UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Tésis inaugural

Introducción

á las

Enfermedades del espíritu

Ensayo de Psico-fisiología

por

RICARDO BERDIER

Ex-practicante interno de la Policlínica del Asilo de Inmigrantes.—Ex-practicante de la Asistencia Pública.—Practicante en las Provincias en la epidemia del Cólera (1886).—Miembro activo del Círculo Médico Argentino.—Miembro fundador del Ateneo de Buenos Aires.

M C M

—

Imprenta—Boullosa—Entre Rios 1275

—

BUENOS AIRES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Tésis inaugural

Introducción

á las

Enfermedades del espíritu

Ensayo de Psico-fisiología

por

RICARDO BERDIER

Ex-practicante interno de la Policlínica del Asilo de Inmigrantes.—Ex-practicante de la Asistencia Pública.—Practicante en las Provincias en la epidemia del Cólera (1886).—Miembro activo del Círculo Médico Argentino.—Miembro fundador del Ateneo de Buenos Aires.

M C M

—

Imprenta—Boullosa—Entre Rios 1275

—

BUENOS AIRES

La Facultad no se hace solidaria de las opiniones manifestadas en las tésis.

(Art. 162 del Reglamento)

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Decano

DR. D. ENRIQUE E. DEL ARCA

Vice-Decano

DR. D. JOSÉ T. BACA

Académicos Titulares

DR. D. LEOPOLDO MONTES DE OCA
» » JOSÉ T. BACA
» » RAFAEL HERRERA VEGAS
» » JACOB DE TEZANOS PINTO
» » EUFEMIO UBALLES
» » JUAN R. FERNÁNDEZ
» » ENRIQUE E. DEL ARCA
» » PEDRO N. ARATA
» » MANUEL BLANCAS
» » ROBERTO WERNICKE
» » PEDRO LAGLEIZE
» » JOSÉ PENNA
» » LUIS GÜEMES
» » ELISEO CANTON
» » GREGORIO N CHAVES

Académicos Honorarios

DR. D. ERNESTO ABERG
» » PABLO MARENGO
» » EDUARDO WILDE
» » MARTIN SPUCH
» » TELÉMACO SUSINI
» » EDMUNDO NOCARD
» » EMILIO R. CONI

Secretario Titular

DR. D. LUIS M. ACUÑA

Prosecretario

DR. D. ZENON AGUILAR

ESCUELA DE MEDICINA

Asignaturas		Catedráticos titulares
Anatomía descriptiva	Dr.	Juan Josè Naón
Anatomía topográfica	„	Juvencio Z. Arce
Histología teórico-práctica	„	Rodolfo de Gainza
Fisiología general y humana	„	Pedro J. Coronado
Patología general y ejercicios clínicos	„	Roberto Wernicke
Materia médica y terapéutica	„	Justiniano Ledesma
Higiene pública y privada	„	Meliton G. del Solar
Patología externa	„	Obdulio Hernández
Patología interna	„	José Penna
Anatomía patológica	„	Telèmaco Susini
Bacteriología	„	Cárlos Malbrán
Medicina operatoria	„	Adalberto Ramaugé
Enfermedades de mujeres y su clínica	„	Enrique Bazterrica
Enfermedades de niños y su clínica	„	Manuel Blancas
Enfermedades de los ojos y su clínica	„	Pedro Lagleize
Eufermedades nerviosas y su clínica	„	Josè M. Ramos Mejía
Enfermedades mentales y su clínica	„	Domingo Cabred
Esfermedades génito urinarias	„	Federico Texo
Enfermedades venéreas y dermatología	„	Baldomero Sommer
Clínica quirúrgica	„	Julián Aguilar Antonio C. Gandolfo Alejandro Castro
Clínica médica	„	Gregorio N Chaves Abel Ayerza Luis Güemes Francisco Sicardi
Laringología, otología, rinologia	„	Eduardo Obejero
Obstetricia y clínica respectiva	„	Samuel Molina
Medicina legal	„	Francisco de Veyga
Toxicología	„	Juan B. Señorans
Química aplicada á la medicina	„	Pedro N Arata
Física médica	„	Jaime R Costa
Zoología médica	„	Eliseo Canton
Botánica médica	„	Martin Spuch
Botánica farmacéutica	„	Adolfo Mujica
Química analítica	„	Atanasio Quiroga
Farmacia teórica	„	Juan A. Boeri
Farmacia práctica	„	J. Manuel Irizar
Obstetricia para alumnas parteras	„	Juan R. Fernández
Odontología	„	Nicasio Etchepareborda
Dentistería operatoria	„	León Pereyra

Asignaturas		Catedráticos sustitutos
Anatomia descriptiva	Dr.	Juan D. Piñero Joaquin L. Figueroa
Anatomía topográfica	„	Avelino Gutierrez
Histología teórico-práctica	„	Samuel de Madrid
Fisiología general y humana	„	Horacio G. Piñero
Patología general y ejercicios clínicos	„	Gregorio Aráoz Alfaro
Materia médica y terapéutica	„	Enrique E. del Arca Angel M. Centeno
Higiene pública y privada	„	Enrique Revilla Ricardo Schatz
Patología externa	„	Pascual Palma Daniel J. Cranwell
Patología interna	„	Marcial V. Quiroga
Anatomía patológica	„	José Badía
Medicina operatoria	„	Nicolás Repetto Alfonso Massi
Enfermedades de mujeres y su clínica	„	Alfredo Lagarde Josè F. Molinari
Enfermedades de niños y su clínica	„	Antonio F. Piñero Facundo Larguia
Enfermedades de los ojos y su clínica	„	Francisco Barraza Teófilo A. Moret
Enfermedades nerviosas y su clínica	„	Josè a. Esteves Josè R. Semprum
Enfermedades mentales y su clínica	„	Benjamin T. Solari
Enfermedades génito-urinarias	„	Pedro Benedit
Enfermedades venéreas y dermatología	„	maximiliano Aberastury
Clínica quirúrgica	„	Juan B. Justo Diógenes Decoud Alejandro Posadas(en ejerc.)
Clínica médica	„	Julio Mendez Ignacio Allende Patricio Fleming Ricardo Colon
Laringología, otología, rinología	„	Wenceslao Tello Eliseo V. Segura
Obstetricia y Clínica respectiva	„	Luis F. Vila Fanor Velarde
Medicina legal	„	Domingo S. Cavia
Toxicología	„	Juan Alba Carreras (en ejer.)
Quimima aplicada á la medicina	„	Francisco P. Lavalle
Física médica	„	Juan J. Galiano
Zoología médica	„	Vacante
Botánica médica	„	Lucio Durañona
Botánica farmacéutica	„	Vacante
Química analítica	„	Francisco B. Reyes
Farmacia teórica	Sr.	Juan A. Dominguez
Farmacia práctica	Dr.	Miguel Puiggari
Obstetricia para alumnas parteras	„	Vacante
Odontología	„	Vacante
Dentistería operatoria	„	Vacante

Padrino de Tésis

Académico Dr. Luis Güemes

A la memoria de mi padre

A mi madre

ADVERTENCIA

Estas consideraciones de psico-fisiología, que presento á la Facultad de Ciencias Médicas como *Tésis Inaugural*, no son sinó un capítulo del trabajo que tengo en preparación y me propongo publicar en el curso del año próximo bajo el título de «Degeneración y Locura», trabajo en el que estudio las causas físicas y morales que perturban el funcionamiento normal de los Centros Nerviosos, sobre todo entre nosotros, y cuyas conclusiones son establecer las reglas que en mi concepto constituirían su profilaxia y terapéutica.

El apremio de tiempo en que me coloca el plazo á terminar para la presentación de tésis, no me permite presentar todo el trabajo, como hubiera deseado, ni así mismo el dar á este primer capítulo el desenvolvimiento que merece.

Como conservo como introducción á esta tésis, mi profesión de fé, que constituye la introducción á la obra general en preparación, he creido necesario hacer esta declaración.

EL AUTOR.

INTRODUCCIÓN

Á LAS

ENFERMEDADES DEL ESPÍRITU

ENSAYO DE PSICO-FISIOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

Fin de siglo, nueva aurora, — La evolución es la ley de la humanidad. — Rol del médico en la felicidad humana. — La psicología experimental. — El hombre no es una creación divina — No se puede ser un buen clínico sin ser un buen psicólogo — La muerte de las filosofías especulativas.

Se ha repetido hasta el cansancio que las postrimerías de este siglo se caracterizan por las alteraciones del elemento mas noble del organismo humano, por el desfallecimiento, la ruina del sistema nervioso; y con el séquito de neurópatas, psicópatas y degenerados se ha hecho la cohorte de primera fila de la «Psiqué», de la dominadora de este «*fin de siglo*». En la ciencia y en las artes, en la industria y el comercio, en todas partes donde el hombre ha aplicado su voluntad, su contracción de todos los momentos, han brotado chispas, se

ha hecho hoguera, voráz incendio cuyo calor ha salvado las distancias y ha recalentado hasta el último recóndito del mundo.

El hombre, siempre ávido de novedades, ansioso de bien-estar, ha escudriñado la naturaleza en sus mas íntimos secretos, y acumulando labor, ha sorprendido al mundo con descubrimientos asombrosos. Para qué hablar de telégrafo, teléfono, fonógrafo, frutos de la electricidad, si las Ciencias Médicas han desarrollado sus fuerzas con soberano empuje desde que Pasteur, el grande entre los grandes, nos enseñó la vida allí donde creíamos ver descomposición y muerte ?

«Fin de siglo», es decir «Crepúsculo», la alborada mas hermosa de la humanidad; la aurora de tantas bellezas, con un sol radiante, lleno de promesas y nuevos ardores; la aurora de la nueva vida preñada de esperanzas.

Sí, porque si el estado de cosas actual es malo, pésimo, se sienten las conmociones del mónstruo; el volcan truena bajo la tierra pidiendo salida, mil bocas abiertas; los viejos ídolos se desmoronan carcomidos por la base, y la diosa espera, espera verdad y justicia. Ay! de los que duermen en muelle cama, satinada y rosa; despertarán muy tarde ! La idea está ahí bajo todos los cráneos, el deseo palpita bajo todos los pechos.....

Esa es la aurora, la nueva luz que no quieren ver los ciegos pero que luce resplandeciente para los pensadores.

Mal que pese al pesimismo de Max Nordau, la época

actual está caracterizada por esa ebullición de ideas nuevas, por ese enjambre de nuevas concepciones mas en armonía con las necesidades de nuestro organismo.

Todo se modifica, todo se cambia en la naturaleza; el hombre primitivo no es el hombre del día ni se le parece. El perfeccionamiento de la especie ha seguido su evolución constante: el tipo nuevo es como una creación nueva. El desarrollo de la inteligencia, la perfección del substratum orgánico, el sistema nervioso, han ido *in crescendum*. La facultad del lenguaje ha señalado un progreso como que es un perfeccionamiento. El primer hombre gritaba pero no articulaba palabras. El hombre moderno modula su pensamiento y lo expresa con admirable nitidez y brillo. Las circunvoluciones cerebrales son hoy mas profundas, mas estendidas que las que adornaban los cerebros pre-históricos. Lo que el cuerpo en general ha perdido en músculo y en hueso, ha ganado en sustancia nerviosa. El tipo intelectual del porvenir será un cerebro mas complicado en su mecanismo, mas delicado en su funcionamiento, mas sensible, mas perfecto; instrumento mas armonioso, mas susceptible y mas vibrante.

El medio ambiente, los elementos que rodean al hombre le imprimen una forma y desarrollan una facultad. El hombre primitivo debía luchar físicamente por la vida, el biceps fuerte, la piel espesa y velluda. El hombre moderno debe luchar por la vida con el intelecto, el cuerpo frágil, la piel delicada, el cerebro rico.

Y con los órganos se ha modificado el carácter, han cambiado las costumbres y han cambiado las leyes.

Darwin ha convertido en verdades simples estas conjeturas.

La evolución es la ley de la humanidad.

El hombre moderno se encuentra estrecho y aprisionado bajo las leyes que lo rigen; exige nuevas modalidades en relación á las nuevas exigencias de la vida. Este es el combate, que ya no es combate, es triunfo, porque es la aspiración del que así lo declara y expresa el pensamiento general, como del que calla porque es un resignado ó porque no concibe un bien-estar mayor que el malestar del día.

Estas consideraciones que pueden parecer á primera vista, agenas al asunto que tratamos, son por el contrario muy pertinentes, como que son el corolario que se desprende del conjunto de nuestra obra, al estudiar las causas que actualmente dominan y engendran las neuropatías, la degeneración y la locura, aún en los casos en que una tara hereditaria pesada nos esplique la génesis de estas alteraciones del espíritu.

A nosotros los médicos el primer puesto en el combate intelectual. El médico no es un simple veterinario encargado de la salud del cuerpo; nuestra tarea es mas intelectual y mas noble; las enfermedades del espíritu reclaman nuestro cuidado, somos también médicos del alma.

