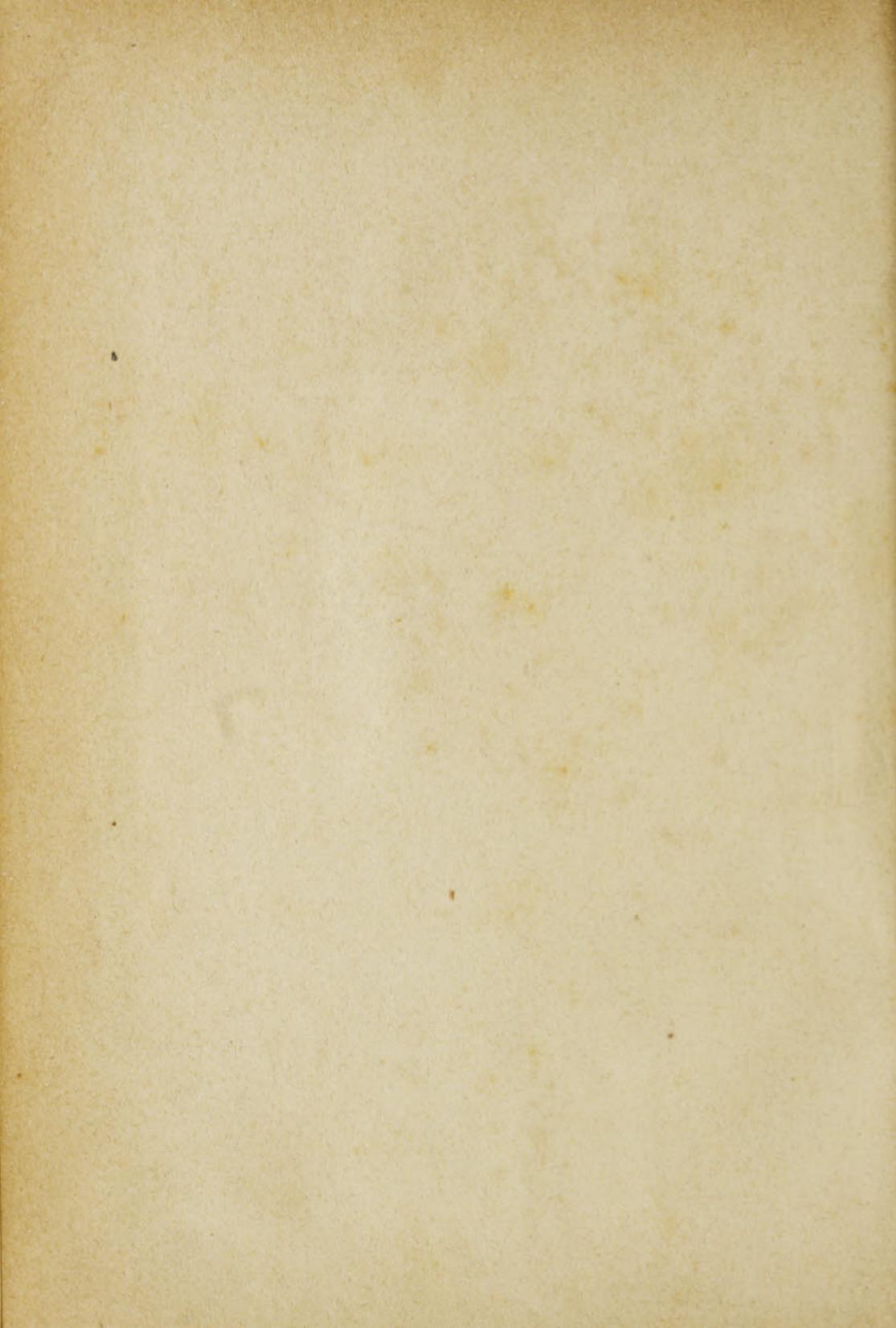


PROGRAMA
DE
FISIOLOGÍA HUMANA



PROGRAMA

DE

FISIOLOGIA HUMANA

PARA EL CURSO DE 1881-82

POR EL

DR. D. RAMON COLL Y PUJOL

Catedrático

de esta asignatura en la Facultad de Medicina de Barcelona

—



BARCELONA

TIPOGRAFÍA LA ACADEMIA DE E. ULLASTRES

96, RONDA DE LA UNIVERSIDAD, 96

1882

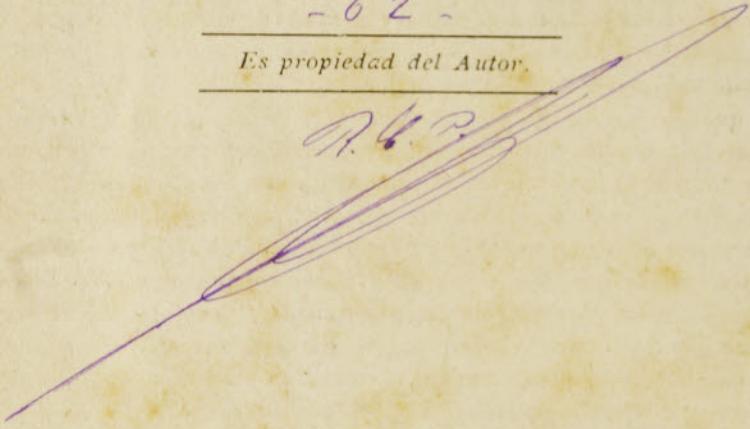


R. 499.914

- 62 -

Es propiedad del Autor.

R. 499.914





Á ruego de mis alumnos, escribí apresuradamente este *Programa*. Comenzado en 3 de Mayo, para servir de pauta en los exámenes de Junio, bien se comprende la rapidez inusitada, que á su concepcion y redaccion presidiria. Defectos tendrá como obra humana; omisiones forzosas, lo harán quizás incompleto; el método tal vez mal escogido; el plan imperfectamente sazonado; la forma pobre y el fondo defectuoso, me aseguran que no ha de ser una obra buena..... Sin embargo de esto, lo escribí, y á pesar de todo, lancélo á la luz pública.

¿Por qué?

Porque tal como ha resultado este *Programa*, con sus imperfecciones, sus defectos, sus vicios y sus faltas, representa una incalculable suma de trabajos. Porque viene á recordarme su lectura, las largas horas que en el laboratorio he experimentado y observado; que en el libro y el folleto he escudriñado; que en cátedra he explicado y que en pública discusion he combatido. Porque en sus páginas, desaliñadas é incorrectas, páreceme que *leo* condensados, la mayor parte de los años de mi vida. Tengo cariño á esta obra—apenas concebida, publicada—porque me anima la esperanza, de que habrá de ofrecer utilidad.

