaleza y de la Patria, y poseído de un romanticismo quijotesco que impulsaba su espíritu hacia los grandes ideales. De aquel joven dotado de tan diversas y excelentes cualidades pudieron las circunstancias hacer un artista genial, un sabio ilustre, un inventor notable, un estadista eminent, un militar heroico y hasta un místico visionario; lo que no era probable que engendraran es un hombre vulgar é insignificante, pues, enaltecido ó fracasado, creo que Cajal se hubiera distinguido siempre: que su figura es de relieve propio, extraño al pedestal en que el azar pudiera haberle colocado, y debido principalmente al hondo troquel en que lo vació Naturaleza.

Mas, ¿cuáles fueron las causas exteriores que, al hallarse Cajal en esa encrucijada de la vida que se llama juventud primera, lo empu-

jaron por el camino que había de conducirle á los brillantes éxitos de ahora? ¿Qué elementos extrínsecos favorecieron ó dificultaron su tendencia? ¿Cuánto se debe en su obra á la acción del medio en que se ha desarrollado?

Preciso fuera, para satisfacer cumplidamente estas interrogaciones, trazar el cuadro completo del ambiente que rodeó á Cajal en el seno de la familia y en el círculo de sus afectos más íntimos; el más amplio del ambiente social y universitario en que vivió durante catorce años en Zaragoza, y el cuadro de las ciencias biológicas, y particularmente de la Histología, en el último cuarto del siglo xix.

Quédese tan vasto plan para el biógrafo y crítico que algún día elevará á Cajal, en nombre de la Historia, el monumento literario que merece, pues para mi objeto, en la ocasión presente, basta con apuntar algunas de las circunstancias que influyeron en la evolución de nuestro histólogo.

Su único maestro verdadero fué su padre, quien, además de instruirlo, disciplinó su espíritu y le impuso orientación determinada. Él impidió con tenaz y severa prohibición que las aficiones artísticas del niño llegaran á dominarlo y á decidir el porvenir del hombre; él fomentó, en cambio, el sentido observador y naturista de su hijo, enseñándole Osteología humana en huesos extraídos del cementerio de su aldea; él decidió, sin celebrar consultas ni admitir apelaciones, dedicarlo á estudiar Medicina, con el propósito firme, no logrado, de darle una profesión lucrativa, pero con el resultado no previsto de circunscribir el campo natural en que había de aplicar luego sus aptitudes de investigador, y él fué quien, encargado por feliz coyuntura de enseñar la Disección en la Escuela Médica de Zaragoza, se encerró con su hijo largas horas durante tres años en el depósito de cadáveres, y le tuvo de compañero en el estudio objetivo y minucioso del cuerpo humano.

Allí fué donde empezaron á desarrollarse en el joven las cualidades que naturalmente poseía: el espectáculo de la muerte perdió su horror para él, que, sin repugnancia á las miserias de la enfermedad ni miedo á sus peligros, manejó el cadáver como el escultor maneja el mármol; la abundancia de asuntos pictóricos y la aprobación del

padre, que dejó de perseguir los lápices del hijo aplicados útilmente, puso al joven, con el ejercicio, en estado de producir obras estimables, y despertó en el maestro y el discípulo la aspiración de hacer un atlas original de Anatomía, que se hubiera probablemente publicado si por entonces hubiera contado Zaragoza con industria adecuada para tal empresa; los primores de la disección, la belleza artística de los preparados anatómicos y las dificultades técnicas vencidas con la destreza y la inventiva personales, excitaron la afición y depuraron el gusto del nuevo disector por la Anatomía práctica, á la vez que iniciaron en él la confianza en la eficacia de los métodos para resolver los problemas anatómicos; la circunstancia de ser él uno de los pocos alumnos de la Escuela Médica zaragozana, rudimentaria entonces, que manejaba asiduamente el escalpelo y vivía en continuo trato con la realidad científica, debió de darle cierta estimación de sí mismo, muy propicia para mantenerlo separado del tipo escolar común, especulativo y memorista; la confrontación diaria de lo escrito en las obras clásicas con lo observado en la Naturaleza, hizo saborear al novel investigador el intenso placer de encontrar algún detalle no consignado por los grandes maestros, y la penosa amargura de haber llegado á la exploración macroscópica del cuerpo humano demasiado tarde, cuando desde Vesalio hasta Sappey, toda una legión de conquistadores de hechos habían agotado el campo de los grandes descubrimientos; y, por fin, la reclusión durante muchas horas entre muertos, allá en un lúgubre caserón, perdido en medio de una huerta; la curiosidad siempre excitada por escudriñar los secretos de la organización; el ansia en perseguir las fibras más sutiles, acaso no estudiadas todavía; la ilusoria esperanza de hallar la clave de algún misterio de la vida, y hasta el ambiente maravilloso que rodea toda ocupación solitaria, retirada y temida del vulgo, mantendrían en Cajal el espíritu romántico, y le harían quizá presentir en sí al héroe llamado á realizar inmortales empresas en los dominios de la Biología.