Nadie más preparado que el médico para buscar so-

lución á los males del presente: el andrajo humano nos pertenece, pero ese andrajo tiene su gobierno, tiene su fuerza, en ese laboratorio intrincado de células y fibras que llamamos Centros Nerviosos. Y las facultades más altas, las que nos hacen hombres y formar un grupo aparte en la especie de los mamíferos, son las que asientan en la corteza gris de los hemisferios cerebrales, y cuyo desarrollo y perfeccionamiento, nos hacen dominadores del universo. Somos la bestia con sus apetitos y necesidades, pero la bestia intelectual por excelencia, la bestia creadora de mundos, dominadora de la tierra.

Esto quiere decir que la psicología es de nuestro resorte y que mal se puede hablar de las enfermedades del espíritu sin conocer primero las facultades del alma en su funcionamiento regular.

Libertada de las abstracciones de los Metafísicos, la Psicología ha evolucionado como ciencia, hasta el punto, de adquirir hoy la enorme importancia que le señalan el primer puesto en los problemas más árduos y más interesantes de la humanidad.

La física y la química son los cimientos de su fortaleza: sus torreones irguiéndose en la altura dominan las distancias y los espacios.

Es ella la que resolverá, en la aurora del siglo que rompe ya el celaje, las ardientes cuestiones que su antepasado arrojara á la hoguera y que hoy inflama y arde de un extremo á otro de la tierra.

A nosotros los médicos el primer puesto en el combate intelectual.

Somos los guardianes del tesoro de grandeza y felicidad humanas. Conocemos las aspiraciones y las legítimas exigencias de bien-estar del hombre, en su mecanismo más íntimo:

Sin sensaciones no hay pensamientos, sin pensamientos no hay voliciones;

Las sensaciones vienen de afuera, las necesidades vuelven de adentro.

Modifiquemos el medio externo y habremos modificado el interno.

La humanidad, ávida de bien-estar, no encontrando en lo que le rodea la satisfacción ambicionada, vuelve al misticismo de la Edad Media y como en todas las crisis de agudas decepciones se complace en imaginarse ciertas las mil y una supercherías y engañifas, cubiertas de oropel y misterio con que la religión reviste su ignorancia.

Es á esa multitud inconsciente que avanza al sacrificio estéril para el bien, á la que debemos decirle nosotros:

No es en los templos ni con las oraciones con las que mejoraréis vuestra suerte ni la de vuestros semejantes;

La ciencia, la única fuente de toda verdad, os enseñará el camino de vuestra felicidad;

El hombre no es una creación divina en virtud de un soplo de los dioses.

Es á los gobiernos, encargados de la dirección de los pueblos, que cierran los oídos á los desheredados de la fortuna, á quienes debemos hablarle:

El hombre físico y moral es el resultado del ambiente que le rodea; queréis ciudadanos sanos y ciudadanos buenos, preocupaos de su educación física y moral; mejorad su situación; levantad su espíritu.

A los legisladores, ocupados la mayor parte del tiempo en la aplicacion de leyes rutinarias:

El divorcio entre el derecho y la ciencia es imposible y peligroso á la vez; (1)

Las leyes naturales son las eternas verdades y las eternas necesidades;

La legislación actual no está en relación con el progreso y la evolución de la especie;

Las leyes humanas en contradicción con las grandes leyes de la naturaleza son absurdas.

Estas consideraciones justifican pues el espíritu de nuestro trabajo; las conquistas de la psico-fisiología de los centros nerviosos consolidan nuestras conclusiones.

Comenzaremos nuestra tarea con un capítulo, consagrado al estudio del sistema nervioso central en su funcionamiento normal y al hacerlo trataremos de ser breves pero claros, disertando según los datos de la Psicología moderna sobre lo que en otro tiempo los

(1) Dallemagne.

espiritualistas llamaban los atributos del alma, la Inteligencia, la Sensibilidad y la Voluntad, así como sobre las nociones de Conciencia y Personalidad.

Pero antes de terminar esta Introducción nos parece llegado el momento de insistir sobre la necesidad de la creación de una cátedra de Psicología General en la Escuela de Medicina.

El estudiante abandona las aulas sin noción alguna sobre la importancia de esta materia, que no solo tiene un valor absoluto en el entendimiento de los síntomas psíquicos de las enfermedades nerviosas y mentales, sino también una importancia práctica no despreciable en el ejercicio de la profesión.

Conocida es la influencia poderosa del moral sobre el físico y qué fuente de recursos nada despreciable encuentra allí el médico inteligente para moderar un síntoma desagradable en beneficio de la salud de su enfermo.

Se ha dicho que sin la morfina ningún profesional querría ejercer la medicina; con mayor razon creemos que no se puede ser un buen clínico sin ser al mismo tiempo un buen psicólogo. Y he aqui la distancia enorme que separa al médico del veterinario.

Por otra parte la Psicoterapia ha hecho sus armas y conquistado su derecho. El hipnotismo, la sugestión al estado de vigilia, es de uso corriente en la práctica del médico inteligente. Ultimamente el profesor Joffroy cita el caso de un morfinómano en el que la supresión

brusca de la morfina no dió lugar á los fenómenos consiguientes á su abstinencia, gracias á la simulación. Sin ir más léjos bastaría recordar los éxitos de las aplicaciones de manos, y los obtenidos por las aguas milagrosas de Vírgenes, etc., pero estos son hechos muy conocidos para insistir mayormente.

La Psicología en sí, en la vía de observación y de experimentación en que ha entrado de lleno, es hoy una de las ciencias fundamentales de la Medicina; la importancia de su estudio aumenta de día en día. Son de su resorte los más nobles problemas del espíritu humano: los de la inteligencia.

Qué enorme distancia entre las disertaciones metafísicas de los espiritualistas y las grandes concepciones de la Psico-fisiología contemporánea de los Ramón y Cajal, los Van Gehutchen, los Flechsig é Hitzig!

Las brumas se disipan poco á poco; la observación anatómica y la experimentación clínica asestan sus formidables golpes sobre el antiguo edificio de las filosofías especulativas; el ojo del microscopio espía las lujuriosas cabelleras de las células nerviosas, los tintes las sorprenden en sus espesos fieltrajes y las exitaciones eléctricas las conmueven desde sus centros de trabajo.

No hay ya barreras para la inteligencia. El progreso de las Ciencias no ha hecho sino robustecer las doctrinas evolutivas de Lamarck y de Darwin.

Y la evolución continúa su marcha progresiva, cada vez mas agitada, cada vez mas activa, en relación á

los progresos realizados, que se acumulan en mayor número y con mayor precipitación. El intercambio intelectual como el material, es cada vez más rápido, más violento; la Medicina lanza la chispa de un descubrimiento, de un avance; las otras ciencias la reciben, la aprovechan; las sociedades la aplican, ó sienten tambalear las costumbres bajo su influencia y la resisten, pero al fin la verdad triunfa, porque hácia ella corre la humanidad con ojos ansiosos; y se conmueven las leyes, se modifican, ó se derrumban con estrépito.

Como lo dijo el profesor Lannelongue al inaugurar el Congreso Internacional de Medicina de 1900: «Nuestro culto no es solamente ocuparnos de la salud del hombre, de su conservación y su restablecimiento, debemos también consagrarnos á su engrandecimiento material y moral, es decir, debemos propender en todas las formas al aumento de su felicidad.»

CAPÍTULO PRIMERO

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO

I El sistema nervioso central. — Su histología. — Identidad de las células motrices y sensitivas. — El neurona. — Como se efectúa la conducción nerviosa. — Cromatismo y acromatismo de las células. — Rol fisiológico del núcleo. — Rol protector de la neurolia.

II La corteza cerebral. — Sus células. — Fibras de sustancia blanca.

III Centros de proyección y asociación. — Las esferas sensoriales.

IV Conexiones nerviosas de las diferentes partes del cerebro y de la médula. — Las circunvoluciones centrales son el sitio de la sensibilidad general del organismo.

V Reflejos cerebrales. — Los movimientos voluntarios. — Las vías cerebelosas — El cerebelo órgano del equilibrio.

VI Entercruzamiento de las vías nerviosas. — Arquitectura del cerebro.

VII Las fibras tangenciales y el desarrollo de la inteligencia. — Nueva interpretación — La conducción nerviosa según Apathy y Bethe.

El sistema nervioso central del hombre como el de todos los vertebrados, que se extiende desde el cerebro hasta el filete terminal de la médula, es una serie de centros escalonados á lo largo del eje cerebro-espinal, relacionados entre si, como las provincias de un solo

Estado, cuyo gobierno superior representado por la corteza gris del cerebro recibe las impresiones de cada uno por las diferentes vías nerviosas ascendentes y cuyas órdenes imparte por la vía de los haces piramidales.

Estudiar las diversas relaciones de estos centros y su funcionamiento sinérgico es hacer la fisiología del sistema nervioso central.

La embriología, la fisiología experimental, la anatomía patológica, la han robustecido con fundamentos valiosos; los Flechsig, Monakow, Edinger, Golgi, Ramon y Cajal, Dejerine y Retzius han contribuido á su solidéz y brillo.

Antes de estudiar los árduos problemas de la Inteligencia vamos á bosquejar á grandes rasgos el estado actual de nuestros conocimientos sobre la estructura y el desarrollo del telencéfalo ó cerebro terminal, en este terreno en que hasta hace pocos años no se hacían sino conjeturas, donde hay aún mucho que hacer, pero donde desde ya se conocen luminosos senderos, gracias á la esperimentación y observación pacientes.

El *rinencéfalo* es filogénicamente segun Retzius el órgano que se desarrolla primero en el cerebro anterior, al tercero ó cuarto mes de la vida intra-uterina; despues vienen en órden decreciente, la *esfera visual* al quinto mes, la *esfera tactil* al sexto, y al fin la *esfera auditiva*, la primera circunvolución del lóbulo temporal, *el girus supra-marginalis*.

La *placa medular* ó *surco neural* primer bosquejo en

el embrión del sistema nervioso cerebro espinal, aparece desde los primeros días del desarrollo embriológico.

El surco neural convertido en *canal neural* da lugar al desarrollo en su estremidad anterior á tres dilataciones ó *vesículas cerebrales primitivas* las que constituirán mas tarde todas las partes del encéfalo y cuya estremidad posterior del mismo canal formará la médula espinal. La vesícula cerebral primitiva *anterior* se transformará en *cerebro anterior* ó *pros-encéfalo*; la mediana en *cerebro mediano* ó *mesencéfalo* y la posterior en *cerebro romboidal* ó *rombencéfalo*. Esta última se dividirá á su vez en tres partes distintas: 1º la médula oblongada, *arriere-cerveau*, ó *mielencéfalo;* 2º la protuberancia anular con el cerebelo ó *metencéfalo* y 3º todas las partes que rodean la estremidad superior del cuarto ventrículo ó *ismo* del rombencéfalo. El *prosencéfalo* ó *cerebro anterior* se divide en dos vesículas secundarias: 1ª la mas próxima al cerebro medio, *cerebro intermediario* ó *diencéfalo* y 2º la extremidad superior del eje neural, *cerebro terminal* ó *telencéfalo*. El *telencéfalo* presenta una parte ventral y una parte dorsal. La parte ventral comprende la región del *hipotálamus*, limitada por el surco de Monro. La parte dorsal comprende el *pallium*, el *cuerpo estriado* y el bulbo olfativo ó *rinencéfalo*.

Lo que generalmente designamos con el nombre de cerebro es la reunión de tres partes: el mesencéfalo, el diencéfalo y el telencéfalo.

El sistema nervioso central está histológicamente

constituido por el *tejido nervioso* y la *neuroglia.* El tejido nervioso está formado de *fibras* y de *células* nerviosas. La parte esencial de la fibra nerviosa es el cilinderaxis; las fibras revestidas de una membrana de envoltura se llaman generalmente *fibras de Remak.* Hay fibras *mielínicas* ó *amielínicas* según estén ó no provistas de mielina, con envoltura ó sin ella. Según Flechsig el sistema nervioso central está formado exclusivamente de sustancia gris hasta el quinto mes de la vida intrauterina, es decir, de fibras nerviosas amielínicas; es solamente más tarde que la sustancia blanca, la mielina, hace su aparición.