Comienzo mi *Programa*, por buscar antecedentes en la Lógica: antecedentes relativos al estudio de las Ciencias naturales; al estudio de la Biología; al estudio más concreto de la Fisiología humana y comparada. Deténgome especialmente en los procedimientos del método inductivo; y la observacion, la experimentacion, la analogía, la induccion, la deducion, la division, la clasificacion y el racionio, constituyen base para tres lecciones.

Luego, como que el sér viviente está formado por *materia*, é influido por la *fuerza* que en el inerte impera, paso al estudio de esta materia y de esta fuerza. Comienzo por la historia; busco en sus orígenes, esas hi-

II

pótesis sublimes, en gigantescos pensamientos engendradas. Remóntome á los antiguos tiempos de la Grecia: evoco esos colosos denominados Tales de Mileto, Ferécidas de Syros, Anaximeno, Diógenes de Apolonia, Heráclito de Efeso, Arquelao, Anaximandro, Anaxágoras de Clazomene, Pitágoras, Xenófanes, Parménidas, Leucipo, Demócrito, Platon, Aristóteles, Epicuro; llego á Descartes, Malebranche, Leibnitz, Boscovich, Sechi, Tyndall.....

En la *Teoría atómica* hallo la clave del enigma. Analizados los trabajos de Wenzel, de Richter, de Proust, de Dalton, de Avogadro, d'Ampère, de Petit y de Dulong, hállome con los materiales esparcidos, para la edificacion de un edificio colosal. Estudio la Atomicidad, las Cuantivalencias, la Auto-saturacion, los Radicales compuestos, las Catálisis, la Isomería, Metamería y Polimería.

Y tengo ya las bases suficientes, para la comprension de la idea de *Materia*.

Paso á ocuparme en el estudio de la fuerza. Desde la gravitacion universal, hasta la atraccion molecular; desde la vibracion calórica á la eléctrica; desde la luminica á la magnética, desde las ondulaciones invisibles del espectro, á las inmensas órbitas descritas por los astros, solo veo un fenómeno constante; un hecho indiscutible; un dato exacto: solo comprendo un *movimiento* como *efecto*; solo concibo una *fuerza* como *causa*. Pero efecto y causa tan unidos y con tanta solidaridad entrelazados, que al tratar de separarlos, reconózcome impotente. Los hechos se me imponen; el pensamiento se detiene; la imaginacion se aturde y el ánimo vacila. Hemos entrado en el terreno del misterio, y un denso velo, á la mirada humana impenetrable, oculta al hombre la esencia de las cosas.

Esta materia y esta fuerza se agitan sin reposo: incesantes equilibrios entre las fuerzas atómicas y etéreas, vienen á constituir el *dinamido* y del dinamido se engendra la *molécula* y de la molécula se origina el *cuerpo entero*. Y como si este cuerpo, de dinamidos y moléculas formado, contuviera en su seno el gérmen del movimiento, vémosle deshacerse y reconstruirse, perder y recobrar, cambiar de forma y de estructura, anularse á nuestra vista; entrar en relaciones con el Cosmos..... Asistimos, en una palabra, á la *Circulacion de la materia*.

Capítulo importante entre los más importantes que la Química contiene.

Desde que el génio colosal de Lavoisier formuló el principio de la indestructibilidad de la materia, la ciencia química quedó de hecho constituida. Sigue la Química al cuerpo inerte y al cuerpo organizado; observa

sus mutaciones; ve sus cambios; sus transfiguraciones adivina: explica sus variadas metamorfosis. Las relaciones entre la atmósfera y la tierra; entre la tierra y el mundo vegetal; entre el vegetal y el herbívoro; entre el herbívoro y el carnívoro son buscadas, seguidas, conocidas, formuladas. La vuelta de la materia hácia el seno de la tierra, también es conocida. El fenómeno se eleva en jerarquía; la imaginación asciende hasta una causa; la inteligencia humana se remonta hasta una Ley. Formúlase un principio: *la materia circula sin cesar y sucesivamente se la encuentra en el agitado seno de la vida.*

Pero en la materia está la fuerza; y si la materia no se destruye ni se anula, tampoco la fuerza podrá destruirse ni anularse: si la materia circula, también la fuerza circulará incesantemente; y si la materia en sus peregrinaciones por el mundo, cambia de aspectos y ofrece en cada momento una faz nueva, también la fuerza nos habrá de ofrecer modalidades; que á cada cambio imprimirán su distintivo. Cual otro Proteo, cambia la fuerza de apariencia, á cada instante. Ora la fuerza, es decir el movimiento, se llama magnetismo, ora electricidad, ora calor, ora cohesión, ora lumínico, ora radiación, ora afinidad, ora movimiento, bajo tal concepto percibido. Pero estas modalidades infinitas de la fuerza, reconocen constantemente un mismo fondo. Así es, que se transforman una en otra; el movimiento engendra calor, y el calor movimiento; el calor engendra electricidad y la electricidad calor; la electricidad magnetismo y el magnetismo electricidad. Y sin otro origen de fuerza que una pila, podremos obtener calor y luz y electricidad y acciones químicas y movimiento mecánico exterior..... Podremos obtener cuanto queramos, con tal de que cuanto queramos sea fuerza.—

Estudio al propio tiempo las fuerzas de tensión; ocúpome en determinar las fuerzas libres; analizo la fuerza de soltura; investigo los cambios, y las causas todas, que á estos cambios rigen. Llego de este modo á la convicción plena, absoluta, evidente, matemática, de la realidad de la *Circulación incesante de la Fuerza.*

Si un Lavoisier acertó á formar la Química, descubriendo la indestructibilidad de la materia, Rumford, Davy, Joule, Young, Faraday, Foucault, Mayer, Helmholtz, Tyndall, imprimirán á la Física faz nueva. Pasarán á la categoría de hecho histórico las hipótesis absurdas de los fluidos. Conmoveráse la Física en sus bases; oscilará algún tiempo, entre el error y la verdad; todavía tendrá el error sus defensores..... Pero la lógica irresistible de los hechos, arrasará el edificio de la hipótesis. Una Física nueva nacerá de los escombros y una era nueva constituirá sublime etapa de la Historia.

Conocidas la fuerza y la materia, considérolas en la constitucion íntima del cuerpo. Asisto á las formaciones inorgánicas y orgánicas; comprendo afinidades; sospecho vibraciones. Únense los átomos distintos; complícanse los compuestos engendrados; la materia inerte pasa al seno del sér vivo.

Analizo el cuerpo humano: desde el aparato al órgano, al tejido, al elemento microscópico, al principio inmediato, al elemento mineral, paso sucesivamente la mirada y revélanse á mi vista las combinaciones que adoptara la materia. Sintetizo luego; recojo los materiales que esparcí; construyo, formo, adapto; donde la Química no alcanza, la imaginacion sabrá alcanzar. Con ella me apodero del átomo y del éter; relaciono la materia con la fuerza; formo con los elementos químicos los principios inmediatos; me sirvo de estos últimos para la constitucion de la sustancia organizada.