Al mismo tiempo que el cultivo de la Anatomía, primero impuesto como una disciplina, y después amado como un recreo, educaba y desenvolvía las excelentes cualidades de nuestro amigo, iba él mismo

ampliando los horizontes de su espíritu con lecturas y meditaciones ajenas á sus tareas escolares. Ya por entonces leyó mucho y de todo, sin orden ni preferencia, sin ánimo predispuesto en pro ni en contra de ninguna doctrina, sin comentadores que adulteraran el fruto espontáneo de sus lecturas, y fué seleccionando, unas veces por instinto y otras reflexivamente, el fondo doctrinal de que surgieron más tarde las convicciones filosóficas y las orientaciones de la voluntad.

Es imposible analizar ese período interesante y decisivo en que se constituyó la personalidad psicológica de Cajal: sólo él, recordando una por una las obras que por entonces leyó con más interés, las ideas cardinales que en sus lecturas adquiriera, y los juicios propios sobre hechos, personas y doctrinas, conocidos por medio de los libros, es quien podría precisar las fases y la resultante de aquella gestación espiritual; yo sólo me atrevo á conjeturar de ciertos indicios que á los veinte años tenía ya Cajal conceptos fijos sobre los problemas religioso, científico y social, y que esos conceptos guiaron su voluntad é influyeron decisivamente en su ulterior destino.

La efervescencia política que reinó en España por aquella época, y que alcanzó su máximo desde 1870 al 73, favoreció, sin duda, esa precoz selección de opiniones sobre puntos que de ordinario no preocupan hasta la edad madura, pues la atmósfera de crítica apasionada á que entonces estuvieron sometidos todos los dogmas humanos y divinos que venían siendo fundamentos seculares de la sociedad española, sugirió hasta en los espíritus más tímidos cierta osadía de pensamiento que les impulsaba á considerar de frente los temas discutidos, y á tomar, tácita ó expresamente, posiciones en los múltiples campos de la controversia. Y si tal influjo tuvo aquel período post-revolucionario en jóvenes vulgares de potencia mental no ejercitada, ¿cuánta más no ejercería en Cajal, cuya vida interior é independiente desde la infancia había engendrado el hábito de discurrir sin trabas?

Ignoro las consecuencias de aquella crisis para la evolución del nuevo académico; mas, sin pretender aplicárselo, paréceme oportuno recordar el caso bastante común de hombres superiores que, ansio-

sos de inmortalidad y sin fe en otra vida supraterrenal, han procurado conseguir aquélla realizando obras que perpetúen su nombre entre los humanos, ya que nombre y obras son, según ellos, lo único que traspasa los umbrales de la sepultura. Tan positiva es la necesidad espiritual de un más allá, que quien no lo espera para su alma, se preocupa de él para su memoria; sin otra diferencia que el conquistarla podrá ser en el primero obra exclusivamente subjetiva, sin finalidad inmediata, mientras que en el segundo habrá de ser forzosamente obra objetiva, extraindividual y de transcendencia humana.

Poco fué lo que la Universidad pudo contribuir á la producción del genio científico que, andando el tiempo, había de ser uno de nuestros ornamentos universitarios, porque la Facultad de Medicina de Zaragoza se hallaba entonces en su período inicial de formación, y carecía de historia, de medios, de costumbres, y acaso hasta de fe en su persistencia. Líbreme Dios de empañar el lustre de los beneméritos profesores que crearon la primitiva Escuela Provincial, y más aun de discutir la competencia clínica de los que se hicieron médicos en Zaragoza antes de 1873; pero unos y otros podrían atestiguar lo deficiente de la enseñanza puramente científica, sólo con que declararan que por entonces no disponían los profesores de Anatomía ni siquiera de un microscopio. Y si consigno este hecho, que nada tiene de vergonzoso, por referirse sólo al período embrionario de la institución, es porque resulte evidente que el futuro histólogo no se asomó, ó debió de asomarse rarísimas veces durante su vida escolar, al tubo de un microscopio, ni presenció un experimento, y ni siquiera recibió de sus maestros alientos para intentarlos; pues habiendo preguntado á uno de los más ilustrados y progresivos si podría ver los glóbulos blancos de la sangre salir al través de la pared de los vasos en la inflamación, sobre la que acababa de disertar elocuentemente el profesor, dirigió éste al iluso discípulo una mirada compasiva y se limitó á ponderar las insuperables dificultades técnicas que, según él, convertían tales espectáculos poco menos que en visiones celestiales reservadas á los supremos sacerdotes de la ciencia. Y, sin embargo, tan notoria exageración pudo influir en la ulterior preferencia de Cajal por la investigación de lo pequeño; pues, convencido ya de que