La célula nerviosa es siempre *multipolar* en el hombre y los vertebrados superiores. Las células de los ganglios cerebro-espinales no son *unipolares* sino en apariencia como lo ha demostrado Ranvier. La célula nerviosa está pues provista de numerosos prolongamientos; uno de ellos se continúa con el cilinderaxis de una fibra nerviosa y constituye el *prolongamiento de Deiters*; los demás de contornos irregulares y emitiendo ramas colaterales numerosísimas son los *prolongamientos protoplasmáticos.* Gerlach un poco más tarde puso en evidencia estos ricos prolongamientos de las células, gracias á la coloración por el cloruro de oro, pero sus estudios al respecto lo llevaron á conclusiones consideradas hay por erróneas, las famosas redes de Gerlach y Golgi. Este último sábio introdujo una nueva técnica de coloración al bicromato de potasa y al nitrato de plata

y llegó así á las conclusiones siguientes: Toda célula nerviosa está provista de dos especies de prolongamientos, el uno siempre único, el prolongamiento cilinderaxil ó de Deiters, los otros múltiples, los prolongamientos protoplásmaticos. El prolongamiento cilinderaxil, contrariamente á la opinión de Deiters, emite ramas colaterales numerosas y presenta dos variedades: el prolongamiento cilinderaxil largo con sus ramas colaterales y el prolongamiento corto que se divide y subdivide á poca distancia de la célula, entrelazando sus diversas ramas y tomando el aspecto de una tupida red; estudiando la abundancia y predominio en los cuernos anteriores de la médula de las células provistas del largo prolongamiento llamó á estas células, *células motrices*, y *células sensitivas* á las de prolongamiento corto encontradas más abundantes en los cuernos posteriores. Por otra parte según Golgi, los prolongamientos tendrían una función diferente; el prolongamiento cilinderaxil estaría destinado á la función nerviosa, los prolongamientos protoplasmáticos á la simple función de nutrición.

Las observaciones del sábio español Ramón y Cajal confirmadas por las investigaciones de Kolliker, Van Gehutchen, Lenhossek y tantos otros, han venido á echar por tierra todas las inducciones de Golgi. No hay diferencia morfológica entre las células motrices y las sensitivas; no hay ya red difusa de Gerlach y Golgi; Entre las fibras nerviosas no se encuentra anastómosis

de ninguna especie; las terminaciones nerviosas cilinderaxiles ú otras se terminan libremente en todas partes; toda fibra nerviosa depende de una célula, no son sino su prolongamiento. El elemento nervioso está constituido por la célula y sus prolongamientos. Estas unidades nerviosas son las que constituyen los *Neuronas* según la denominación de Waldeyer.

Por consiguiente todos los elementos nerviosos que constituyen él eje cerebro-espinal son independientes unos de otros. Los neuronas se articulan entre sí por contigüidad ó contacto, las arborizaciones terminales del prolongamiento cilinderaxil de un neurona con las arborizaciones de los prolongamientos protoplasmáticos de otro. En cada neurona la transmisión nerviosa se hace de los prolongamientos protoplasmáticos hácia el prolongamiento cilinderaxil, después de atravesar el cuerpo de la célula. La conducción nerviosa es pues celulípeta (hácia la célula) para los prolongamientos protoplasmáticos, celulífuga (de la célula), para el prolongamiento cilinderaxil. De manera que tanto el prolongamiento cilinderaxil como los prolongamientos protoplasmáticos son conductores nerviosos; esto ha sido establecido rigurosamente por las esperiencias de Ramón y Cajal, Van Gehutchen, Retzius y Kolliker.

En el estado actual de nuestros conocimientos debemos pues admitir como cierta la doctrina de los neuronas.

La función especial del elemento nervioso puede resumirse así:

El *prolongamiento cilinderaxil* posée la conducción celulífuga:

Recibe siempre la exitación nerviosa de su célula originaria; no la recibe nunca ni de los prolongamientos protoplasmáticos, ni del cuerpo celular de los neuronas vecinos;

Esta excitación es transmitida siempre á los prolongamientos protoplasmáticos y al cuerpo celular de otros elementos, pero nunca á las ramificaciones cilinderaxiles con las que está en contacto.

La conducción celulípeta es propiedad del *prolongamiento protoplasmático*:

No recibe jamás la conmoción nerviosa, ni de la célula de que proviene, ni de los prolongamientos protoplasmáticos que encuentre en su trayecto, ni del cuerpo celular de un elemento vecino. La recibe sólo por excitaciones externas ó por ramificaciones cilinderaxiles. Esta conmoción la transmite únicamente á su célula originaria, nunca á otros prolongamientos protoplasmáticos, nunca á ramificaciones cilinderaxiles.

El *cuerpo celular* de un elemento nervioso es el verdadero centro de acción. Es allí donde llegan las conmociones nerviosas por sus prolongamientos protoplasmáticos ó por ramificaciones cilinderaxiles pertenecientesá otros elementos. De allí parten las conmociones nerviosas que recorren el prolongamiento cilinderaxil [1].

---

(1) Van Gehutchen--Anatomie du systeme nerveux de l'homme. Louvain-1897

La conductibilidad, pues, del cuerpo celular del neurona es *indiferente* y se verifica en todos los sentidos; la conductibilidad del prolongamiento cilinderaxil es celulífuga, la de los prolongamientos protoplasmáticos, celulípeta.

El método de Nissl en el estudio de los elementos nerviosos ha hecho hacer grandes progresos á nuestros conocimientos sobre la materia. He aquí el resúmen :

Existen dos especies de células nerviosas segun se coloran ó no con el azul de metileno de Nissl : células *somatocromas* cuyo núcleo y protoplasma queda coloreado, células *cariocromas* las que no lo fijan sino en el núcleo.

Las células *somatocromas* son células cuyo protoplasma está formado por una sustancia que fija el azúl de metileno, *sustancia cromática*, y de otra sustancia que no se colora, *sustancia acromática*. Las células pertenecientes á un mismo tipo se presentan siempre bajo el mismo aspecto, sometidas al método de Nissl, y lo que el método de Golgi no nos permitía distinguir vamos á adquirirlo grácias al nuevo procedimiento. Existen en efecto tipos celulares diferentes según la repartición de la sustancia cromática y acromática de su protoplasma. Así las células radiculares de los nervios motores periféricos tienen la misma disposición protoplasmática entre sí, diferente á la de cualquiera otro tipo de células. Nissl sostiene que todo elemento que se encuentra en

estas condiciones es una célula motriz. Van Gehutchen opina sin embargo que en el estado actual es necesario ser reservado.

Pero qué rol desempeñan estas dos partes tan diferentes del protoplasma celular, la parte cromática y la acromática? Segun investigaciones diversas, la parte cromática sería de estructura granulosa, pero Held y Dogiel sostienen que durante la vida de la célula esa sustancia se mantendría disuelta y se precipitaría bajo la acción de las manipulaciones de la coloracion, lo que necesita confirmación. En cuanto á la parte acromática ella representaría el verdadero protoplasma de la célula y la que estaría dotada de la función primordial de la conducción nerviosa. Van Gehutchen y Ramon y Cajal.

La sustancia cromática por el contrario, parece ser un elemento de reserva que disminuiría durante el funcionamiento de la célula, se acumularía durante el reposo del neurona y desaparecería si la célula fuera lesionada en un punto cualquiera de sus prolongamientos.

«Luego, pues, la parte acromática del protoplasma es la que segun todas las probabilidades sirve á la transmisión del influjo nervioso, dice Van Gehutchen. La parte cromática representa en realidad un material de reserva acumulado en el cuerpo celular durante su estado de reposo y destinado á ser utilizado por el neurona durante su estado de actividad.»

No es esta la opinión de Marinesco, sin embargo. Para él, el rol de reserva, de energía ó nutrición, no explica

la variabilidad de los elementos cromatofilos ni su morfología. Por otra parte existen células que no poseen granos cromatofilos. Entre los elementos cromatofilos debemos considerar dos elementos, los pequeños y los grandes. Los primeros forman parte integrante de las fibrillas y no debe por lo tanto dudarse que la corriente nerviosa los atraviese. En cuanto á los grandes están en relación de continuidad, segun Ramon y Cajal, con las trabéculas de la sustancia fibrilar acromática.

Cual es pues su participación en la conmoción nerviosa? Marinesco entra con este objeto en los siguientes detalles de estructura de la célula nerviosa:

«El primer neurona sensitivo, la célula del ganglio espinal, es bipolar, y hecho interesante, ni su prolongamiento periférico, ni su prolongamiento central contienen elementos cromatofilos. El centro, el neurona motor directo, es decir la célula motriz del cuerno anterior, es multipolar; bajo el punto de vista teórico se pueden considerar dos polos: uno representado por los prolongamientos protoplasmáticos que se dividen al infinito y poséen elementos cromatófilos; otro por el cilinderaxis, que único y ensanchado en su orígen, se estrecha en seguida. El primero, que ocupa una vasta superficie, constituye el *polo de recepción*; el segundo, muy reducido en superficie, constituye el *polo de emisión*. Debe existir, por consiguiente, una diferencia de potencial bastante *considerable entre la corriente aferente* y la corriente *eferente*. En un acto

reflejo elemental, la onda nerviosa que encuentra al primer neurona sufre un aumento de energía potencial en la célula del ganglio espinal, gracias á los elementos cromatofilos que son conmovidos por esta onda. Esta es lanzada en los prolongamientos protoplasmáticos y en el cuerpo de la célula del neurona motor. Su energía potencial está considerablemente aumentada bajo la influencia de los cambios químicos que la corriente nerviosa determina en los elementos cromatofilos de los prolongamientos y del cuerpo de la célula nerviosa motriz. Llega así bajo una fuerte tensión al cilinderaxis que constituye el polo de emisión. Pero como este ha disminuido de volúmen, segun la ley de los fluidos, la corriente esperimentará una aceleración considerable y dará nacimiento á la descarga nerviosa.

Se vé pues, que para Marinesco, los elementos cromatofilos constituyen una sustancia á alta tensión química.

Gracias á las modificaciones que estos elementos imprimen á la corriente nerviosa, la célula se convierte en fuente de energía, en condensador; es á esta sustancia regeneradora de las fuerzas de tensión nerviosa á la que el autor llama *kinetoplasma*.

Por otra parte, el núcleo de la célula nerviosa sufre de igual manera la conmoción propagada al interior de la célula por la onda nerviosa, conmoción que deja su resíduo en el núcleo y que constituye así, segun Marinesco el substratum anatómico de los procesos psíquicos.

Esta concepción mecánica está en armonía con muchos fenómenos de orden fisiológico y patológico. La fisiología nos demuestra en efecto que la célula nerviosa es una fuente de energía y la patología de los procesos íntimos de desintegración estudiados por Marinesco bajo la acción de diversos venenos, nos enseñan que las combinaciones químicas que se operan entre ciertos venenos, la estricnina, el tétanos y otros y los elementos cromatofilos, dan lugar á un desprendimiento considerable de fuerza nerviosa y á una desintegración de los elementos cromatofilos. Otros venenos obran en sentido inverso y dan lugar á paresias ó parálisis, disolviendo los elementos cromatofilos.

Por otra parte se debe tener presente que el nervio es infatigable y que la desintegración es casi nula en los conductores nerviosos, lo contrario de lo que sucede á la célula, cuyo desgaste y fatiga puede llegar á su aniquilamiento. La constitución histológica de estos elementos viene en apoyo de la teoría, pues el nervio está desprovisto de elementos cromatofilos.

Marinesco concluye, pues, sosteniendo, que los elementos cromatofilos no son como se había creido hasta aquí, alimentos de reserva de la célula, sino una sustancia funcional, dotada de importantes propiedades químicas, y produciendo una cantidad de energía mecánica. Esto no quiere decir, agrega, que no desempeñen rol alguno en los fenómenos de nutrición de la célula. ([1])

---

(1) M. G. Marinesco.--Nouvelles recherches sur la structure fine de la celúle nerveuse et sur les lesions produites par certaines intoxications.—La Presse Medicale, 16 Junio 1897.

Cual es ahora el valor del núcleo? Parece ser de la mayor importancia.

Según Van Gehutchen, he aquí las modificaciones que sufriría durante la actividad celular.

Durante la actividad normal: turgescencia del núcleo y aumento de su volúmen.

Durante la actividad llevada hasta la fatiga: disminución de volúmen, deformación del núcleo, desplazamiento hácia la periferia, y modificaciones en su parte cromática. Por otra parte, las modificaciones del protoplasma, á consecuencia de la sección ó lesión del axona, comenzarían en la vecindad del núcleo y estarían bajo su dependencia.

En resúmen, la actividad fisiológica de los neuronas daría lugar á las siguientes modificaciones del protoplasma celular y del núcleo, y los fenómenos psíquicos se deberían á estos simples fenómenos reaccionales, sin necesidad de invocar los movimientos amiboides de Matias Duval, que no han sido demostrados hasta el presente:

Excitación, turgescencia del núcleo y del protoplasma celular, aumento de volúmen. Esta turgescencia tendría lugar en la parte acromática del protoplasma celular y sería producido por la disolución, en el enquilema del protoplasma, de las granulaciones cromatofilas. Los prolongamientos protoplasmáticos y el prolongamiento cilinderaxil, sufrirían también una turgescencia y un aumento de volúmen análogo. Este agrandamiento de

las últimas ramificaciones protoplasmáticas y cilinderaxiles, por mínimo que fuera, haría inevitable el contacto entre sí de numerosos neuronas diferentes, y facilitaría así la transmisión nerviosa de la excitación primera; la actividad psíquica aumentaría.