Llego finalmente al concepto de *organismo*, y con especialísimo cuidado, ocúpome en el estudio de la *vida*. Historia de esta idea; hipótesis actuales; principio, fases, evolucion y fin; relaciones entre el sér y el mundo cósmico; fuerzas físico-químico-vitales; tales son los problemas que planteo. ¡Cuán pocos han hallado solucion!

Al buscar el origen de la vida, me detengo en el exámen de una hipótesis. La generacion espontánea es estudiada. Desde el período fabuloso al positivo; desde el período positivo al hipotético; desde la homogenia, á la heterogenia, desde esta á la necrogenia y desde la necrogenia á la xenogenia, no hay particularidad que no investigue, hecho que no compruebe, ni duda que no ventile: la generacion espontánea es rechazada porque ni la razon puede admitirla, ni la observacion es capaz de probarla.

El origen del hombre tambien es estudiado: el monogenismo de Quatrefages, el poligenismo de Agassiz, el transformismo de Lamarck, la seleccion de Darwin, la opinion de Hækel, sucesivamente son expuestos y juzgados. Sónlo igualmente los interesantísimos capítulos, á las razas humanas y al primitivo hombre relativos.

Entro luego en la parte descriptiva, antecédente á los estudios fisiológicos. Esta parte entraña capítulos distintos: 1.º, el Método gráfico en Fisiología experimental; 2.º, el Laboratorio del fisiólogo; 3.º, las Vivisecciones; 4.º, el Arsenal fisiológico. Doy á esta parte extension inusitada por la importancia que á la observacion concedo; por la transcendencia que la experimentacion ha de tener.

Paso á la historia de la ciencia fisiológica, á la que divido en seis períodos distintos: Primitivo, Galénico, Transitorio, Positivista, Indiferente y Científicamente progresivo. Una bibliografía muy extensa, viene á poner fin á este capítulo.

Defino la ciencia de la vida; paso al estudio de la Fisiología general; examino las peculiares condiciones del sér vivo. Divido este capítulo en tres partes: Química; Fisiología celular; Histo-fisiología general. La análisis orgánica, con el estudio de las operaciones químicas más usuales; la técnica microscópica y la técnica histológica; las teorías referentes á la célula; su química, su morfología; sus propiedades fisiológicas; la aparición de los tejidos por la union de los elementos celulares, con ó sin interposicion de un medio nuevo, tales son los multiplicados puntos que me ocupan, en el estudio de la Fisiología celular.—

Previos los antecedentes indicados, paso á ocuparme en otro punto importantísimo; el más extenso, el más difícil, el más útil y el más práctico; el que forma el único objetivo de este estudio; el que constituye base sólida de la Medicina y Cirujía; es decir la *Fisiología humana*, ó *Fisiología especial*, ó *Fisiología* propiamente dicha.

Estudio las funciones. No hay punto que no examine; fenómeno que desdeñe; principio que no investigue; problema que no plantee; no hay cambio, fuerza, movimiento, actividad que desatienda.

La *Nutricion*, con sus modalidades digestiva, absorbente, circulatoria, respiratoria, termógena, secretoria, asimilativa y desasimilativa. La *Inervacion*, con la fisiología de la médula, del bulbo, de la protuberancia, de los pedúnculos cerebrales, de la cápsula interna, de los cuerpos estriados, de los tálamos ópticos, de los tubérculos cuadrigéminos, del cerebelo, de los hemisferios cerebrales (con sus localizaciones vegetativas, sensitivas, motrices; sus centros paralizadores, sus centros emocionales, sus centros psíquicos), del líquido céfalo-raquídeo. La dualidad de los hemisferios cerebrales, la Psicología fisiológica, el sueño. La fisiología del simpático; la de los sentidos externos; la de los nervios craneales; la de los nervios raquídeos. La *Motilidad* con la fisiología del equilibrio, de la marcha, carrera, salto, natacion y vuelo. La *Fonacion*, con el estudio del sonido laríngeo, de la formacion de la voz, de la palabra y del lenguaje. La *Reproduccion*, con la secrecion espermática y ovárica, con la ereccion y la eyaculación; la copulacion, la fecundacion, la sexualidad del nuevo engendro, la embriogenia, la preñez, el parto, el puerperio, el amamantamiento, la fisiología del embrion, del feto, del recién nacido,

VI

de la infancia, adolescencia, pubertad, juventud, virilidad, vejez y decrepitud. La fisiología de los temperamentos, constituciones é idiosincrasias. Las formas de la vida. Las causas de la muerte.....

Todas estas funciones, con minuciosa precision son estudiadas. En cuanto me es posible, sigo en todas ellas igual plan: historia de la funcion; histología del aparato; estudio microscópico y macroscópico, del acto funcional. Parte física, parte vital y parte química.—Finalidad de la funcion.

No puedo terminar este Prefacio, sin llamar la atencion hácia otro punto. Háse visto en el principio, la indisputable importancia, que á la materia y á la fuerza les concedo. Úrgeme ahora, en el momento de terminar este trabajo, reasumir en brevísimas palabras, el criterio que expongo en el Programa, referente á la importancia del espíritu.

Una de las partes del Programa, que si no me engaño ofrecerá más novedad, es el capítulo extensísimo de la Psicología fisiológica. Dóyle una extension no acostumbrada, porque las cuestiones que en este tratado se ventilan, no permiten vaguedades, ni excusan reticencias ni equilibrios. Si por una prudencia, á mi modo de ver mal entendida, se hiciera caso omiso del capítulo á que aludo, dejaríase al alumno sin guia y desarmado, en el punto más peligroso y más difícil de todos cuantos en las ciencias biológicas se entrañan. El alumno, que sin antecedentes de antemano atesorados, leyere ciertas obras que de Psicología fisiológica se ocupan, creería como artículos de fé los fantásticos delirios que en las referidas obras aparecen.

Además, opino seriamente, que la Psicología fisiológica, necesita aclaraciones y deslindes: ni creo que los psicólogos estén en el caso de entenderla, ni entiendo que los fisiólogos tengan bastante autoridad para tratarla. Es preciso que quien se ocupe en ella sea psicólogo y fisiólogo á la vez; y como este punto necesita explicacion, voy á darla sin ambages ni rodeos.

1.º El psicólogo no tiene competencia para tratar de la fisiología cerebral.