lo macroscópico no ofrecía en el cuerpo humano campos inexplorados donde cosechar laureles; iniciado por la lectura del *Van-Kempen* y de algún otro libro elemental de Histología, en lo discutido, incompleto y rudimentario del caudal de hechos propios de esta nueva ciencia; resuelto á no hacer del lucro material el objetivo de su actividad, y atraído por los misteriosos problemas de la vida que se complican y desenlanzan en la intimidad de los organismos, bastaría que se le mostrara el estudio de las células como empresa de excepcional empeño, sólo asequible á los hombres de superior empuje, para que su novelesca imaginación estimara la conquista del mundo microscópico obra digna de quien se sintiera, como él, con ansia de emular á nuestros padres, los heroicos conquistadores de ignotos continentes.

La realidad prosaica se le impuso; fuéle forzoso convertir en pan su título de licenciado, y con ánimo de asegurar á la vez la subsistencia y una suficiente libertad de espíritu para emprender la realización de sus ideales, mal determinados todavía, ingresó como médico en el Ejército, pagando así también el tributo de sangre exigido entonces por la Patria con más rigor que nunca, para sostener las guerras intestinas que la destruían.

Quiso la suerte que, en vez de una vida tranquila de guarnición ó de hospital, que le hubiera permitido cultivar sus aficiones, fuera inmediatamente transportado á Cuba, donde cumplió su deber y se curó del amor á las glorias militares, si es que alguna vez sintió predilección por ellas. Un chiste sobre el dibujo anatómico de un inhábil artista fué quizá causa eficiente de que un director de hospital cubriera con Cajal en la trocha del Este un puesto dos veces vacante en breve plazo, por haber sucumbido los ocupantes á la fiebre.

Si aquel jefe susceptible viviera y recordara hoy el suceso, sentiría estremecimientos de alegría al pensar que, para bien de la ciencia y de la Patria, su subordinado escapó con vida del cementerio á que lo destinó, y al saber que, contra toda previsión, la grave enfermedad que en él contrajo el joven médico militar, favoreció el cumplimiento de los preclaros hechos á que estaba Cajal predestinado. En efecto: el paludismo, inutilizando á nuestro héroe para el

servicio militar, le devolvió la libertad perdida, y postrando su vigor durante cuatro ó cinco años, circunscribió mucho el campo de sus aspiraciones, haciéndole impracticable todo plan de riesgos y aventuras.

Así es que, cuando al atravesar el mar en 1875, de vuelta á la Península, recapacitara su situación é interrogara el porvenir, sólo en las obras fecundas de la inteligencia hallaría digna aplicación á su voluntad, siempre resuelta á distinguirse en algo; y si, explorando sus propias aficiones, comparó las letras, las artes y las ciencias, ya que escribir versos y novelas, trazar dibujos y disecar cadáveres habían sido hasta entonces sus entretenimientos favoritos, casi seguro es que eligiría la ciencia como objeto preferente de su culto.

La imaginación me representa á nuestro héroe durante aquella travesía solo sobre la cubierta de su buque, grave ante la solemne majestad del Océano, abatido el cuerpo por la anemia, dolorida el alma por las miserias nacionales que tan de cerca había tocado, más amante que nunca de la Patria, ambicioso de gloria para ella y de renombre, sintiéndose capaz de grandes cosas y pronto al sacrificio por lograrlas, y me figuro un momento en que, presa de interior arrebato, tomando la inmensidad del cielo por testigo, hizo la consagración de su existencia al descubrimiento de algo extraordinario capaz de transformar la Biología.

Mas por si acaso estos conceptos míos parecieren simplemente artificios retóricos inspirados en el propósito de poetizar la figura de Cajal á todo trance, prefiero contener las expansiones de mi entusiasmo al bosquejarla; que, para hacerla interesante, basta la narración sencilla de los hechos.

Vuelto á Zaragoza, fué nombrado ayudante de Anatomía y reanudó las antiguas disecciones, sin que su larguísima convalecencia le permitiera el trabajo menos sedentario de buscarse una clientela, dado caso de que la hubiera apetecido, según la doctrina utilitaria de su padre. Permaneció algún tiempo vacilante al elegir rama biológica que cultivar especialmente, pues la Anatomía descriptiva le parecía agotada, la Fisiología y la Patología experimental requieren elementos técnicos que jamás hubiera podido reunir en grado suficiente.

ciente para hacer algo original, el pasar en Anatomía comparada y en Embriología de los hechos particulares insignificantes á principios de alguna transcendencia exigía primeras materias escasas y costosas, además de prolijas investigaciones de dudoso resultado, y respecto á la Histología, nada había visto aún en que fundarse para estimar sus bellezas y dificultades.