Por el contrario, cuando el material de reserva, la sustancia cromática, ha sido consumida, la actividad desaparece, cuerpo y núcleo disminuyen de volúmen, la célula está en *fatiga;* los contactos de los prolongamientos con los neuronas vecinos han cesado, el paso del influjo nervioso se encuentra interrumpido, la actividad cerebral disminuye.

Nos queda otro elemento que forma parte activa en la constitución del tejido nervioso y que debemos estudiar ligeramente, es la neuroglia. Ramon y Cajal le atribuye un rol importantísimo en la psico-fisiología del cerebro, como sustancia aisladora de la corriente nerviosa, lo que es un error evidente.

La neuroglia no representa otro papel que el de simple órgano de sostenimiento y protección del sistema nervioso, como lo ha demostrado Weigert por medio de su método especial que permite colorear todo este tejido intersticial, dejando incólumes los elementos nobles que lo rodean. Sin embargo, se hace necesario acudir al método de Golgi para hacer un estudio completo de este tejido, por cuanto en el embrión, el de Weigert, colora uniformemente estos elementos y los del tejido nervioso propiamente dicho. La neuroglia protege este tejido

contra todas las causas de lesión que pudieran provenir del ambiente, dice Lloyd Andriezen. En todo el sistema nervioso central, es de regla, que toda fibra nerviosa á mielina de la sustancia blanca, sea aislada de las fibras vecinas, por fibras de neuroglia. Otra de sus funciones es la de llenar los vacíos. El tejido nervioso, mientras vive, se opone á su desarrollo, pero una vez enfermo ó desaparecido, la neuroglia prolifera y llena el espacio abandonado por el elemento noble. Esto se observa en todos los procesos de destrucción patológica, y en la parálisis general en particular. Las cicatrices que se forman donde han existido focos de reblandecimiento, dice Weigert, no están formadas, como se había creido hasta ahora, por tegido conjuntivo, sinó por masas considerables de neuroglia.

II

Estudiemos ahora el cerebro terminal ó telencéfalo.

El cerebro terminal ó telencéfalo está formado por una parte ventral, y una parte dorsal. La parte ventral comprende, el *infundíbulum* con la *hipofisis*, el quiasma de los nervios ópticos, el recesus óptico y la *lámina terminal*. La parte dorsal, de considerable desarrollo, comprende el *cuerpo estriado*, el *pallium*, y el *rinencéfalo*.

Cuerpo estriado.—Comprende esta parte el *núcleo acodado*, el *núcleo lenticular* y el *claustrum*. Estas masas grises están formadas de células nerviosas multipo-

lares y gran número de fibrillas nerviosas. Poco conocidas son las conexiones morfológicas de estos centros. Las observaciones de Marinesco demostrarían que habría comunicación nerviosa, por medio de fibras de asociación, entre el lóbulo frontal y los cuerpos estriados, y que estas fibras serían vías de asociación que permitirían una acción sinérgica entre ambos órganos. La cara externa del núcleo lenticular parece independiente de la sustancia blanca de la cápsula externa.

Pallium.—El pallium está constituido por dos partes: la sustancia gris cortical y la sustancia blanca central.

En la corteza cerebral, Ramon y Cajal distingue cuatro capas de células:

1° La capa molecular ó externa;

2° Capa de las pequeñas pirámides;

3° Capa de las grandes pirámides;

4° Capa de las células polimorfas.

1° *Capa molecular.*—En esta zona admite R. y Cajal los cuatro tipos de neuronas siguientes: 1° *células poligonales*, á cuatro ó cinco prolongamientos protoplasmáticos; algunas descienden hasta la capa inmediata de las pequeñas pirámides; 2° *células fusiformes*, afectando una dirección horizontal, á dos prolongamientos protoplasmáticos; 3° *células triangulares* ó *estrelladas*, á tres ó á muchos prolongamientos muy largos; 4° *células fusiformes unipolares.* Cajal las considera como células de asociación, estableciendo relaciones con las capas inferiores de la corteza.

2° *Capa de las pequeñas pirámides* (10 á 12 miles. de milim.)

3° *Capa de las grandes pirámides*, á cilinderaxis espeso, que se bifurca al llegar á la sustancia blanca; forman el elemento principal de la corteza gris del cerebro. Sus prolongamientos protoplasmásticos se ponen en relación con las fibrillas nerviosas que allí terminan, de las que pueden así recibir la conmoción nerviosa.

4° *Capa de las células polimorfas*,— ovoides, fusiformes, triangulares ó poligonales; tienen tres ó cuatro colaterales y se continuan con una ó dos fibras de la sustancia blanca. En esta capa se encontrarian las *células sensitivas* de Golgi y las *células á cilinderaxis ascendente* de Martinotti. Estas células de Golgi serían *células de asociación.*

La sustancia blanca está formada de cuatro especies de fibras:

1° Fibras de proyección;

2° Fibras callosas ó comisurales;

3° Fibras de asociación;

4° Fifras centrípetas ó terminales, ramificadas en la sustancia gris.

Las *fibras de proyección* provienen de todas las regiones de la corteza. Ponen en comunicación la corteza gris del telencéfalo con las masas grises sub-yacentes: talamos optícos, corteza del cerebelo, y masas grises, núcleos de origen ó terminación de los nervios periféricos de la protuberancia anular, médula oblongada y médula espinal. Provienen de las *esferas senso-*

riales de Flechsig. Por otra parte, van á constituir la sustancia blanca del brazo posterior de la *cápsula interna*.

Las unas, motrices, son los prolongamientos cilinderaxiles descendentes de un gran número de células piramidales de la corteza gris de las circunvoluciones centrales y del lóbulo paracentral. Otras, sensitivas, terminan en las esferas visuales y tactiles de Flechsig. Otras, constituyen las fibras córtico, protuberanciales.

Las fibras callosas ó comisurales, provienen de las pequeñas células piramidales de la corteza cerebral de un hemisferio, y se terminan en puntos simétricos ó no, del hemisferio opuesto, ó son ramas colaterales ó de bifurcación de las fibras de proyección y de asociación.

Las *fibras de asociación,* cortas ó largas, provienen de las células de las tres capas inferiores de la corteza, y ponen en comunicación, puntos más ó menos próximos ó distantes de la corteza cerebral. Muchas de estas fibras ponen en comunicación una célula de tal ó cual región de la corteza, con un gran número de células de territorios y aun de lóbulos distintos del mismo hemisferio. Estas fibras forman por su abundancia la masa principal de la sustancia blanca cerebral; ó suben hácia la corteza y se arborizan en la zona molecular, ó se terminan en la sustancia blanca, estableciendo conexiones con las numerosas espansiones protoplasmáticas decendentes que terminan allí.

Las *fibras centrípetas* provienen talvez indirectamente

de la médula espinal y del cerebelo, atraviesan todo el espesor de la sustancia gris, y se terminan en la zona molecular. Ramón y Cajal se inclina á creer que estas fibras representan la terminación cerebral de los nervios del haz sensitivo, la de los cilinderaxis de las células, en cuyos dendritos, se arboriza el neurona bulbo-talámico de la cinta de Reil mediana.

III

Centros de proyección y de asociación.

El cerebro terminal está en relación con el exterior por medio de sus órganos periféricos, de los que recibe impresiones sensitivas y sensoriales, que conducidas á través de las vías nerviosas centrípetas, llegan á la corteza del telencéfalo. Este reacciona á su vez, y manifiesta esta conmoción, por el movimiento que transmite por vías nerviosas centrífugas, hasta los órganos periféricos. Estas fibras centrípetas y centrífugas constituyen el sistema de las fibras de proyección.

Dos métodos nos permiten llegar al estudio de la estructura íntima del telencéfalo del hombre: las investigaciones anátomo-patológicas, y el método embriológico de Flechsig, puesto que el método simplemente anatómico, está lleno de dificultades para proseguirlo en el hombre. Anatómicamente, el estudio en los cerebros de los mamíferos será siempre una ayuda eficáz, pero se

comprende que para las investigaciones superiores de las funciones intelectuales y psíquicas, deje mucho que desear.

El método anátomo-patológico de las degeneraciones secundarias asume, pues, una grande importancia. Se ha podido descubrir así el trayecto intra-cerebral de las fibras de los haces piramidales, y se han podido estudiar las conexiones que ponen en comunicación la corteza del cerebro con las fibras del pié del pedúnculo cerebral.

El método embriológico de Flechsig es de real importancia y ha contribuido, en gran parte, á los conocimientos actuales sobre la estructura interna de los hemisferios cerebrales.

Flechsig, admite dos zonas completamente distintas en la corteza cerebral: la *zona de los centros de proyección* y la *zona de los centros de asociación;* la primera, que pone en relación la corteza con los centros nerviosos inferiores por medio de las *fibras de proyección*, y la segunda, que establece comunicaciones entre la corteza cerebral y las esferas sensoriales, por medio de las *fibras de asociación.*

Los centros de proyección comprenden cuatro esferas sensoriales: la esfera tactil, la olfativa, la visual y la auditiva.

Estas esferas ó áreas corticales, representan la proyección en la corteza de las superficies sensibles periféricas, puestas en relación con el mundo exterior.

La *esfera tactil* es la que ocupa mayor extensión en la corteza. Según la ley de Flechsig, el área sensorial cortical está tanto más extendida, cuanto mayor es el diámetro de la superficie periférica correspondiente. Es así como siendo más considerable el diámetro de sección de los nervios cutáneos, musculares y tendinosos de la sensibilidad, que la de los demás nervios de los sentidos, la esfera tactil es más vasta en la corteza que las otras áeras corticales. Esta área comprende las circunvoluciones centrales, el lóbulo para-central, la parte contigua á la circunvolución del cuerpo calloso y la parte posterior de las circunvoluciones centrales. Los focos de proyección están dispuestos en la corteza, en el mismo órden en que suben y se arborizan los haces de proyección que provienen del hombro, del codo, de la muñeca y de los dedos de la mano, del muslo, de la rodilla y de los dedos del pié. Naturalmente, como las fibras se entrecruzan, las áreas ocupan el hemisferio opuesto, del lado del cuerpo de que provienen.

La *esfera olfativa* comprende, según Flechsig, una *esfera olfativa frontal* y una *esfera olfativa temporal.* La primera ocupa todo el borde posterior de la base del lóbulo frontal y la porción inferior del *gyrus fornicatus;* la segunda, el *úncus*, y una parte del polo vecino del lóbulo temporal sobre la cara interna. Estas dos esferas se reunen en la *ínsula.* Se encuentra ligada por fibras de proyección al *tálamo óptico*, al *núcleo lenticular* y al *cuerno de Ammon.* El cuerno de Ammon está así en re-

lación con todas las partes del área olfativa; es el centro de las sensaciones del olfato.

La *esfera visual* está limitada, según Flechsig, á los territorios en que se distribuyen las fibras de la radiación óptica de Gatriolet, es decir, á toda la cara interna del lóbulo occipital, y sobre la convexidad, á una pequeña zona de la primera circunvolución occipital y del polo occipital; el *gyrus angularis* no formaría parte de la esfera visual. Resulta, según observaciones del mismo sabio, que la *mácula lútea* no está en relación directa sinó con los *cuerpos rodillados externos*, no con los *tubérculos cuadrigéminos anteriores*, ni con el *tálamo óptico;* estos dos centros ópticos no estarían en relación directa sinó con las partes periféricas de la retina. Las fibras del cuerpo rodillado externo, se terminan exclusivamente, sobre las paredes de la cisura calcarina. Esta esfera está en relación con el *tálamo* y los *tubérculos cuadrigéminos anteriores*, por medio de fibras que contienen haces motores, por cuyo intermediario, las sensaciones visuales de este centro, pueden determinar la producción de ciertos movimientos de la cabeza y de los ojos. Por otra parte, Flechsig señala la aproximación en el lóbulo temporal, de las fibras de la esfera visual con los haces de la esfera tactil.

La constitución histológica del territorio calcarino, es rico en células nerviosas; Meynert ha contado hasta ocho capas superpuestas; esto demuestra la importancia funcional de este centro, en el hombre, y la enorme diferen-

cia de riqueza estructural, con la esfera olfativa, por ejemplo. La esfera de proyección de cada sentido, posée, pues, funciones especiales. y no puede ser reemplazada por el área de ninguno otro.

La *esfera auditiva* comprende la parte media de la primera circunvolución temporal y la que contribuye á formar el opérculo inferior de la cisura de Sylvius.

La clínica había dado ya á conocer que el lóbulo temporal debía representar el centro de la audición. La afasia, que Flechsig llama «la forma perceptiva de la sordera verbal», depende de la lesión de la parte posterior de la primera circunvolución temporal izquierda. La destrucción de esta región, provoca la degeneración del cuerpo rodillado interno. Ultimamente, Flechsig, ha establecido definitivamente que el *gyrus transverso anterior* es la estación terminal del nervio coclear. El área auditiva se pone además en comunicación con el puente de Varolio, por medio del *manojo cortico-protuberancial* de Flechsig.