Si bien la Psicología es la ciencia del espíritu, si bien los hechos psicológicos se distinguen de los hechos fisiológicos; si bien los fenómenos de conciencia (hechos sensibles, hechos intelectuales y hechos voluntarios) jamás podrán reducirse á la modalidad físico-química; si bien todo esto es cierto y sin reticencia alguna lo acepto y lo comprendo, en cambio tampoco se me oculta, pues para ello fuera preciso cerrar los ojos á la luz, la influencia inmensa que la organizacion humana ejerce sobre los

indicados fenómenos de conciencia. Fáltale la libertad moral al delirante; modificanse los sentimientos en determinadas lesiones de los órganos; la memoria desaparece en el demente; las ideas se oscurecen en la regresión grasienta de las capas corticales..... cambia el hombre moral al cambiar el hombre físico; el espíritu está enlazado con el cuerpo. Además la Fisiología ha alcanzado ya tal adelanto, que explica sin embosos una infinidad de fenómenos que la Psicología desconoce. Hoy el fisiólogo mide con la seguridad del matemático, la velocidad de la corriente que desde el alma hasta los músculos comanda un movimiento voluntario. La Fisiología ha descubierto que la sensación crece como el logaritmo de la excitación. Conócense las relaciones existentes entre la intensidad del trabajo intelectual y la intensidad de las combustiones producidas..... Hoy se sabe esto y mucho más. En el mismo cerebro, la Histología descubre misterios de estructura. La Fisiología comparada es el auxiliar de la inducción. La Física, como ciencia del éter, nos enseña las leyes del movimiento y vemos que éste nunca empieza y nunca acaba, y que constantemente se transforma. La Química, como ciencia del átomo, estudia afinidades, comprende combinaciones, recoge de las descomposiciones, los productos que en el seno de la vida se originan. El clínico observa á *posteriori*, las modificaciones que el fisiólogo á *priori* conociera. La autopsia, dando la razón al fisiólogo y al clínico, pone á la vista con irrecusables datos objetivos, los variadísimos productos de los diferentes factores explicados.

La materia, pues, tiene importancia y el psicólogo va errado, cuando, encerrándose en la intimidad de su conciencia, desatiende los datos, que en brillante aspecto á su alrededor se agitan y pululan. El psicólogo, para estudiar Psicología, ha de conocer la Fisiología del cerebro; en no conociéndola, es incompetente y la sublime ciencia que cultiva, se verá estancada en el admirable camino del progreso.

2.º El fisiólogo es incompetente para comprender los fenómenos anímicos.

Por más que la Fisiología haya avanzado en breves años una distancia colosal; por más que conozca la estructura del cerebro y de los nervios; por más que se auxilie con la Química, la Zoología, la Matemática, la Lógica, la Clínica, la Autopsia..... por más que todo esto haga y por más que estudie, observe, invente, nunca podrá conocer los hechos de conciencia; nunca, por la estructura del cerebro, conocerá la esencia de la sensibilidad, de la voluntad, del pensamiento; jamás conocerá la idea; jamás objetivará un acto consciente. Nunca, por las leyes materiales, comprenderá un acto siquiera del espíritu. ¿Qué me importa que se diga en ciertas obras que la multiplicidad de los reflejos acaecidos en las capas corticales del cerebro, dan lugar á que se modifique la impresión en

sensacion, por la intensidad de la corriente desplegada? ¿Qué me importa que se llame fosforescencia orgánica á la memoria? ¿Qué me importa que á la generalizacion se la denomine instantánea fusion de movimientos celulares, en una célula jerárquicamente superior? ¿Qué me importa se me diga que una impresion inconsciente conviértese en consciente, cuando alcanza en una célula, una determinada intensidad?

En todas estas explicaciones, no veo más que palabras y palabras. ¿Qué es la corriente? Movimiento. ¿Y el movimiento, por más que sea intenso, llegará nunca á tener conciencia de sí mismo? Es decir, el movimiento, por más que se exagere y se transforme, dejará de ser acaso movimiento? Palabras y solo palabras, con que el fisiólogo trata de disfrazar sus ignorancias; ¡como si denominar y enumerar fuese equivalente á definir!

Considero estas aseveraciones como fantásticos delirios y como delirios manifestamente peligrosos.

Segun esta doctrina, el movimiento y la materia, dotados de propiedades puramente físicas, adquieren propiedades que la Física no conoce. Esta forma de materialismo, nos lleva directamente hácia el panteísmo; y por más que choque contra las invasoras corrientes que en Fisiología moderna prevalecen, declaro en voz muy alta no aceptar una idea, ni creer una palabra de la asimilacion (para mi inteligencia incomprendible), que entre los fenómenos físicos y los fenómenos anímicos se admite.

Los que borran á Dios para explicar la creacion del Universo, y los que prescinden del alma para la explicacion de los fenómenos psicológicos, tropieza con mil obstáculos, *completa, absoluta y evidentemente insuperables!*

PROGRAMA
DE
FISIOLOGIA HUMANA

PROLEGÓMENOS

LECCION I

Antecedentes de Lógica indispensables al estudio de las ciencias naturales.—

*A. Conocimientos generales.—Método, ó sea el camino que sigue la razon, para llegar á la verdad.—Operaciones necesarias á la constitucion del método: Análisis, ó separacion de los elementos de una cosa para mejor comprenderla, y Síntesis, ó union de los elementos separados por la análisis.—Métodos que se pueden seguir para la investigacion de la verdad: 1.º *Deductivo*, que desciende del general al particular, y 2.º *Inductivo*, que se eleva del particular al general.—Ligera idea de los procedimientos secundarios, correspondientes á los métodos deductivo é inductivo.*

B. Conocimientos referentes á la Biología.—Generalidades aplicables á esta ciencia partiendo de la nocion de la vida.—Divisiones que en la Biología se pueden establecer: a fundamentales, y b secundarias.—Definiciones particulares de los diferentes objetos de su estudio: claridad, fijeza y simplicidad, que debe procurarse en todas ellas.—Leyes biológicas, proposiciones biológicas: evitacion de la vaguedad en unas y en otras.—Idea gene-

ral de los métodos lógicos de la Biología, en el concepto preciso de su aplicacion: necesidad de acudir siempre á la Lógica, al tratar de la aplicacion de dichos métodos.—Importancia de las hipótesis en Biología.—Inconvenientes que pueden presentar.

LECCION II

C. Conocimientos dirigidos especialmente al estudio de la Fisiología.—Medios de que se vale esta ciencia: 1.º *Observacion*, ó exámen atento de un objeto ó de un fenómeno, sin intervencion extrínseca que pueda modificarlo—importancia de la observacion—numerosos conocimientos que en Fisiología nos proporciona—grandes precauciones que ha de tomar el fisiólogo, para que la observacion sea fecunda—inconvenientes que deben evitarse. Ramos del saber humano que el fisiólogo observador debe poseer (Botánica, Zoología, Histología, Anatomía, Patología general, médica y quirúrgica, Física, Química, Geometría, Algebra, Anatomía comparada, Toxicología, Teratología, etc.) Carácter que distingue los conocimientos emanados de la observacion, atendiendo principalmente á la falta de intervencion artificial en los fenómenos.—Reglas de la observacion: exámen sucesivo de las partes del objeto; id. de las fases del fenómeno: estudio de cada detalle de por sí; atencion potente y continuada; síntesis de las partes observadas.