El azar hizo por entonces ayudante de Fisiología á un joven de talento que, enredando con un modestísimo microscopio recién llegado á la Facultad, ensayó con éxito el ver la circulación de la sangre en la pata de la rana. Súpolo Cajal, repitió con su amigo el experimento, y al mirar el campo microscópico sufrió una emoción profunda, de inmediatas y definitivas consecuencias.

Maravillado ante aquel espectáculo, que sólo conocía por sus lecturas, sintióse lleno de fe en la eficacia del instrumento para la observación y en la realidad convincente de sus revelaciones; vió cómo bastaba con recursos de los más sencillos para sorprender al primer intento uno de los más interesantes cuadros de la vida, en un vulgar animalejo, y, absorto en la contemplación de aquellos glóbulos de distintas formas, rodando en capas diferentes de la columna líquida ó enfilándose en los pasos estrechos, comprendió que si en todo ello dominaba la mecánica, había que buscar en el examen de las piezas más pequeñas de la máquina el secreto de su funcionamiento.

Ya no había que dudar; la estructura íntima del cuerpo era el campo fértil en descubrimientos importantes donde él podría ver algo que nadie hubiera visto todavía, y donde, sin dificultades insuperables que vencer, era posible emular á otros observadores con sólo laborar en territorios orgánicos inexplorados, y, además, con la favorable circunstancia de ser el mundo de lo pequeño el que mejor se presta al trabajo individual y solitario á que le había inclinado siempre su carácter.

Con unos 120 duros que aun le quedaban de los alcances cobrados al volver de Cuba, vino á Madrid, compró á Chenel, el comerciante en instrumentos físicos de la calle del León, un microscopio Verik, bastante mejor que el que había visto en Zaragoza, cuyo importe de 114 duros hubo de pagar á plazos; se proveyó de los trata-

dos de Histología más en boga, y se entregó con ardor á preparar tejidos, ensayar procedimientos y dibujar preparaciones.

Tras los primeros entusiasmos, hijos de la novedad, vino, sin duda, la reflexión serena, que le impuso un plan metódico de auto-educación, y para empezar á realizarlo es seguro que, ante todo, examinaría el estado de la Histología en España por aquella fecha. Pronto se apercibiría de que, aunque introducida desde mucho antes por el ilustre catedrático granadino Maestre de San Juan, y predicada en Madrid por D. Federico Rubio, con más entusiasmo de apóstol que frutos como catequista, y aunque declarada oficial y obligatoria su enseñanza en el doctorado de Medicina desde 1873, no podía considerarse en 1877 la Histología seriamente arraigada en España, y mucho menos pensar que nuestro país contribuyera por entonces al rápido progreso de la nueva ciencia. Los débiles focos de cultura histológica, localizados en Granada y Madrid, no pudieron ilustrar á Cajal en Zaragoza; los impresos castellanos sobre la materia consistían en simples traducciones, ó en compilaciones hechas para difundir la ciencia elaborada en otros países, y, en conjunto, puede afirmarse que el ambiente nacional no era el más favorable para facilitar al anatómico aragonés los primeros pasos en la senda que había elegido. Pero esto mismo sirvió probablemente de acicate á su ambición, pues más pronto y mejor lograría distinguirse siendo tan raros los cultivadores, y más glorioso sería elaborar ciencia nacional, cuando apenas empezaba á divulgarse la importada de fuera.

Para conocer más pronto los progresos realizados al lado allá de las fronteras, se suscribió á la revista de Pelletan, que no le aprovechó tanto como pensara, pero que á lo menos le sirvió, con el libro de Frey, cuajado de citas, para persuadirse de que Alemania iba á la cabeza en la nueva ciencia, y que sin beber directamente en fuentes alemanas, no lograría informarse del movimiento científico que se estaba realizando en ella. Emprendió, animoso y sin maestro, la tarea nada fácil de aprender á traducir el alemán, tomando los *Archivos*, de Waldeyer, como texto para sus ejercicios, y al cabo de seis ó siete meses de penosa labor, en que pereció descuadernado el diccionario, logró leer sin intermedios las monografías originales de los grandes

maestros. Sus aficiones germanófilas, vivas desde el principio, no apagaron, sin embargo, su entusiasmo por la literatura histológica francesa, y hasta puede afirmarse que la *Técnica*, de Ranzier, fué el libro que más influjo tuvo en la gran transformación de Cajal, cuando de simple observador pasó resueltamente á convertirse en crítico.