Todas estas fibras de proyección de las diversas esferas, son centrípetas y centrífugas, lo que significa que estos centros representan zonas sensitivas y motrices á la vez. Luego, debemos admitir, que no solo la corteza de las circunvoluciones centrales y el lóbulo paracentral, son zonas motrices, sinó que la esfera visual y la auditiva lo son á su vez, pues presiden á los movimientos de la cabeza y de los ojos.

Las esferas sensoriales son, pues, zonas sensitivo-

motrices, puestas en comunicación con el mundo exterior por dos haces de fibras nerviosas, funcionalmente distintos, las fibras ascendentes, sensitivas ó centrípetas, y las fibras descendentes, motrices ó centrífugas. Los centros de proyección constituyen, pues, por decir así, los centros nerviosos para los reflejos corticales.

Los centros de proyección ocupan el tercio de la superficie total de la corteza cerebral, los otros dos tercios están destinados á los centros de asociación. Esta simple desproporción topográfica nos dá á conocer la importancia de los segundos respecto á los primeros. En efecto, descendiendo en la escala de los seres, el sitio ocupado por estos centros, disminuye del hombre á los mamíferos inferiores. Estos centros de asociación se intercalan entre los de proyección, separando unos de los otros; están desprovistos de fibras de proyección, y son independientes de las masas grises inferiores del neuraxis. Sin embargo, el modo de oríjen y terminación de las fibras de asociación es exactamente igual al de las fibras de proyección. Las vias de asociación, trasmiten de igual manera las corrientes nerviosas, como los haces de proyección. Es la especificidad del trabajo fisiológico, la que difiere. Los *haces de proyección* son la expresión anatómica de la extensión en superficie de la diferenciación de los órganos periféricos de los sentidos. Los *haces* de *asociación* son la expresión anatómica de la extensión y complicidad de las funciones de la inervación superior ó de la inteligencia.

Los centros de proyección y los de asociación, se encuentran en conexión por medio de fibras centrípetas y centrífugas. Las fibras centrípetas que se originan en los centros de proyección se terminan en los centros de asociación y allí transmiten las sensaciones que á su vez han recibido de los órganos periféricos. Las fibras centrífugas nacen en los centros de asociación y se terminan en los centros de proyección, transmitiendo así su acción á éstos para que á su vez la transmitan por las vías motrices á los elementos de la periferia. Estos dos territorios de la corteza cerebral, se accionan, pues, mutuamente; al uno le está reservado un rol secundario, el de recibir las impresiones externas y transmitirlas al otro, cuyo papel de orden superior sería el de elaborar estas sensaciones y convertirlas así en concepciones, juicio, etc., que estudiaremos más adelante. Tengamos solo presente, que los centros de proyección están subordinados á los de asociación; que los centros de asociación adquieren mayor desarrollo á medida que nos elevamos en la escala animal.

IV

Veámos ahora las conexiones del telencéfalo con las demás partes provenientes de las vesículas cerebrales primitivas.

Según Monakow, las relaciones del *tálamo óptico* con el pallium ó corteza cerebral, serían las siguientes:

Los *núcleos anteriores* é *internos* estarían en relación con las circunvoluciones del *lóbulo frontal;* los núcleos *laterales* con las circunvoluciones *parietales;* los núcleos *ventrales* con el *opérculum;* las partes posteriores del tálamo, el *pulvinar*, el *cuerpo rodillado externo*, con las circunvoluciones *occipitales* y con la primera y segunda *parietales;* el *cuerpo rodillado interno* y el *núcleo posterior* con las circunvoluciones *temporales*. Las degeneraciones secundarias han comprobado todas estas relaciones.

La corteza cerebral aparece, pues, según las observaciones de Monakow, dividida en una série de zonas que representan las áreas corticales de los diferentes núcleos del tálamo, puestos en comunicación por haces de proyección correspondientes. «Estos núcleos representan como estaciones terminales, dice Monakow, para los haces de proyección que suben de las regiones inferiores del neuraxis.» Son como postas que atraviesan las corrientes centrípetas llegadas de los medios internos y externos, antes de llegar á la corteza del telencéfalo.

De todo esto resulta, que las áreas de proyección más extendidas del cerebro anterior, son evidentemente las provenientes del tálamo óptico; que es ésta la fuente, el estímulo funcional más importante del *pallium*, pero no la única. Abstracción hecha de los haces piramidales, la mayor parte de las fibras de la corona radiante provienen del tálamo, pero una cantidad de haces del

hipotálamus se arborizan también en la corteza de los hemisferios, pasando por el pedúnculo cerebral y penetrando en la cápsula interna. Es en las masas grises del tálamo donde se encuentran las células de origen de los conductores sensitivos, ántes de espandirse en los hemisferios cerebrales. El área cortical representa, pues, el centro trófico y funcional de cada grupo de células del tálamo óptico. Estas células son, por lo tanto, dependencia absoluta del territorio cortical, degenerando en caso de lesión de su centro cortical.

La mayor parte de los haces nerviosos que de las circunvoluciones centrales de la *esfera tactil* descienden al tálamus, se irradian en el *núcleo anterior*, *núcleo interno* y el *pulvinar*, á cuyo conjunto Flechsig ha denominado *grupo nuclear dorso-mediano* del tálamo óptico. El grupo formado por el *núcleo lateral*, el *cuerpo cupiliforme* y el *centro mediano*, es designado por él con el nombre de *grupo nuclear ventro-lateral*. El centro trófico y funcional del primer grupo asienta en la corteza, lo que se comprueba por la degeneración consecutiva á las lesiones del pallium, pero el segundo grupo reside en las regiones sub-talámicas. El pulvinar no está en relación con la *esfera tactil* como el *núcleo anterior* y el *interno* sinó con las *esferas visuales* y *auditivas*.

La esperimentación fisiológica y la observación anáto-mo-patológica, establecen que es en las circunvoluciones centrales donde está representada anatómicamente la sensibilidad general del organismo. Las diversas vías

de esta sensibilad suben desde la periferia del cuerpo, pasando por la médula espinal, la médula oblongada, el cerebelo, el cerebro medio é intermediario, hasta la corteza de las circunvoluciones fronto-parietales; ésta es la vía centrípeta de la sensibilidad. Las vias centrífugas, las que transmiten la excitación de los centros corticales de los movimientos voluntarios hasta los cuernos anteriores de la médula espinal, son perfectamente conocidas hoy; pero las raices posteriores no derivan como se había creído de las células de los cuernos posteriores de la médula, sinó de las células unipolares de los ganglios espinales inter-vertebrales.

Las fibras de las raíces posteriores se bifurcan á su entrada en la médula en dos ramas, ramas ascendentes y descendentes. Entre las ramas ascedentes, algunas, las *vías largas*, suben á lo largo de la médula espinal hasta la médula oblongada, donde se terminan al nivel del *clava*, las *fibras cortas* se incurvan después de un pequeño camino ascendente y se terminan en plena sustancia gris; otras, son *fibras medianas*, suben más ó menos alto y terminan también en la sustancia gris. Las ramas descendentes son todas *fibras cortas*. Antes de bifurcarse, el prolongamiento celular emite colaterales que invaden todas las regiones de la sustancia gris, la comisura posterior, la sustancia gelatinosa de Rolando, las regiones centrales de la sustancia gris, y sobretodo, colaterales que se ramifican entre las *células del cuerno anterior*, *colaterales reflejas* de Kolliker, co-

laterales *reflejo-motrices* de Cajal. Ramón y Cajal describe así las relaciones que estas colaterales mantienen con los cuernos anteriores de la médula.

«Una buena parte de las colaterales de las raíces posteriores, se reunen en un manojo antero-posterior, el cual después de haber cruzado el cuerno posterior, se espande en abanico por todo el cuerno anterior formando arborizaciones que rodéan las células motrices. Este haz, que hemos llamado *sensitivo-motriz*, representa un conductor de gran importancia, por que, por su interposición, las raíces sensitivas se ponen en comunicación con las raices motrices. Los cuerpos y las ramas protoplasmáticas de las células motrices, reciben de las colaterales del haz sensitivo-motor, la excitación sensitiva, y la reflejan, por las raíces anteriores, hasta los músculos.»

De esta manera se explican los reflejos medulares. Una excitación sensitiva provocará un reflejo más ó menos complejo según su energía, poniendo en conmoción un mayor ó menor número de células motrices. Si la excitación es mayor, el número de células motrices puestas en movimiento, será más considerable, gracias á la propagación de la excitación por las ramas ascendentes y descendentes de las raíces posteriores y de las colaterales, que vendrán á estimular dichas células motrices.

Pero ¿donde terminan estos haces sensitivos? He aquí lo que una observación célebre de Otto Hösel y de

Flechsig han puesto en evidencia. Los haces que parten de las raíces posteriores de la médula se terminan, pues, en la corteza cerebral de las circunvoluciones cerebrales, de manera que este territorio cortical representa el área de la sensibilidad general del organismo.

V

Conocido el trayecto que recorren las vías sensitivas hasta llegar á la corteza cerebral, nos es posible estudiar el reflejo cortical de los movimientos llamados voluntarios.

El *arco reflejo cortical* está constituido por cinco neuronas:

1º Célula del ganglio espinal con su prolongamiento central ascendente hasta la médula oblongada; 2º Célula nerviosa del núcleo del cordón posterior, cuyo cilinderaxis se dirige después de entrecruzarse, hasta la corteza cerebral, donde se arboriza; 3º Las fibrillas terminales de este cilinderaxis se ponen en comunicación con una célula cortical de sensibilidad; 4º El prolongamiento nervioso de esta célula transmite su excitación á la célula piramidal; 5º Célula motriz de un cuerno anterior que ha recibido la excitación de la célula piramidal anterior.

En cuanto á las vías motrices que ponen en relación la corteza cerebral con la periferia del cuerpo, he aquí el resultado de las experiencias de los sabios que de ello se han ocupado.

Las fibras de los haces piramidales unen la corteza cerebral á los núcleos motores de los nervios bulbares y espinales por dos vías, una directa y otra indirecta. La primera, vía *córtico-espinal*, constituye los haces piramidales del cordon antero-lateral de la médula espinal; la segunda, *vía córtico-ponto-cerebelo-espinal*, desciende por el pedúnculo cerebeloso inferior, al cordon lateral de la médula, ó pasa del cerebelo á la oliva bulbar y de ahí á la médula. Estas dos vías descienden unidas hasta el borde anterior del *puente de Varolio*, atraviesan el segmento posterior de la *cápsula interna* y el pié del pedúnculo cerebral hasta la protuberancia anular, donde se dividen: las fibras *córtico-espinales* van á la pirámide anterior del bulbo y á los haces piramidales de la médula, las *córtico-ponto-cerebelosas* á los núcleos grises del puente de Varolio y á los pedúnculos cerebelosos medianos en la corteza del cerebelo. De esta disposición anatómica resulta que las fibras córtico-espinales ponen en relación la corteza cerebral de un hemisferio con los núcleos de los nervios motores del lado opuesto, lo mismo que con los núcleos bulbares y espinales del lado opuesto también. De este hecho se desprenden aplicaciones patológicas importantes, según que la lesión interese, la parte cerebral del haz piramidal antes de su bifurcación, ó por el contrario, la parte espinal del mismo haz, produciendo la parálisis ó la contractura respectivamente.

La esfera tactil del cuerpo, contiene también nume-

rosas células de orígen de las *vías motrices;* forman las cuatro-quintas partes del pié del pedúnculo cerebral. El quinto externo está formado por el manojo temporal córtico-protuberancial de Flechsig; los cuatro quintos internos tienen sus células de orígen en la zona motriz de la corteza, pasan por el brazo posterior de la cápsula interna y se terminan en los núcleos de orígen de los nervios motores periféricos.

En cuanto á la cinta de Reil mediana, ésta representa una vía sensitiva tactil ó una parte de la vía sensitiva central que desde el bulbo sube á la corteza del telencéfalo. De las células de los ganglios espinales salen las vías largas de los cordones posteriores que se prolongan hasta el bulbo, este entra en comunicación con el tálamus por el intermedio de la *cinta de Reil*, neurona *bulbo-talámico* ó inferior, y del tálamo al pallium se constituye un nuevo neurona ó neurona superior *tálamo-cortical* que termina el haz sensitivo ascendente. Pero existe otra vía que pone en comunicación los nervios sensitivos de la periferia con la esfera tactil de la corteza, es la vía cerebelosa, que partiendo de la corteza del cerebelo, pasa por los pedúnculos cerebelosos superiores, los núcleos rojos y los tálamos ópticos, antes de llegar al telencéfalo cortical. Son los pedúnculos cerebelosos inferiores los que llevan á la corteza del cerebelo la sensibilidad periférica por intermedio de la médula espinal, y veámos en qué forma.