LECCION III

2.º *Experimentacion*, ó sea produccion ó modificacion artificial de un fenómeno, para facilitar su estudio y comprension—grandes diferencias que la distinguen de la observacion—importancia de la experimentacion—uso frecuente que en Fisiología debe hacerse de ella

—condiciones de talento, paciencia, habilidad y destreza que debe reunir el fisiólogo experimentador—numerosos conocimientos que á la Fisiología proporciona.—Dificultades inherentes á la experimentacion—sus ventajas—sus inconvenientes.—Diferencias entre la experimentacion físico-química y la experimentacion fisiológica.—Condiciones esenciales á una buena experimentacion: *a* referentes al experimentador; *b* referentes al objeto experimentado, y *c* referentes á los medios de que el experimentador dispone.—

Reglas de la experimentacion: *a* comunes á la observacion, y *b* peculiares á este procedimiento del método inductivo—importancia de las reglas *variatio, productio, translatio, inversio, compulsio, experimenti*, formuladas por Bacon.—Reglas indispensables en la práctica de la vivisecciones.—1.^a Eleccion del sujeto.—2.^a Simplificacion del procedimiento.—3.^a Perfeccionamiento del mismo.—4.^a Repeticion del experimento en un individuo de la misma especie.—5.^a Repeticion del experimento en individuos de especies diferentes sumamente distintas unas de otras, siempre que se intenten generalizar los resultados obtenidos.—6.^a Aplicacion constante de las reglas de Bacon.—

Experimentos en animales muertos.—Experimentos fuera del cuerpo del animal.—

LECCION IV

Sintesis fisiológica.—Reconstitucion, interpretacion, traduccion y comprension de los elementos dispersos hallados por los medios anteriores.—Constitucion de la Fisiología.—Su elevacion á Ciencia.—Carácter de certitud que en varias de sus partes vá adquiriendo, por la feliz aplicacion de los antedichos procedimientos del método inductivo.—Bases en que la ciencia fisiológica se apo-

ya: *a* rigurosa aplicacion de los métodos estudiados por la Lógica; *b* verdades conquistadas por la ciencia en sus diferentes épocas históricas, y *c* incesante progreso de las ciencias auxiliares.—

Causas de error en Fisiología y maneras de evitarlo—Importancia de la hipótesis en esta ciencia—invencion de las hipótesis—comprobacion de las mismas.—Division.—Clasificacion.—Induccion.—Deduccion.—Raciocinio.—

LECCION V

Materia y Movimiento

Historia.—Escuela Jónica.—*Tales de Mileto* : el agua como principio generador.—*Ferécidas de Syros* : fuerza ordenadora en el seno del agua.—*Anaximeno* : el aire como principio generador.—*Diógenes de Apolonia* : idea de inteligencia añadida al principio del aire.—*Heráclito de Efeso* : el calor como principio generador.—*Arquelao de Mileto* : el fuego y el agua como origen doble.—Idea de causa añadida á estos principios.—*Anaximandro de Mileto* : aproximaciones sucesivas de los elementos en el caos para la constitución del universo.—*Anaxágoras de Clazomene* : *homomerías* ó partes similares—inteligencia suprema.—*Empédocles de Agrigento* : *Spherus, Mijma*, acción contraria de la discordia y la amistad.

LECCION VI

Escuela Itálica.—*Pitágoras* : mónada—dyada—triada—tetractys—decada.—Punto—línea—superficie—pirámide—cubo—octaedro—icosáedro.—Fuego—tierra—aire—agua.—Cosmos.—Dios.—Alma humana.—Resumen de la Física de Pitágoras.—

Eleatos y Aderianos. — *Xenófanes* : esfera símbolo de Dios representado por el uno. — *Parménidas* : lleno absoluto—idea abstracta del sér—inmovilidad del mismo.—*Zenon* : unidad absoluta—inmovilidad. — *Meliso* : unidad material : el sér infinito inmutable é indivisible en el tiempo y en el espacio.—

LECCION VII

Atomismo.—*Leucipo*: existencia del vacío—átomos—el alma considerada como un agregado de átomos redondos.—*Demócrito* : vacío—átomos—movimiento espontáneo ó comunicado : origen del conocimiento en el contacto—imágenes—ideas.—

Sócrates.—Inmortalidad del alma.—

Platon : Dios y la Materia—el triángulo—sus derivados—categorías de espíritus—alma inmaterial—alma mortal.—

Aristóteles : *nihil est in intellectus, quod prius non fuerit in sensu.*

Sensualismo. — Principios. — Cuatro elementos. — Causas finales, eficientes, formales y materiales.—

Epicuro : la casualidad presidiendo el universo—existencia del vacío y átomos pesados—clinámen—el alma constituida por un agregado de átomos cuya disolucion ocurre cuando la disolucion del cuerpo.—El placer como término de su moral.

Estoicismo.—*Zenon de Cicia* : Dios causa de la actividad.—Pasividad de la materia.—El pensamiento independiente de la sensibilidad.—

Ligera reseña de las opiniones principales que sucedieron á las descritas, hasta llegar á la época moderna.

LECCION VIII

X
Teorías modernas sobre la constitucion y movimientos de la materia.—Explicacion de los sistemas principales.—1.º La extension como esencia de la materia.—Idea del lleno absoluto.—Exposicion de las ideas de Descartes sobre este particular.—Refutacion de este sistema. Imposibilidad de comprenderse en él el movimiento.—2.º Existencia de vacíos interpuestos en la materia que es esencialmente extensa é impenetrable.—Imposibilidad de comprenderse en este sistema la distancia y el movimiento.—3.º Sistema de Leibnitz : existencia de las mónadas sin accion recíproca.—Imposibilidad de comprender en este sistema la extension.—4.º Sistema de Boscovich : existencia de las mónadas con accion recíproca.—Dificultades con que se encuentra este sistema para explicar la extension : dificultad en comprender la accion á distancia.—

LECCION IX

Exposicion de la teoria referente á la constitucion y movimientos de la materia, más generalmente admitida en la actualidad.—Divisibilidad de la materia.—Límites de esta divisibilidad.—Concepcion del átomo.—Diferencias de peso y extension entre los diversos átomos que constituyen los cuerpos simples.—Extraordinaria pequeñez de los átomos.—Experimento de Morren.—Cálculos verificados por Gaudin para llegar á la medicion aproximada de los átomos.—Análisis de los átomos.—Caracteres distintivos de la individualidad átomo.—Opiniones de Sainte-Claire Deville referentes á este punto.—Éter.—Necesidad de su admision.—Propiedades del éter.—Explicacion de Tyndall sobre este particular.—Concep-

cion del *dinamido*.—Agregaciones de dinamidos ó *mó-
léculas*.—Edificacion de la *Teoría atómica*.—

LECCION X

Exposicion de la Teoría atómica.—Bases en que se funda.—Ley de *Dalton* ó ley de las proporciones múltiples.—Manera como esta ley viene en apoyo de la teoría atómica.—Trabajos de *Proust*, de *Wenzel* y de *Richter*: combinaciones de los cuerpos en proporciones rigurosamente definidas.—Consecuencias que de este conocimiento pueden sacarse para la edificacion de la teoría atómica.—Trabajos de *Avogadro* y d' *Amperé*: igualdad de la fuerza elástica de los gases, en identidad de temperatura y de presión.—Apoyo que á la teoría atómica presta este conocimiento.—Trabajos de *Dulong* y *Petit*: igualdad del calor específico en todos los átomos de los cuerpos simples.—Confirmacion de la teoría atómica por esta última conclusion.—Hipótesis de *Dumas* referente á la indescomposicion de los cuerpos simples.—id. de *Lokyer*.