Este es el momento más interesante de su evolución y en que se mostró primero su genial perspicacia. El libro de Ranzier fué, sin duda, el más útil de su tiempo para crear histólogos, no tanto por el acierto en muchas de sus opiniones, como por la sencillez de sus procedimientos, que convidaban á la ejecución; la claridad de las descripciones, que facilitaba la comprensión de los puntos más oscuros y dudosos, dejando satisfecho al común de los lectores, como si ya estuvieran resueltos, y la belleza y exactitud de los dibujos, que inspiraban confianza en la observación propia al verla comprobada en ellos. Pero ¡cuán pocos fueron los neófitos que, guiados por el mismo libro, hicieron algo más que repetir las preparaciones del maestro y aceptar con ciega fe sus interpretaciones! No así Cajal, cuya lógica nativa le hizo estimar los métodos de Ranzier como igualmente fieles y seguros cuando demostraban las opiniones del autor que cuando las rectificaban, y lo libró de la contradicción frecuente en que incurren los que en un mismo preparado declaran un método perfecto allí donde confirma las ideas admitidas, y defectuoso en el punto donde con la misma claridad prueba lo contrario.

Como muestra del proceso íntimo por el que iba Cajal robusteciendo su sentido crítico, citaré dos de los primeros casos en que lo ejerció para sí, cuando hacía su aprendizaje, guiado por el libro de Ranzier.

Describe éste las células fijas del tejido conjuntivo laxo como independientes, contra la opinión de Virchow, que las creía continuas y anastomosadas; observa Cajal en bolas de edema, producidas por inyecciones intersticiales con disolución argéntica, según la técnica del histólogo francés, que, en efecto, muchas de las células aparecen separadas, pero que otras permanecen unidas, sin que ninguna fibra inmediata permitiera atribuir el hecho á falsa apariencia de continuidad, por estar las dos células adaptadas á la superficie de un mismo

hacecillo conjuntivo; medita sobre el caso, repite las observaciones, analiza la acción retráctil del nitrato de plata, y en vez de concluir que todas las células se hallan igualmente separadas entre sí, pero que el reactivo actúa con desigual energía sobre unas que sobre otras, considera más lógico atribuir la diferencia en el resultado á que las células resisten desigualmente la acción uniforme del reactivo, pues mientras unas, la mayoría, están libres por todo su contorno y se dejan retraer sin dificultad, otras, las menos, se hallan enlazadas á sus vecinas por prolongaciones protoplasmáticas y permanecen continuas, á pesar de la influencia retráctil de la sal argéntica, impotente en ellas para evidenciar una discontinuidad que no presentan.

Hubo en este caso exactitud de observación é independencia de juicio; y si por el momento pudo Cajal dudar modestamente de sí mismo ante la autoridad imponente del maestro, pronto quedaría satisfecho de su acierto leyendo otros pasajes del mismo Ranzier, estudiando la continuidad indiscutible de las células conjuntivas en la córnea y en el tejido subcutáneo de los batracios, y haciendo bolas de edema con el suero sódico-metílico de Bizzozero, que no altera las formas celulares. El hecho nada tiene de transcendental; pero dió al novel observador la prueba de que nadie es infalible, de que el investigador más humilde puede rectificar juicios ajenos, y de que, por tanto, no es temerario el lanzarse á interpretar los hechos de propia observación, aunque sea en desacuerdo con las interpretaciones generalmente admitidas.

El otro caso denota aún más sagacidad y vigor de razonamiento. Descubre Ranzier sus famosas células vaso-formativas; las observa también Cajal, y halla perfecta concordancia entre sus preparaciones y la descripción y dibujos de Ranzier; pero en vez de quedar, como cualquier otro discípulo de juicio menos independiente, satisfecho y lleno de admiración por el maestro, se sintió invadido por la duda, no sobre la realidad del hecho descubierto, sino sobre la interpretación que de él había dado su descubridor. Ante todo, parecióle extraña la extrema complejidad de la célula vaso-formativa; halló contrario á la doctrina corriente de la especificidad celular el que un elemento anatómico engendrara en su seno otros tan hetero-

géneos como glóbulos de sangre y células endoteliales de un vaso nuevo; consideró inadmisible que los glóbulos contenidos no fueran nucleados, como corresponde al período embrionario que se atribuía al elemento matriz, sino adultos, numerosos, amontonados y hasta con señales de regresión; examinó las conexiones de las pretendidas células vaso-formativas con los vasillos preexistentes, y llegó á formular en sus adentros esta interpretación, diametralmente opuesta á la de Ranvier: los elementos descubiertos no son células formadoras de sangre y de vasos nuevos, sino pequeños trozos de capilares, aislados por atrofia de la red vascular á que pertenecieron.