Los *pedúnculos cerebelosos inferiores* están consti-

tuidos por diversos neuronas. 1º Neuronas de las columnas de Clarke de la médula espinal. Los prolongamientos cilinderaxiles de las células de Clarcke se terminan ramificándose en la corteza del cerebelo; 2º Algunas fibras sensitivas de la cinta de Reil en vez de seguir la vía de este manojo, se vierten en los pedúnculos cerebelosos inferiores; 3º Fibras procedentes de la *oliva bulbar* y del *tubérculo acústico lateral.*

Todos estos neuronas constituidos en pedúnculos cerebelosos, se dirigen hácia la corteza del cerebelo, donde se confunden con las células de Purkinje y de donde salen constituyendo los dos manojos de fibras llamadas *pedúnculos cerebelosos superiores* que ponen en relación dicha corteza con la corteza gris del telencéfalo Estas fibras se entrecruzan pero no por completo. Son fibras sensitivas centrípetas ascendentes.

Esta vía sensitiva parece destinada á propagar las excitaciones periféricas á los diferentes centros motrices del eje cerebro, espinal y á responder segun la energía de la excitación, repercutiendo sobre las células de los cordones anteriores, el tálamo óptico, cuyas relaciones hemos hecho conocer, y aún con los nervios craneanos, con los que se pondrán en relación, gracias á las conexiones cerebelo-cerebrales.

Debe admitirse también la existencia de una corriente en sentido contrario, es decir, de una vía centrífuga, *vía motriz tactil secundaria*, poniendo en comunicación la corteza del telencéfalo con las células de los

cuernos anteriores, pasando por la corteza del cerebelo. Esta vía estará constituida por dos neuronas: un neurona *córtico-protuberancial* ó haz *frontal córtico-protuberancial* de Flechsig, en comunicación con las masas grises del puente de Varolio, y un neurona *ponto-cerebeloso* en comunicación con la sustancia gris del puente del lado opuesto. La corteza de cada hemisferio del cerebelo se pone en comunicación, pues, con las células de los cordones anteriores de la médula, por medio de las fibras *cerebelo-espinales* y de manera indirecta la corteza cerebral de la esfera tactil, por medio de dichas fibras, con las células de orígen de los nervios motores periféricos. Pero esta vía motriz es doble, una directa, la vía *córtico-espinal* ó principal, y otra indirecta ó secundaria, la vía *córtico-ponto-cerebelosa.*

Las fibras *córtico-protuberanciales-frontales*, se mezclan á las fibras de la vía motriz principal y descienden en el pié del pedúnculo cerebral terminando en las masas grises de los núcleos de la protuberancia. Estas fibras terminales del *haz córtico-protuberancial-frontal* se ponen en conexión con *fibras colaterales* que los *manojos piramidales* distribuyen allí al atravesar este centro nervioso. Estas conexiones ponen en comunicación la corteza de las circunvoluciones centrales y de las circunvoluciones frontales adyacentes, con la mitad correspondiente del puente de Varolio. Por otra parte, los prolongamientos de las células de los núcleos del puente, constituyen lo que Ramon y Cajal llama *fibras trepado-*

ras del cerebelo que ascendiendo hácia la corteza de este órgano, se aplican contra el tallo ascendente y las ramas de las células de Purkinje. De esta disposición anatómica, resulta, que el cerebelo puede intervenir en las excitaciones motrices que toman suorigen en la zona rolándica de la corteza del cerebro. Van Gehutchen ha demostrado que toda lesión destructiva de la parte *cerebral* de las vías *córtico-espinal* y *córtico-ponto-cerebelosa* producirá una parálisis flácida y destruirá, por consiguiente, ó traerá la abolición de la voluntad sobre las partes paralizadas. Y se explica perfectamente, dadas las relaciones recíprocas de dichas partes nerviosas. En el puente de Varolio, se ponen, pues, en conexión el cerebro y el cerebelo por el intermedio de las fibras colaterales del haz piramidal, y de este hecho anatómico, Ramon y Cajal deduce que «en el puente, la impulsión voluntaria se divide en dos corrientes: una indirecta, que no llega á las células motrices de la médula sinó despues de haber pasado por los pedúnculos cerebelosos medios, las células de Purkinje y el manojo cerebeloso descendente de Marchi; otra directa, que llega al mismo punto, pasando directamente del puente al bulbo, del bulbo al cordon lateral de la médula espinal. Las dos vías están cruzadas en su mayor parte, de manera que cada centro motor derecho de la médula, se encuentra dirigido por los hemisferios cerebrales y cerebelosos izquierdos. La descarga motriz medular depende de dos influencias: una de naturaleza solamente impulsiva, nacida en el

cerebro; otra de esencia coordinadora, nacida en el cerebelo.

En todo movimiento voluntario, las dos vías actúan en armonía: el cerebro da la señal de la contracción voluntaria, el cerebelo interviene automáticamente para compensar la ruptura de equilibrio que resulta».

Para Ramon y Cajal, el cerebelo no es solamente un órgano de coordinación de los movimientos voluntarios y de equilibrio, sería tambien una fuente poderosa de energía muscular, puesta en movimiento por la estimulación del cerebro, al que están subordinados todos los centros nerviosos del organismo, llámense médula, bulbo ó cerebelo.

VI

Respecto al entrecruzamiento de las vías nerviosas, nada mejor puede decirse que reproducir aquí en grandes líneas las conclusiones de Ramon y Cajal, que tomamos del notable libro de Jules Soury sobre el Sistema Nervioso Central.

1º La conducción nerviosa cruzada no se observa sinó en las vías sensoriales, sensitivas y motrices centrales, destinadas al cerebro; en las vías puramente reflejas (médula, bulbo), dominan en general las conducciones *homo-laterales*;

2º El entrecruzamiento de las fibras nerviosas, completo ó relativo, ha comenzado en la serie animal, con

las vías ópticas centrales; ha sido el resultado de la necesidad de hacer contínuas y congruentes las proyecciones ópticas centrales de los ojos lenticulares;

3º Este entrecruzamiento óptico ha determinado el de la via motriz, tanto cerebral como cerebelosa, á fin de prepararse á los efectos de la decusación, respondiendo por reacciones motrices de defensa, sobre todo del lado en que tiene lugar la excitación periférica.

4º Una disposición análoga se ha producido para las vías tactiles, para las del sentido muscular, y tal vez para las del oído;

5º En los sentidos que no tienen relación con el espacio, como el gusto y el olfato, se ha mantenido la disposición primitiva, la de la conexión bilateral y la de las vías homo-laterales de preferencia;

6º La creación del haz óptico directo, condición de un campo visual común, y la percepción del relieve en los mamíferos superiores (hombre, mono, perro, gato, etc.), no han alterado los entrecruzamientos ya establecidos, habiendo persistido la utilidad para la que habían aparecido, de manera que en los animales á visión panorámica, los objetos derechos van á dibujarse en el cerebro izquierdo, y vice-versa;

7º Los principios siguientes parecen haber presidido á la construcción fundamental del cerebro sensorial y motor:

a) Unidad de función: cada parte de la corteza corresponde esclusivamente á un punto del espacio, nun-

ca á dos; *b) simetría concéntrica*: cada hemisferio representa una unidad vertical y lateral de la superficie cutánea sensible, que comprende los sentidos y los aparatos orgánicos y musculares. En virtud del entrecruzamiento de las vías nerviosas, el hemisferio derecho representa, pues, el lado izquierdo y vice-versa. *c)* Las esferas sensoriales y motrices de la corteza cerebral, son simétricas, pero las zonas de representación ó centros de asociación de Flechsig son dinámicamente asimétricas. *d)* Del hecho de esta asimetría y para poner en comunicación con un centro de representación unilateral las dos áreas corticales de cada sensación específica, fibras comisurales inter-hemisféricas, han debido aparecer, como las del *cuerpo calloso* y las de la comisura anterior. Resulta que los animales desprovistos de centros de representación cerebral, ó no poséen cuerpo calloso ó lo tienen rudimentario. Resulta aún, que el espesor de esta comisura inter-hemisférica puede ser tomada, salvo ciertas restricciones, por la medida de la capacidad de representación de un animal. *e)* Es muy probable que la sustancia blanca de los hemisferios contenga cuatro clases de fibras de asociación: 1° *fibras icono-kinéticas*, que unen las esferas sensoriales con las motrices; 2° *fibras ideo-kinéticas* que ponen en relación las esferas sensoriales con los centros motores de la vía piramidal; 3° *fibras icono-ideales*, directas y cruzadas, que unen las dos mitades de cada esfera sensorial con los centros correspondientes de re-

presentación; 4º *fibras inter-ideales* que asocian entre sí todas las zonas de representación ó de ideación.»

Y Ramon y Cajal, el célebre histologista y fisiólogo español, termina diciendo:

«Estas zonas son, sin disputa, el camino ordinario de la asociación de las ideas, del juicio y del razonamiento, en una palabra, de la actividad mental mas elevada: segun todas las probabilidades, los centros de sensibilidad corticales constituyen mecanismos fijos, invariables, incapaces ó poco capaces de perfeccionamiento, y por completo semejantes en cuanto á la estructura, en todos los mamíferos. Por el contrario, los *centros de asociación* son mecanismos plásticos, adaptándose facilmente á las exigencias del trabajo mental y susceptibles, no solo de perfeccionarse en el mismo sujeto, sinó de variar localmente en la misma corteza. El centro de asociación conservaría, durante los primeros años de la vida, cierta independencia relativa de conexiones, gracias á la cual podría facilmente cambiar la categoría de sus representaciones».

En cuanto á las fibras comisurales veámos ahora cual es el papel desempeñado por el *cuerpo calloso* y las fibras de asociación.

Las fibras callosas establecen conexiones asimétricas de las esferas sensoriales ó motrices de un hemisferio con diversas zonas y aún diferentes lóbulos del hemisferio opuesto.

La excitación eléctrica del cuerpo calloso, provoca

movimientos del tronco y de los miembros, según la parte estimulada, lo que demuestra que el cuerpo calloso está formado por fibras comisurales de diferentes áreas corticales de ambos hemisferios. Por otra parte, las esperiencias de Muratow han demostrado la dependencia del cuerpo calloso de las áreas corticales motrices de la corteza y la degeneración consecutiva á las lesiones corticales.

Volvamos ahora al estudio de los centros de asociación que interrumpimos más adelante. Las razones espuestas por Ramon y Cajal para admitir su existencia son de un real valor. Cita, entre otras, las observaciones siguientes: cómo los recuerdos de la visión se conservan en los individuos vueltos ciegos por una lesión cortical?; cómo se explica la diferencia existente entre la sensación y el recuerdo, siendo la sensación una fotografía de la realidad, y el recuerdo, la síntesis de las diversas impresiones residuales de sensaciones diferentes?; y por último que la extension de las áreas sensoriales no está en relación con el número considerable de ideas visuales, auditivas y tactiles que el hombre posée.

El sitio de la sensación es bilateral, su resíduo ó su recuerdo es unilateral y se conserva así en los hemisferios, dice Cajal. Para él, los centros de representación de un lado no conservan iguales recuerdos que los del lado opuesto y admite así tres especies diferentes de fibras de asociación: las *fibras de asociación icono-ideal*

que se dirigen desde los centros sensoriales á los centros de representación, por medio de las cuales la sensación bilateral llega á una región unilateral de la corteza; las *fibras inter-ideales*, las que unen entre sí los centros de representación; y *fibras icono-kinéticas* que ponen en comunicación las esferas sensoriales con las pirámides motoras. Segun esta concepción ninguna idea estaría representada en ambos hemisferios.

VII

Existe una especie de fibras blancas en la corteza cerebral, de que no hemos hecho mención hasta ahora, y que según las observaciones mas recientes, parecen desempeñar un rol importantísimo en la interpretación de los fenómenos psíquicos ó intelectuales. Nos referimos á las *fibras tangenciales*, llamadas así porque se extienden horizontalmente y son muy abundantes, sobre todo, en la primera capa de las células de la corteza. Estas fibras que se mielinizan muy tarde, estarían en relación con el desarrollo intelectual del indivíduo y es así como se encuentran degeneradas en ciertos casos de imbecilidad y locura. Kaes ha demostrado que las *fibras tangenciales* crecen hasta la edad de 40 años y aún mas adelante. Edinger interpreta los descubrimientos de Kaes y piensa que estas fibras representan en realidad nuevas vías de asociación corticales de grandísima importancia, puesto que se desarrollarían bajo la influencia del trabajo

intelectual. Kaes señala como regiones mas ricas en fibras tangenciales á la *esfera motriz*, el *lóbulo temporal*, y el lóbulo occipital. En el cerebro de dos tísicos estudiados por el método de coloración de Wolters, Kaes ha constatado que era mas rico en fibras tangenciales el de 38 años que el de 18, pero á pesar de todos los esfuerzos, el camino no ha sido recorrido lo bastante para poder obtener resultados decisivos. Todo lo que puede decirse al respecto, es que la inteligencia parece estar en relación directa con la densidad de las zonas de fibrillas mielinizadas de la corteza cerebral, y que su disminución ó desaparición estarían en relación con los procesos patológicos de déficit de las facultades intelectuales, como en la demencia senil, las psicosis epilépticas, y en fin, en todas las afecciones crónicas degenerativas del cerebro.