Atomicidad ó capacidad de saturacion máxima.—Cuerpos monoatómicos, diatómicos, etc.—Cuantivalencias ó capacidades de saturacion inferiores.—Cuerpos monovalentes, bivalentes, trivalentes etc.—Radicales compuestos.—Isomería—de estructura—de posicion.—Metamería y Polimería.—Auto-saturacion.—Catálisis.—Division de las catálisis en isoméricas, de combinacion y desdoblantes.—

LECCION XI

Fuerza.—Concepcion de la fuerza segun la ciencia moderna.—Reduccion de todas las fuerzas á una sola.—Manifestaciones de esta fuerza única, bajo las apa-

riencias de: atracción, peso, trabajo mecánico, calor, luz, electricidad, magnetismo, afinidad, cohesión etc.—

Breve reseña de estas manifestaciones de la fuerza única.—

1.^a Atracción universal.—Exposición de las leyes de Galileo, Képler y Newton.—2.^a Atracción molecular; *a* entre las moléculas de los gases; *b* entre las de los líquidos; *c* entre las de los sólidos, y *d* entre las de los cuerpos diferentes.—3.^a Electricidad.—Su naturaleza.—4.^a Magnetismo.—Su naturaleza.—5.^a Calor.—Su origen mecánico.—Límites de vibraciones en los que podemos apreciarlo.—Demostración de como el calor es un modo de movimiento.—6.^a Luz.—Sus analogías con el calor.—Realidad de la teoría de las vibraciones.—Demostración de como la luz es un modo de movimiento.—Teoría del Padre Secchi sobre la Unidad de las fuerzas físicas: la fuerza considerada como el movimiento visible ó invisible de la materia y en su consecuencia como una propiedad de esta materia.—Probabilidad de la hipótesis dinámica.

LECCION XII

Circulación de la materia

Indestructibilidad de la materia.—Maneras de demostrarla.—Reducción de los cuerpos compuestos á sus principios elementales.—Idea de la análisis química.—Construcción de los cuerpos compuestos á beneficio de los cuerpos simples: idea de la síntesis química.—Principio de Lavoisier: *nada se pierde; nada se produce*.—

Relaciones que por la materia que los constituye, se establecen incesantemente entre los minerales, los vegetales y los animales.—La atmósfera y la tierra consideradas como depósito de las primeras materias (agua,

diferentes sales, ácido carbónico, amoniaco). — Los vegetales considerados como fábricas, en donde estas materias se elaboran (formacion de la grasa, del almidon, de la albúmina, etc).—Los animales considerados como centros del consumo de estas materias elaboradas.—Vuelta al reino mineral, de las materias que el animal na utilizado en la forma rudimentaria en que las halló el vegetal en la atmósfera y en la tierra.—Realidad de la circulacion de la materia.

LECCION XIII

Circulacion de la fuerza

Indestructibilidad de la fuerza.—Orígen de las fuerzas en los seres vivos.—Calor solar.—Su importancia como fuerza viva.—Transformacion de esta fuerza viva en fuerza de tension á beneficio del organismo vegetal.—Fenómenos de reduccion que en este organismo se verifican, originados por el calor solar.—Transformacion en el organismo animal de las fuerzas de tension en fuerzas vivas (movimiento muscular, etc.) á beneficio de la oxidacion de los elementos combustibles, preparados por el vegetal.—Explicacion de las transformaciones de la fuerza.—Trabajos de Bacon, Locke, Rumford, Davy, Joule, Young, Faraday, Foucoul, Mayer, Helmholtz, Tyndall.

LECCION XIV

Ejemplos de algunas transformaciones de la fuerza.—Transformacion del calor en movimiento mecánico y vice-versa.—Transformacion en la pila voltáica de la accion química, en electricidad, de ésta en luz, en calor, en movimiento mecánico, etc.

Identidad de origen en todas las fuerzas físicas de nuestro globo.—Evaporacion del agua.— Su condensacion.—Lluvias, corrientes, vientos, etc., considerados como manifestaciones del calor solar.

Estudio de las fuerzas de tension en los organismos animales (tendencia á la combinacion entre el oxígeno y los elementos combustibles).— Estudio de las fuerzas libres en los referidos organismos (movimientos bajo diferentes formas producidos por la oxidacion).—Estudio del desprendimiento de las fuerzas (vibraciones de las moléculas y del éter inter-atómico, como resultado del encuentro de las moléculas del combustible y del comburente que estaban separadas y daban lugar á las fuerzas de tension: movimiento molecular y movimiento en masa).—Influencia del sistema nervioso en los fenómenos de oxidacion.—Fuerza de desprendimiento.—Explicacion de esta fuerza (separacion del obstáculo que impedia la liberacion de una fuerza de tension).—Forma del trabajo orgánico que adquieren las fuerzas libertadas.—Estudio de las fuerzas vivas en los organismos vegetales (por la reduccion transforman en fuerzas de tension el calor solar, los rayos químicos de la luz, las fuerzas soltadas por las combinaciones).—Estudio detallado de la reduccion (absorcion de las combinaciones oxigenadas, reduccion de las mismas, almacenaje de los radicales, desprendimiento del oxígeno libertado).—Estudio de las fuerzas de tension en los organismos vegetales (soltura del oxígeno libertado dentro del mismo vegetal, en presencia de las combinaciones combustibles).—Realidad de la circulacion de la fuerza.

LECCION XV

La materia y la fuerza en la constitucion de los cuerpos

Cuerpos inorgánicos y cuerpos orgánicos. — Imposibilidad de hallar elementos materiales exclusivos de los cuerpos orgánicos, dada la circulacion de la materia y de la fuerza.

Caracteres de los cuerpos inorgánicos, atendiendo á su origen, composicion, forma, relaciones, estado, duracion, fin.—Clasificacion de los mismos.—Bases de la Química inorgánica.