Aquí no se trataba ya de preparar con más arte ni de observar con más exactitud, sino de discurrir con mayor sagacidad; y si Cajal hubiera publicado sus opiniones (1) cuando las concibió, quizá habría quedado obscurecido, lo mismo que Segismundo Mayer, de Praga, el cual interpretó también como capilares atrofiados las pretendidas células vaso-formativas de Ranvier; pero hoy dispondría yo de prueba documental para afirmar que Cajal pasó de simple observador á crítico por natural tendencia de su espíritu, manifestada desde que empezó á manejar el microscopio. Y que su crítica precoz no estaba inspirada en estímulos insanos de rebeldía ni en afán de prematura notoriedad, se infiere de que las rectificaciones á Ranvier que van expuestas como ejemplos, y muchas otras que podrían añadirse, permanecieron inéditas más de ocho años y sólo sirvieron para fortalecer la fe del crítico en sí mismo, á medida que iba viendo confirmadas sus opiniones, y que otros descubrían detalles más ó menos importantes que también él había visto antes que ellos.

Y buena falta hacía de que hallara Cajal alientos en sí mismo, pues seguramente no había de recibirlos del medio hostil que lo rodeaba. Hostil en forma de escasez pecuniaria, que le impuso la necesidad de ser repetidor pagado de Anatomía, para procurarse algunos recursos materiales; hostil en forma de aislamiento moral, por falta, no sólo de maestros y de buenos consejeros, sino hasta de leales é

(1) Estas opiniones vieron la luz más adelante, en 1889, en el *Manual de Anatomía general*, editado en Valencia. Sólo hoy, después de diecisiete años de publicadas, van admitiéndose por Renaut y otros histólogos de la escuela francesa.

ilustrados confidentes de sus preocupaciones científicas; hostil por la atmósfera de extravagancia que le había creado su rebeldía á muchos convencionalismos sociales; francamente hostil por parte de uno de los bandos en que estaba por entonces dividido el personal de la escuela de Zaragoza, y hostil, en fin, hasta por parte de los que le estimaban como amigos, pues, salvo muy contadas excepciones, la indiferencia que mostraran hacia sus estudios favoritos, ó el gesto de compasión que hicieran al verlo malgastar en ellos sus buenas aptitudes, provocarían en el carácter nada blando de nuestro actual compañero enérgica reacción, en forma de supremo desdén y de tenaz alejamiento.

Largo período de lucha y amarguras fué para Cajal el comprendido entre los años 1877 y 1883. En vano acudió dos veces al noble campo de la oposición á cátedras de Anatomía, pues, por ser entonces impenetrable la ruda corteza del opositor, no alcanzó la perspicacia de los jueces á descubrir su mérito; en las dos jornadas fué vencido, sin que la historia haya justificado después el éxito de los vencedores.

Mas las contrariedades son los estimulantes de los ánimos esforzados. En el mismo año de su segundo vencimiento (1880), publicó Cajal en Zaragoza su primer ensayo de labor personal, titulado *Investigaciones experimentales sobre la génesis inflamatoria*. Esta monografía, de 60 páginas y dos láminas litografiadas é iluminadas, de trazado y factura artísticos, inusitados por entonces en nuestro país, hubiera bastado, á pesar de sus inevitables deficiencias, para dar puesto honroso en el campo de la ciencia española al nuevo investigador de verdades positivas. Todas las cualidades que tanto lo han enaltecido más tarde apuntan ya en aquel ensayo: noble osadía, reveladora de interior confianza y de grandes aspiraciones, al escoger el asunto más difícil y discutido de aquel tiempo, y á la vez, simpática modestia y prudente circunspección al exponer sus estudios é interpretarlos; reposada elaboración de tres años hasta dominar la materia en sus aspectos experimental y bibliográfico; exposición ceñida, clara, concisa y subordinada á la realidad más bien que al propósito de imponer las consecuencias; atención preferente á la técnica

experimental, la cual modifica y perfecciona después de analizar la influencia de los detalles más menudos; vigor de razonamiento, siempre lógico y persuasivo, aun en los casos de haberle conducido á conclusiones rectificadas posteriormente; instinto de descubridor, que le hizo distinguir, independientemente de Hayem, en la sangre circulante de la rana, las que hoy se llaman plaquetas, si bien las consideró como leucocitos deformados por la presión y el frote de la corriente sanguínea; y tenacidad en perseguir la observación de un fenómeno, demostrada en el caso, legendario entre sus antiguos compañeros é inverosímil en nuestras latitudes, de haber permanecido alguna vez seis horas consecutivas con la vista fija en un leucocito determinado, á fin de sorprenderlo en el momento de pasar al través de la pared vascular.