Estos detalles de histología y fisiología de los centros nerviosos están muy lejos de ser completos, pero los creemos relativamente suficientes para la interpretación de los diversos procesos psíquicos de que vamos á ocuparnos y que constituyen el objetivo principal de este capítulo de Psico-fisiología. Pero antes de pasar mas adelante, no debemos hacer caso omiso de una nueva interpretación de los fenómenos nerviosos, que vendría á sustituir, segun sus autores, la doctrina ya tan bien acreditada de los neuronas. Nos referimos á la

nueva concepción de Apathy y Bethe que rehabilita en parte la antigua doctrina de las redes contínuas de Gerlach y de Golgi. He aquí en que consiste.

Los cilinderaxis están constituidos por una cantidad de fibrillas distintas é independientes entre sí. Un cilinderaxis de una célula se anastomosa con el cilinderaxis de otra, de manera á establecer un circuito ininterrumpido entre el neurona periférico sensitivo y el neurona periférico motor. Las relaciones entre las fibrillas cilinderaxiles y la célula son indirectas; la célula ocupa la parte media y á su alrededor serpentean las fibrillas cilinderaxiles. Algunas de estas fibrillas sin embargo, penetran al interior de la célula, pero sin establecer por eso una relación directa con su protoplasma. Para Apathy los cilinderaxis no nacen de la célula. Las fibrillas cilinderaxiles nacerían de unas fibro-células especiales que desaparecerían por completo una vez aquellas constituidas. Las fibrillas serían, pues, formaciones autónomas en conexión indirecta con la célula que le serviría como depósito de fuerza ó energía. Bethe ha introducido alguna variación en la concepción de esta red. Para él, el circuito de Apathy no es contínuo, y si admite como él la independencia de la célula nerviosa, estima que las fibrillas cilinderaxiles sensitivas se ponen en relación con las fibrillas cilinderaxiles motrices por simple contigüidad. Para Bethe como para Apathy, el reflejo se produce en la encrucijada central con independencia absoluta de las células nerviosas que no de-

sempeñarían sinó un rol por completo pasivo; la célula nerviosa con sus prolongamientos protoplasmáticos estaría situada fuera del circuito funcional nervioso.

Por nuestra parte opinamos que estas y otras teorías más ó menos ingeniosas, no deben ser aceptadas como verdaderas mientras no reciban la comprobación experimental de que hasta ahora carecen. La doctrina de los neuronas, aceptada por esclarecidos sabios como Ramón y Cajal, Van Gehutchen y otros, tiene sus cimientos perfectamente asentados en la histología y la espirimentación fisiológica, y por lo tanto tiene derecho á todos los sufragios.

CAPITULO II

PSIQUISMO CEREBRAL

I Irritabilidad de la materia.—La acción y la reacción, base de la vida.
II Sensación y asociación.—Sentir es pensar.
III La memoria.—Imágenes cerebrales.—Recuerdo y asociación de ideas.—El cerebro del idiota.
IV La conciencia.—La voluntad.—No hay libre albedrío.—El pensamiento es una forma del movimiento.

Conocido el substratum orgánico en sus líneas generales, procedamos ahora á estudiar los fenómenos psíquicos que en su seno se desarrollan, pues siendo el propósito de esta obra el estudio de los desequilibrios de la inteligencia, se facilitará nuestra taréa y la interpretación de los procesos patológicos, despues de conocer el funcionamiento normal de los orgános que presiden á la elaboración del pensamiento.

La propiedad primordial de todo ser vivo es la *irritabilidad*. Este es el carácter que domina toda concepción vital. Todo lo que vive es irritable, es decir, susceptible de ser estimulado. No hay irritación sin reacción; el organismo responde por medio de un movimien-

to á la excitación recibida; el ser vivo, en efecto, no puede sustraerse á la ley general de la conservación de las fuerzas que rige todos los fenómenos. Acción y reacción, he aquí los dos términos del problema que van á darnos la llave de toda la Psicología.

La acción y la reacción dominan la evolución de la materia; la vida es el resultado de esta lucha. El organismo se ha ido perfeccionando en su evolución, reaccionando siempre contra los elementos ambientes, diferenciándose orgánica y funcionalmente. La anatomía comparada nos demuestra que la función ha creado el órgano, y esta verdad que tan facilmente concebimos hoy, ha necesitado siglos para establecerse. La sensibilidad, es decir, la irritabilidad, es la propiedad esencial de toda materia viva, la que ha precidido al desarrollo de cada órgano; y es la diversidad de las fuerzas naturales la que ha constituido la diferenciación de los aparatos de los sentidos. Del Amfioxus al Hombre los aparatos han ido perfeccionándose y adaptándose á las necesidades de la vida. El órgano del olfato, su centro cerebral, el *lobus olfatorius*, tan desarrollado en los anfibios y los reptiles que constituye por si solo toda la corteza cerebral, se ha modificado de tal modo en los mamíferos superiores y el hombre, que ha concluido por desaparecer como en los cetáceos. Las percepciones del olfato ocupan, pues, un puesto predominante en la vida psíquica de los reptiles. Pero así como esto sucede en los anfibios y otros vertebrados, las representaciones visua-

les y auditivas que tienen en el hombre tan grande desarrollo son pobres é insignificantes en los animales.

El pensamiento ha comenzado en los vertebrados por las percepciones olfativas; la corteza cerebral más rudimentaria, la primera en aparecer, ha sido la destinada á recibir estas impresiones.

El sistema nervioso representa, como dice Ramón y Cajal, el último término de la evolución de la materia viva. Es él el que permite la adaptación y la regulación de las reacciones destinadas al mantenimiento de la vida. Estas reacciones que empiezan por ser automáticas en los Pólipos, adquiere una mayor complicidad en los Crustáceos, los Insectos, etc., hasta llegar á la aparición de un centro nervioso superior, el *ganglio cerebroide* de los Invertebrados. Los sentidos, perfeccionándose, han modificado la estructura y funcionamiento de este ganglio, hasta constituir el cerebro de los vertebrados.

El sistema nervioso es, pues, un aparato de perfeccionamiento, sensible á las impresiones externas como á las internas y un aparato regulador de los movimientos ó reacciones.

Pero en la escala animal, la célula nerviosa presenta un desarrollo diferente: los primeros en formarse serían los aparatos motores y sensitivos, después los aparatos de asociación. En todos los vertrebrados, los orgános de los sentidos, sensitivos ó sensoriales, permanecen invariables, es decir, no son susceptibles de diferencia-

ción mayor, mientras que las células nerviosas de la corteza cerebral continúan evolucionando en el sentido de su perfeccionamiento, no sólo en número de elementos, sino en forma. El sistema nervioso sensitivo y sensorial ha terminado su desarrollo, mientras el sistema nervioso cerebral está en evolución.

Qué entendemos por progreso y diferenciación de un elemento nervioso? El progreso se manifiesta por la aparición de nuevos prolongamientos protoplasmáticos, su diferenciación se acentúa cuando se establecen nuevas condiciones de contacto ó conexiones con mayor número de otros elementos. Así, las células piramidales de la corteza gris del cerebro, rica en prolongamientos protoplasmáticos y en conexiones, en los vertebrados superiores, está en evidente progreso de los reptiles á los mamíferos. Este progreso, esta complicación de relaciones, ha sido demostrada también en el hombre en los primeros años de la vida extra-uterina y durante el desarrollo embrionario. Los prolongamientos protoplasmáticos y las ramas colaterales, se extenderían y aumentarían sus conexiones, lo que hace admisible la opinión de Ramón y Cajal, según la cual, el sistema de asociaciones cerebrales y por lo tanto la inteligencia. sería susceptible de progreso por medio del trabajo mental contínuo, en un órden dado de ideas.

Se sabe, en efecto, por las experiencias de Mosso, que la *atención* provoca una hiperemia cerebral. Bajo la influencia de esta hiperemia fisiológica habría una asi-

milación nutritiva más enérgica, una hipertrofia del protoplasma nervioso, hipertrofia que se manifestaría por un alargamiento de las prolongaciones celulares ó por la formación de nuevas colaterales.

II

En el curso del primer capítulo hemos hecho la anatomía y la fisiología de los centros nerviosos; hemos estudiado la disposición gráfica de las áreas sensoriales, los medios de comunicación y conexión entre los neuronas periféricos y centrales, los centros de proyeccion y de asociación y sus relaciones recíprocas. Todo este estudio nos facilita la comprensión del funcionamiento psíquico del cerebro y nos esplica satisfactoriamente las ideas que á primera vista nos parecen tan complexas.

Los procesos más nobles de la razón humana, las abstracciones más elevadas, pueden reducirse á dos elementos primordiales: la sensación y la asociación. Sentir es pensar, según el pensamiento de Aristóteles, puesto que no hay pensamiento sin imágenes. La corteza gris del cerebro es el substratum de las funciones intelectuales, puesto que es en sus centros de proyección donde la imágen del mundo exterior irá á fijarse, y es en sus centros de asociación donde la imágen se convertirá en idea, juicio, razonamiento. Si se suprime la corteza del cerebro, la vida continúa manifestándose, pero las

funciones psíquicas superiores, la memoria, el juicio, la conciencia, habrán desaparecido por completo.

Edinger compara el cerebro del niño recién nacido, al *perro sin cerebro*, de Goltz. En efecto, la esfera visual no se desarrolla en el niño hasta el 5º mes de la vida; es entónces que los movimientos combinados de los ojos aparecen; se encuentra, pues, en las condiciones del perro de Goltz, es decir, vé los objetos, pero no tiene conciencia de lo que vé.

El descubrimiento de las localizaciones cerebrales ha hecho hacer un gran progreso á la Psicología, pero si la facultad del lenguaje articulado tiene su territorio propio, así como los centros motrices de los movimientos voluntarios, las pretendidas facultades del alma no pueden ser localizadas en parte alguna del cerebro, por cuanto son el resultado del funcionamiento sinérgico de los centros de proyección y asociación combinados. Qué otra cosa son, en efecto, la Sensibilidad, la Inteligencia y la Voluntad, que lo que llamamos nosotros percepciones, imágenes, conceptos y voliciones? Todos estos fenómenos combinados y ligados entre sí, son los que constituyen las funciones psíquicas superiores, los que asociados en complexus anatómicos y funcionales, son el resultado de acciones y reacciones entre células nerviosas, que pueden reducirse á la simple concepción de un acto nervioso reflejo.

La idea de un caballo ó la de una catedral, dice J. Soury, á la vez sensorial, sensitiva y motriz ó kinestésica,

como todas las imágenes, aún las más abstractas, porque la evocación de los seres ó cosas despierta sensaciones musculares, articulares, etc., al mismo tiempo que sensaciones visuales, auditivas, orgánicas, etc-,— esta idea, no existe sino en el momento de su evocación: había desaparecido de la inteligencia desde su última resurrección, no subsiste ya cuando la evocación ha concluido. Lo que subsiste y persiste son las condiciones de estos renacimientos incesantes, seguidos de desvanecimientos mas ó menos largos, y estas condiciones se realizan en los neuronas de la corteza cerebral, pero solamente mientras estos elementos nerviosos, cuyas funcionesson puramente sensoriales ó sensitivas, realizan por sus asociaciones el restablecimiento de estados anteriores correspondientes á la noción de un caballo ó de una catedral. Las sensaciones percibidas, conservadas, asociadas, de estos objetos en los diferentes territorios de proyección y de asociación de la corteza, en relación con los diversos sentidos afectados por estos mismos objetos, visión, órgano del tacto, sentido muscular, articular, oído, olfato, etc., he aquí las condiciones de las imágenes renacientes en los centros de asociación. Pero aislad por el pensamiento, como en la ablación de un lóbulo cerebral con el cuchillo, ó en la pérdida de las fibras de asociación en los paralíticos generales, los territorios de estos diferentes substratum: si los territorios de la corteza han quedado en conexión con los haces de proyección aferentes, habrá todavía

ahí cosas vistas, sentidas, olidas, etc., pero estas cosas no serán ya *reconocidas*, como las letras del alfabeto que mira el hombre más sabio del mundo si está atacado de ceguera literal ó verbal.»

III

Se comprende que los objetos no pueden ser reconocidos como tales, si no existieren en los centros de proyección y asociación, *resíduos* sensitivos y sensoriales de los mismos objetos.