Caracteres de los cuerpos orgánicos.—Ligera idea de algunas clasificaciones intentadas. —Clasificacion seria-ria de Gerhardt; cuerpos homólogos y cuerpos isólogos; séries homólogas é isólogas y séries heterólogas; tipos: 1.º ó metalhidrógeno $\left. \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \right\}$ —2.º, cloruro ó ácido clorhídrico $\left. \begin{matrix} \text{H} \\ \text{Cl} \end{matrix} \right\}$ —3.º, agua $\left. \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \right\}$ 0.—4.º, amoníaco $\left. \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \right\}$ Az: carácter fundamental de los tipos, ó doble descomposicion. —La atomicidad como principio de clasificacion: teoría de los tipos subordinada al principio más general de la atomicidad; variacion de la atomicidad de los elementos, segun la naturaleza de los cuerpos en que se combinan; no existen para los cuerpos atomicidades absolutas; la atomicidad considerada como representante del valor relativo de las moléculas entre sí; atomicidad por substitution.—Clasificacion de las sustancias orgánicas segun sus funciones químicas. —Trabajos de Berthelot. —Funciones simples, funciones repetidas, funciones mixtas.—1.ª funcion: Carbu-ros de hidrógeno.—2.ª funcion: Alcoholes.—3.ª funcion: Aldehydos.—4.ª funcion: Acidos orgánicos.—5.ª funcion; Eteres. —6.ª funcion:

Alcalis orgánicos.—7.^a funcion: Amidos.—8.^a funcion: Radicales metálicos.

LECCION XVI

Análisis elemental del cuerpo humano.—Cuerpos simples que lo constituyen: oxígeno, hidrógeno, azoe, carbono, azufre, fósforo, fluor, cloro, sodio, potasio, calcio, magnesio, silicio, hierro.—Experimentos referentes á la análisis orgánica para la obtencion de los más importantes componentes.—Determinacion del hidrógeno.—Id. del carbono.—Id. del ázoe.—Id. (por exclusion) del oxígeno.—Grupos transitorios entre los componentes inorgánicos y los orgánicos.

Combinacion y descomposicion continuas en el seno de los cuerpos organizados.—Necesidad de esta movilidad de la materia para el sostenimiento incesante de la vida.—Causas á que se debe la referida movilidad: *a*, gran inercia del ázoe; *b*, inercia del carbono ó temperatura ordinaria, y *c*, inercia (en menor grado) del hidrógeno.—

Estudio químico de los materiales de los cuerpos organizados.—

Constitucion de los cuerpos ternarios (grasas, hidrocarbonados).—Su inercia.—Su inestabilidad.—Sus isomerias.—

Constitucion de los albuminóideos.—Su inercia.—Su inestabilidad.—Sus isomerias.—Sus desdoblamientos.—

Complejidad de los cuerpos organizados.—

LECCION XVII

Principios inmediatos.—Definicion y clasificacion de Robin.—Clases que comprende.—1.^a, Cuerpos cristalizables ó volátiles, sin descomposicion, de origen mine-

ral y saliendo del organismo como habian entrado.—
2.^a, Cuerpos cristalizables ó volátiles sin descomposicion; se forman en el organismo y salen directamente de él, como cuerpos excrementicios.—3.^a, Cuerpos no cristalizables, coagulables; se forman en el organismo para descomponerse en él, dando origen á los principios inmediatos de la segunda clase.—

Síntesis de las tres clases: Sustancia organizada.—Caracteres de esta sustancia—sus propiedades.—Importancia de su profundo conocimiento en Fisiología.—

Estudio físico de los materiales de los cuerpos organizados.

Division de los cuerpos en cristaloides y coloides.—Exposicion de los trabajos de Graham.—Difusion en los cristaloides y en los coloides.—Solubilidad en los mismos cuerpos. — Agua de cristalización. — Agua de gelatinización.—Posibilidad del paso á cristaloides de ciertas sustancias coloides.—Diálisis.—Estado dinámico de los cuerpos organizados, consecutivo en parte, al estado coloide de varios de sus complicados componentes.

LECCION XVIII

Concepto de Organismo. — Etapas históricas por que ha pasado este concepto.—Diversas ideas que por distintos fisiólogos se sostienen en la actualidad.—Bases científicas en que debe fundarse el concepto de organismo: 1.^a Estática del sér organizado.—2.^a Dinámica del mismo sér. —Excepciones referentes á esta segunda base, ocurridas tan solo en ciertos momentos de determinadas existencias.—Caracteres distintivos de todo organismo: *a* Caracteres morfológicos — forma esférica inicial, heterogeneidad orgánica: tipos morfológicos; *b* Evolutibilidad, individualidad casi siempre distinta; principio, estado y fin de todo organismo; fases cronológi-

cas; *c* Correlatividad con los organismos antecedentes; *d* Reproductibilidad para la mayor parte de los organismos; *e* Crecimiento por intussusepcion; *f* Fin; representado constantemente por la muerte, y *g* Caracteres emanados de las bases en que se funda el concepto de organismo.—1.º Caracteres estáticos divididos en químicos y físicos.—2.º Caracteres dinámicos representados por incesante desprendimiento de fuerzas vivas (excepto en los casos de vida en potencia ó latente): transformacion de fuerzas en el seno de los organismos; cambio constante de materia, consecutivo á las mutaciones de la fuerza.—

LECCION XIX

Estudio de la Vida

X Ojeada histórica sobre las ideas referentes á la vida, que en las diferentes épocas han dominado en las escuelas.—Naturismo de Hipócrates: idea que de la naturaleza se habia formado este filósofo.—Su intervencion y su importancia, en las diferentes manifestaciones de la vida.—Galenismo: esbozo de la Fisiología en los tiempos de Galeno. — Pneumatismo. — Arqueismo. — Doctrina iatro-química y doctrina iatro-mecánica.—Animismo de Stalh: puntos en que se distingue del antiguo animismo de Pitágoras.—Vitalismo de Barthez.—Doctrinas de las propiedades vitales: Irritabilidad de Glisson; Tonicidad de Hoffmann; Irritabilidad de Brown; Contractilidad; Irritabilidad y Sensibilidad de Haller; Sensibilidad y Contractilidad de Bichat; Organicismo de Rostan.

LECCION XX

X Estado actual de la ciencia fisiológica en el concepto de la vida.—Propiedades elementales de Robin.—Doc-

trina celular de Virchow. —Exposicion detallada de esta doctrina. —Crítica de la misma. —Eclecticismo. —Positivismo. —Imposibilidad de fundar una doctrina que se base en el único criterio de los hechos. —Determinismo. —Claudio Bernard. — En qué se distinguen sus ideas, de las sustentadas por Magendie su antecesor.