Aunque esta monografía no pasó inadvertida para los médicos estudiosos (1), y aunque en el año siguiente publicó Cajal otra de más valor científico que la primera, sobre las *Terminaciones nerviosas en los músculos voluntarios de la rana*, fácil es que hubiera seguido casi ignorada la existencia de nuestro histólogo, si la obtención de una cátedra de Anatomía en Valencia en 1883 no le hubiera dado la sanción oficial, y más aun si sus estudios sobre el microbio vírgula del cólera en 1885, uniendo su nombre á suceso tan importante como la epidemia de aquella fecha y á discusiones tan acaloradas como las promovidas por los trabajos del Dr. Ferrán, no hubieran popularizado entre el público médico español al joven profesor aragonés.

Sin embargo, habría sido olvidado, aun antes de ser bien conocido, si, como tantos otros, al conquistar su cátedra se hubiera dedicado solamente á la enseñanza; mas Cajal no la consideró sino como el apetecido puerto tranquilo y seguro, ya que no fuera bastante productivo, en que realizar sus románticos ensueños de crear ciencia española.

Se hallaba entonces en la plenitud de su talento, y con una auto-

(1) El sabio cirujano Dr. Ribera dió cuenta de los experimentos de Cajal en una de las eruditas notas con que ilustra la traducción española de la *Patología quirúrgica*, de Erichsen, en 1888.

educación más que suficiente para trabajar con fruto; el esfuerzo empleado en la interna labor de prepararse para la conquista de lo desconocido, pudo aplicarse ya á la producción de ciencia nueva; el sabio ya existía, é iba á empezar la obra.

¡Y qué obra la suya! Número incalculable de preparaciones histológicas; dos libros didácticos que alcanzan ya las cuartas ediciones; uno de exposición sintética en el que dió su ciencia personal al mundo sabio en forma asimilable; un periódico de su especialidad; un tratado monumental sobre la textura del sistema nervioso, del que se nutren hoy los neurologistas; unas 150 monografías originales; más de 12.000 dibujos, muchos de los cuales son ya clásicos; cursos de estudios superiores, como los inolvidables dados en el Ateneo de Madrid; y numerosas conferencias, discursos, artículos, publicaciones literarias y trabajos fotográficos, que son, respecto de la obra científica de Cajal, lo que el polvo de oro y las puntas de diamante en el taller de un gran joyero. ¡Cuántas y cuán variadas reputaciones quedarían justificadas sólo con haber producido algunas de esas flores que brotan sin esfuerzo del genio de nuestro amigo, cuando su inagotable fecundidad descansa de rendir cosechas de inestimables frutos!

Uno más de esos frutos es el muy sazonado y substancioso que de sus estudios sobre regeneración de las fibras nerviosas acaba de leernos; el cual es buena prueba de que la abundancia perjudica algo á la estimación, pues aun siendo muy grande la que nos merece, parécenos natural y corriente que tal estudio sea tan valioso como es, por continuar la larga serie de los igualmente meritorios á que Cajal nos tiene acostumbrados. Pensemos si no en la sorpresa y entusiasmo que esas investigaciones sobre regeneración de los nervios nos hubieran producido si fueran las únicas que conociéramos del mismo autor, y meditemos sobre la facilidad con que se embota nuestra aptitud para la admiración, y se adormece la excitabilidad de nuestro entusiasmo.

Fiel á mi propósito, no he de intentar siquiera hacer el inventario del espléndido tesoro que la ciencia debe al insigne histólogo español; aun no ha llegado, y ojalá tarde mucho, la hora de cerrarlo,

y por el momento sólo falta, para completar el plan que me tracé, llamar vuestra atención sobre el esfuerzo que hubo de realizar Cajal para imponer al mundo las verdades reveladas por su genio.

No puede exigirse al sabio más desinteresado y modesto el que vea impasible cómo el fruto de sus vigilias va á perderse en una atmósfera de glacial indiferencia, y si no es la vanidad herida, será el temor de que su obra quede estéril para el bien común quien le exalte á romper el hielo con que la ignorancia de los más y el silencio intencionado de los menos van sepultando al nacer aquellos hijos de su entendimiento, engendrados tan laboriosamente en la austereidad de una vida obscura de ansias sublimes alternadas con prosaicas estrecheces.

Por eso Cajal, á quien pudo convenir al principio el reposo de que gozó en Valencia y el aislamiento en que lo dejó el ambiente comercial de Barcelona, para entregarse más libremente á sus estudios, no se pudo contentar, después de sus primeros y más interesantes descubrimientos neurológicos, con la mermada atención que le prestaran los escasos lectores de sus artículos, ni con el tibio aplauso de los mal preparados oyentes de sus lecciones, y buscó en el extranjero la sanción de sus descubrimientos. Por el pronto, debió sentir el angustioso temor de que fueran éstos desdeñados como fantásticos por deberse á un desconocido sin historia ni autoridad, que surgía de improviso en el rincón de Europa menos fértil en cuanto á producción científica, y porque contradecían las doctrinas mejor sentadas sobre puntos muy difíciles, en cuya dilucidación habían fracasado los más hábiles investigadores.