Estos resíduos que van á darnos cuenta de todo el proceso psíquico de la memoria, son los que llamamos percepciones, es decir, sensaciones conscientes.

La inteligencia no es sinó la suma de estas percepciones asociadas ó como lo dice Meynert, una función de los haces de asociación.

Los órganos periféricos de la sensibilidad general y especial se proyectan en la corteza cerebral, donde constituyen las áreas sensoriales; allí pues, son transmitidas todas las impresiones recibidas en la periferia, el resíduo de todas las sensaciones del mundo exterior; estas imágenes son como dice Wernicke «las primeras unidades fisiológicas» de la vida mental ó de representación. Entonces intervienen los centros de asociación cerebrales, los que, por medio de las conexiones que hemos estudiado, conservan estas imágenes en diferentes territorios de la corteza, pero que en un momento

dado, volverán á ser evocadas y reunidas, y constituirán lo que llamamos la asociación de ideas. El substratum orgánico de esta asociación de ideas está constituido como lo hemos establecido precedentemente, por las fibras de asociación, es decir, por los haces de fibras de sustancia blanca trans-corticales, las fibras comisurales del cuerpo calloso y las fibras de la comisura anterior.

Como dice Wernicke, «si en cada territorio de proyección, la *identificación primaria* ó sea el reconocimiento de una sensación de la misma naturaleza es posible, la *identificación secundaria*, es decir, la inteligencia de las cosas vistas, oídas, tocadas, etc., la noción de los objetos concretos, cuya suma es para nosotros el equivalente, bajo forma de símbolos, del universo, no puede resultar, anatómicamente, sinó de la asociación de las imágenes de los recuerdos propios á cada territorio de proyección, reunidos en complexus de mas en mas vastos, gracias á los haces de asociación tráns-corticales.»

La inteligencia, pues, como la memoria, la voluntad, no tienen centro de localización, puesto que ocupan por decir así, toda y cada una de las áreas corticales, puesto que son el resultado de su funcionamiento asociado.

La conciencia, como la voluntad y la memoria, son puras abstracciones; es la coordinación del funcionamiento de cada neurona la que constituye el pensamiento, el juicio, la volición. Sin los centros de proyec-

ción no hay percepciones, sin los centros de asociación no hay razonamiento, no hay juicio.

El sabio sueco Hammarberg ha estudiado clínica y anatómicamente los cerebros de los idiotas y débiles de inteligencia, como él los clasifica. En todos ellos ha constatado una lesión de déficit mas ó menos considerable de la corteza gris cerebral, y en relación con esta lesión anatómica, alteraciones psíquicas correspondientes al territorio deficiente. Estas lesiones anatómicas de la corteza cerebral dan perfecta cuenta de los síntomas psíquicos observados durante la vida. El estudio histológico lo ha comprobado. Estos individuos sin inteligencia, sin conciencia, presentaban todos una corteza cerebral detenida en su desarrollo, semejante á la corteza cerebral normal de un feto de seis á nueve meses; la corteza gris del cerebro estaba, pues, en desacuerdo con la edad del sujeto.

Sería muy largo entrar á describir las lesiones corticales reveladas por el microscopio en cada caso particular, pero estas observaciones vienen en apoyo de nuestra tésis, es decir, del substratum material del que dependen lo que llamamos facultades del espíritu.

Hubo un momento en la historia de la Psicología en que se trató de localizar en un territorio determinado las facultades psíquicas superiores. Broca, siguiendo las inspiraciones de Gall, creyó ver en el lóbulo frontal del cerebro el asiento de la inteligencia y apoyaba su aserto, por el desarrollo considerable que este lóbulo adquiere

en los primatas. Por el contrario como el lóbulo límbico adquiría tan gran desarrollo en los mamíferos inferiores y tan poca importancia en el hombre, dedujo también que este lóbulo era el representante de las funciones inferiores que predominan en el bruto.

Estos errores nos parecen monstruosos en la época actual. El lóbulo límbico representa el territorio de proyección de las sensaciones del olfato, y si este lóbulo adquiere proporciones colosales, hasta constituir por sí solo casi todo el cerebro de los reptiles, como lo hemos dicho mas arriba, este desarrollo no es sinó el resultado de las condiciones vitales del medio ambiente; la función ha creado el órgano, la necesidad ha desarrollado el substratum. Si las condiciones ambientes en que el hombre se ha desarrollado y perfeccionado hubieran hecho del olfato uno de los sentidos más necesarios, el lóbulo límbico hubiera adquirido en él el mismo desarrollo y perfeccionamiento que en los mamíferos inferiores. Pero el mundo externo, las condiciones del medio, han necesitado por el contrario el perfeccionamiento de los dos grandes sentidos que constituyen en el hombre la fuente más rica en imágenes mentales, la vista y el oído. Hemos dicho más adelante que la sensibilidad es la condición primordial de todo fenómeno vital. Sin sensaciones no hay imágenes, sin imágenes no hay concepciones; no hay ni puede haber pues, antagonismo entre los sentidos y la inteligencia, por el contrario ésta no es sinó el resultado del funcionamiento de aquellos.

IV

Pero aquí debemos hacer entrar en juego otro elemento y explicarnos sobre su significado: la conciencia.

La conciencia aparece para nosotros como función de los centros de proyección. Hay conciencia cada vez que una imágen, una sensación cualquiera, es percibida por la corteza; toda sensación supone la conciencia, el conocimiento de la imágen percibida. Hay conciencia en los centros motores como hay conciencia en los centros sensitivos. Pero es necesario entenderse; no admitimos territorios exclusivamente motrices en la corteza cerebral, en el sentido absoluto de la palabra, como lo sostenían Ferrier, Charcot y Pitres; las imágenes motrices no son sinó imágenes sensitivas; las imágenes sensitivas están siempre asociadas á imágenes sensoriales.

En cuanto á las sensaciones orgánicas, estas se acompañan de un elemento de conciencia que llamamos «tono afectivo» es decir, sentimientos de placer ó dolor. Todas estas sensaciones internas transmitidas y fijadas en la corteza bajo la forma de imágenes, constituye la conciencia que tenemos de nuestra vida, del funcionamiento de nuestro organismo. Según Wernicke, estas percepciones é imágines se proyectarían en la capa cortical del cerebro más próxima á la sustancia blanca. Luego, nuestra conciencia no está formada únicamente

de imágenes ó percepciones del mundo exterior, nuestras sensaciones internas constituyen una parte del proceso.

Qué es ahora la voluntad, esta otra pretendida facultad del alma de los espiritualistas? Siguiendo el desarrollo de nuestro trabajo hemos estudiado las reacciones del ser vivo á la influencia, á la acción del medio que lo rodea; hemos demostrado anatómica y fisiológicamente que no hay acción sin reacción; que toda excitación periférica se traduce por un movimiento, contracción muscular, idea, pensamiento. La voluntad pues, queda reducida á muy poca cosa en este mecanismo en evolución, en esta materia organizada que reacciona conforme á las leyes universales que la rigen.

El acto voluntario no es sinó un reflejo cerebral, de la misma naturaleza que los reflejos espinales que dirijen automáticamente el funcionamiento de nuestros órganos.

Hablamos de elección, de voluntad libre, sin darnos cuenta que todos nuestros actos no obedecen sinó á las sensaciones recibidas; somos autómatas conscientes, reflejos más ó ménos complicados, pero que se reducen en último término á la lucha entre el medio interno, el organismo, y el medio externo, el mundo exterior en el que aquél se desarrolla y vive.

« La idea de un movimiento y el movimiento mismo, no son, dice Wernicke, sino grados diferentes en intensidad de un mismo proceso nervioso.»

El movimiento se efectúa gracias á la estimulación, á la vibración simultánea de un grupo de imágenes, y el movimiento se interrumpe ó no tiene lugar, en virtud del antagonismo de estas mismas representaciones. El reflejo es un fenómeno mecánico que obedece á las leyes físicas y químicas; la vida psíquica no es sinó una reunión de reflejos, simples en los animales más inferiores, complicados en los mamíferos superiores y en el hombre. Los procesos intelectuales, la memoria, la voluntad, el juicio, la conciencia, todos los procesos psíquicos en una palabra, no son sino reflejos conscientes ó inconscientes, pero en último término, siempre automáticos; y como tales no pueden sustraerse á la mecánica, á las leyes físico-químicas que dirijen todas las fuerzas de la naturaleza.

«Es permitido suponer, dice Mosso,—que se ha ocupado con tanta inteligencia y contracción al estudio de los procesos psíquicos del cerebro,—que el pensamiento es una forma de movimiento, puesto que hoy la ciencia demuestra que todos los fenómenos íntimamente conocidos se reducen á un modo vibratorio de los átomos, á un cambio de situación de las moléculas. Las funciones psíquicas son funciones de la vida, son hechos naturales, expresión de la actividad y de las transformaciones que tienen lugar en el cerebro. Pero todos los fenómenos que se pasan en la naturaleza, deben de tener una causa, y la causa debe ser igual al efecto. El cerebro está, pues, sometido á la ley de la conservación de la energía. La

fisiología tiene por objeto determinar cómo un fenómeno se reproduce de una manera constante, las condiciones siendo las mismas, que este fenómeno se pase en el cerebro, ó en cualquier otro órgano del cuerpo.»

Noviembre 14 de 1900.

RICARDO BERDIER.

Baenos Aires, Noviembre 15 de 1900.

Nómbrase á los Señores: Académico Dr. E. Cantón, Profesor Titular Dr. Domingo Cabred y Profesor Suplente Dr. Horacio G. Piñero, para que constituidos en Comisión, se sirvan informar respecto de la admisibilidad de esta tésis.

ENRIQUE E. DEL ARCA.

LUIS M. ACUÑA.

Noviembre 24, de 1900.

Señor Decano:

Transcribo á continuación el acta labrada con motivo de la tésis presentada por el ex-alumno Ricardo Berdier: « En el local de la Facultad á 24 de Noviembre de « 1900, reunida la Comisión que subscribe encargada de « dictaminar respecto de la admisibilidad de la tésis « presentada por el ex-alumno Ricardo Berdier, que « versa sobre « Introducción á las enfermedades del « espíritu--Ensayo de psico-fisiología» resolvieron ad- « mitirla. Con lo que terminó el acto. »

(Firmados):—*E. Canton, D. Cabred, H. G. Piñero, Zenón Aguilar.*

LUIS M. ACUÑA.

Noviembre 26, de 1900.

Entréguese esta tésis al interesado para su impresión, debiendo fijarse por Secretaría el día en que haya de ser sostenida.

ENRIQUE E. DEL ARCA.

LUIS M. ACUÑA.

PROPOSICIONES ACCESORIAS

La infección es la causa de la fiebre en la litíasis biliar.

La dósis suficiente de bromuro de potasio que debe administrarse en la epilepsia, depende de la manera de reaccionar la pupila.

El pensamiento es un fenómeno físico-químico y como tal obedece á las leyes de la mecánica general.

La desaparición del reflejo del tendón de Aquiles es un síntoma importante en la ciática neurítica.

BIBLIOGRAFÍA

Bastian—Le cerveau, organe de la pensée.

Beaunnis—Physiologie.

Binet A.—Etudes de psychologie experimentale.

Binet A —Alterations de la personalité.

Bouchard—Pathologie generale

Cabanís—Rapports du physique et du moral de l'homme.

Charcot et Pitres—Les centres moteurs corticales.

Charpy A., Prenant y C. Nicolás—Anatomie du systeme nerveux (Poirier-Traité d'anatomie).

Duval Mathias—Histologie—1900.

Féré—La famille nevropathique.

Herzen—Le cerveau et l'activité cerebrale.

Jacolliot—Le monde primitif.

Janet—L'automatisme psychologique.

Kraff—Ebing—Psychiatrie.

Kuss y Duval—Physiologie.

Lalande—La dissolution opossée a l'evolution.

Lombroso—L'homme de genie.

Luys—Le cerveau et ses fonctions.

Magnan et Legrain—Les degenerés.

Meynert—Psychiatrie—Bruxelles.

Mosso A.—La fatigue intelectuelle et physique.

Raymond et Janet—Nevroses et idées fixes.

Ribot—Maladies de la volonté.

Ribot—Maladies de la personalité.

Ribot—Psychologie de l'attention.

Ribot—L'heredité psychologique.

Richet—Cerveau (Dictionnaire de physiologie).

Richet—Essai de psychologie generale.

Romanés—L'evolution mentale chez l'homme.

Sanford—Cours de psychologie experimentale.

Schopenhaüer—Le monde comme volonté et representation.

Sergi—Psychologie physiologique.

Sergi—Le degenerazioni humane.

Sollier—Les troubles de la memoire.

Soury Jules—Les fonctions du cerveau.

Soury Jules—Le systeme nerveux central

Van Gehutchen—Anatomie du systeme nerveux.

Warnots—Les fonctions du cerveau.

Wiedensheim—Anatomie comparée des vertebrés.

Wund—Psychologie physiologique.