Y aquí se manifiesta nuevamente el carácter firme y la indómita energía del gran aragonés: puesto que no bastaba haber visto la verdad para ser creído, él la haría ver á los incrédulos, y ya que su voz no era escuchada desde España, él la alzaría en Berlín, cátedra del mundo sabio. Verdad que para llevar sus preparaciones histológicas á la capital de Alemania, y para enseñar á los anatómicos más ilustres allí congregados el modo de comprobarlas, necesitaba dinero, que el Estado no le concedió; mas ¡qué importaba!, aun disponía de 500 pesetas, y, lo que era de mucho más valor, tenía junto á sí

quien, inspirada por el amor y ansiosa de gloria para el hombre amado, supo alentarle y prescindir de aquella suma, tan grande para la contabilidad doméstica como pequeña para la entidad de la empresa.

Y allá fué en 1889 como caballero andante de la ciencia, sufriendo privaciones y acariciando esperanzas, á imponer sus doctrinas con las armas incontrastables del razonamiento y la demostración, y allá venció los prejuicios de los neurologistas más insignes, convertidos noblemente desde entonces en divulgadores de las nuevas verdades y en admiradores entusiastas de su descubridor (1).

Aquel triunfo de Cajal en Berlín es, á mi juicio, el más grande de los muchos que después ha obtenido y el que más debe haberle satisfecho, pues hubo de luchar para lograrlo: con la Naturaleza, que guarda sus secretos; con los hombres, rehacios en proclamar el mérito, y hasta con la desconfianza de sí mismo, á que le hubiera arrastrado la desconfianza de los demás, á no hallarse fortalecido por la fe en la eficacia de la observación bien dirigida y comprobada.

Inmediatos fueron los efectos de aquella consagración de Cajal por los sabios alemanes: él se aplicó más que nunca á la titánica labor de desenmarañar la textura del cerebro; ellos siguieron los caminos abiertos por el infatigable explorador y extendieron su fama por el mundo, y el mundo rindió al histólogo español tributo de admiración en honores, premios y aplausos como acaso no los haya recibido ningún intelectual contemporáneo en nuestra Patria.

Las Universidades de Cambridge, Wuzburgo y Clark de Worcester, se honraron haciéndole doctor *honoris causa*; las Corporaciones sabias del mismo Wuzburgo, de Berlín, Lisboa, Viena, París, Turín, Lima y Coimbra, le inscribieron en sus listas de correspondentes, y otras Sociedades y Academias de Florencia, Gante, Budapest, Dorpat, Nueva York, Viena, Roma, Londres y Lisboa, le incluyeron entre sus miembros honorarios; todos los Centros intelectuales de

(1) Estas demostraciones anatómicas efectuáronse con ocasión de la reunión de la Sociedad Anatómica Alemana. A ella asistieron Kölliker, His, van Gehuchten, Retzius, Edinger, v. Lenhossek, etc., quienes, persuadidos por las preparaciones de Cajal, se convirtieron en confirmadores y defensores de sus doctrinas.

España se envanecen teniéndolo por suyo, y esta Academia le ofreció hace diez años el puesto que hoy ocupa; Inglaterra le encargó en 1894 la conferencia científica instituída por Croon; los Estados Unidos norteamericanos rindieron á su ciencia los laureles conquistados con las armas; Alemania le adjudicó en 1905 la gran medalla de Helmholtz, y á los modestos premios de Fauwelle, de Rubio y de Martínez Molina, siguieron el de Moscou, que colocó sus obras por encima de todas las de su tiempo en Medicina, y el gran premio Nobel, que acaba de sancionar en Stokolmo su ingreso en el templo de la inmortalidad.

Puede Cajal estar contento de sí mismo: los vagos sueños de su adolescencia se han convertido en gloriosas realidades; ambicionó conquistas, y el misterioso reino del cerebro se rinde á sus esfuerzos; aspiró á engrandecer su Patria, y grande es hoy para la ciencia por ser madre de tan preclaro hijo; se consagró al bien de la humanidad, y la humanidad le debe fecundo manantial de incalculables bienes.

Y al recoger ahora la enseñanza que del análisis de su evolución torpemente esbozada en estas páginas resulta, Cajal se nos presenta como prueba viviente de lo que puede el talento asociado al trabajo y la constancia; por lo que, al recibirlle entre nosotros, yo saludo en el nuevo compañero al héroe de la voluntad consciente y reflexiva.

HE DICHO.