LECCION XXI

Generacion espontánea

Causas que han motivado la creencia en semejante generacion: *a* aparicion de seres vivientes en puntos en donde no existian genitores; *b* oscuridad de origen en muchos vegetales y animales; *c* dificultad de seguir la filiacion, en un número considerabilísimo de especies. —

Antecedentes históricos referentes á la hipótesis de la generacion espontánea 1.º Período fabuloso. —*Epicuro*: la tierra productora de todos los seres animados. —*Lucrecio*: iguales ideas que Epicuro. —*Virgilio*: generacion de abejas en el cadáver de un buey. —*Aristóteles*: generacion de seres vivos al pasar un cuerpo de la sequedad á la humedad y vice-versa, siempre que el cuerpo sea susceptible de nutrirlos. —*Diodoro de Sicilia*: produccion de animales en el limo del Nilo bajo la influencia del calor solar. —*Plutarco*: ratones engendrados espontáneamente en la tierra de Egipto. —*Padre Kircher*: nacimiento de gusanos que se trasforman en serpientes, arrojando en la tierra la carne de una serpiente desecada y pulverizada. —

2.º Período positivo. —*Redi*: aparicion de seres vivos en las carnes putrefactas, por huevos depositados por las moscas, que se trasforman en larvas. —*Vallisneri*: aparicion de seres vivos en el interior de las frutas, por huevos ó larvas depositados en los vegetales. —*Swam*.

merdam: generacion ovípara de los piojos: id. de las abejas: explicacion del origen de las larvas en las agallas etc.—Trabajos de Reaumur, Descrédito de la doctrina de la generacion espontánea.—

Descubrimiento de los infusorios por *Leeuwenhoek*.—Reproduccion de la indicada doctrina.

3.º Período hipotético.—*Bonnet*: hipótesis de la inclusion de los gérmenes; preexistencia de todos los individuos en estado de germen desde la creacion de cada especie, en el individuo primeramente formado.—

Buffon.—Teoría de las moléculas orgánicas: indestructibilidad de la vitalidad en la materia organizada: constitucion del cuerpo de un sér vivo por la reunion de seres vivientes: la muerte considerada como la liberacion de las moléculas, susceptibles de continuar viviendo, ya aisladamente, ya reuniéndose para formar otros seres.

La generacion espontánea en el mundo microscópico.—Distinciones indispensables en el estudio de la generacion espontánea: *a homogenia*, ó produccion de seres por otros semejantes á ellos; *b heterogenia*, dividida en: *a agenia* ó formacion de seres por la organizacion espontánea de la materia inorgánica; *b necrogenia* ó formacion de seres por la organizacion diferente de la materia muerta; *c xenogenia*, formacion de seres en un sér vivo, distintos de la naturaleza de este sér (1).—Estudio de la agenia.—Experimentos que la combaten. 1.º Experimentos de Spallanzani: infusiones; destruccion de los gérmenes por el calor; impedimento del acceso del aire; relacion entre la perfeccion de la oclusion y la escasa aparicion de seres vivos.—2.º Experimentos de Baker; infusiones; filtracion del aire que va

(1) En el valor de esta palabra se verá que nos separamos algo de las definiciones admitidas.

al frasco; rareza de la aparicion de seres.—Experimentos más ó ménos parecidos de Milne Edwards, Schultze, Schwann, Helmholtz, Schroder, Claudio Bernard.—Experimento de Magaz.—Experimentos de Pasteur.—Experimentos que tienden á apoyar la agenia.—Trabajos de Pouchet.—Aparicion de *penicillium glaucum*, amibos, mónadas, vibriones y traquelias en un frasco ranversado sobre una cubeta de mercurio, lleno en sus 3/4 de oxígeno y nitrógeno, en el que se introdujo heno previamente expuesto á 100° c.—Refutacion de la importancia de este experimento por Pasteur.—Existencia de los gérmenes en la atmósfera y consiguientemente en el mercurio de la cubeta.—Experimentos comparativos con el aire de altas montañas y el de ciudades populosas.—Trabajos recientes de Pasteur en comprobacion de los de Schröder y Van Dush.—Consecuencias prácticas de estos trabajos relativas á la conservacion del vino, de la cerveza, la fabricacion del vinagre al conocimiento de varias enfermedades.—*Lister*: su método antiséptico fundado en los descubrimientos de Pasteur.—Trabajos de Cohn: demostracion de que todo medio bactericidio es por este hecho antiséptico y desinfectante.—Muerte de la vacuna á la temperatura comprendida entre 140° y 150° Fahr., demostrada por Braidwood y Vacher.—Trabajos de Tyndall.—Triunfo completo de las ideas de Pasteur.

LECCION XXII

Estudio de la necrogenia.—Consideraciones en que se apoya: *a*, partes separadas del organismo que continuan viviendo por algun tiempo; *b*, ingertos de diferentes tejidos, y *c*, soldadura de ciertas partes del cuerpo, que momentáneamente habian sido separadas.—Poca fuerza de estas consideraciones atendiendo á la

imposibilidad de la transformacion del elemento anatómico en un infusorio, cuya estructura ofrece en muchos casos una gran complicacion, y á que, es perfectamente conocida, la reproduccion de dichos infusorios.—

Estudio de la xenogenia.—Consideraciones en que se funda; *a*, diferencias entre los parásitos y los cuerpos animales en que viven; *b*, imposibilidad de percibir en ciertos parásitos órganos de la generacion, y *c*, dificultad de comprender cómo en los parásitos de generacion ovípara comprobada, los huevos pasan al interior de las economías animales.

Demostracion de la falsedad de la xenogenia, por el reconocimiento de la filiacion de cada sér.—Pruebas de que la ley de la homogenia no experimenta excepcion en ningun caso. — 1.^a, Emigracion de las filarias: experimentos de Siebold comprobando la permanencia temporal de las filarias en el interior de los insectos; la emigracion de estas filarias desde el insecto hasta la tierra; la adquisicion en este punto de órganos generadores; la expulsion de los huevos; la transformacion de estos huevos en gusanos filiformes agamos; la penetracion de estos gusanos en el cuerpo de los insectos, por la perforacion de sus tegumentos; la fijacion en los órganos de los insectos: la condicion de parásitos en los mismos. — 2.^a, Emigracion de los tenoideos: experimentos de Küchemeister, Van Beneden, etc., comprobando la permanencia temporal de los cisticercos en el cuerpo de los conejos, ratones, etc.; la pérdida de la vesícula acuífera, el desarrollo de una prolongada série de segmentos, provisto cada uno de un aparato reproductor y la produccion de un gran número de huevos, cuando un perro ú otro carnívoro se ha alimentado del herbívoro; la expulsion de estos huevos desde el cuerpo del carnívoro á la tierra; la transformacion de estos huevos en gusanos; la permanencia de estos gusanos

en ciertas plantas; el paso al tubo digestivo de los herbívoros cuando se alimentan éstos de dichos vegetales. —Otros ejemplos referentes al *cænurus cerebralis*, á la *ténia* del hombre, á los *cestoideos* del gato, á las *ligulas* de los peces, á los *tetrahynchos* de los peces óseos, á la emigracion de los *distomas*, á la *trichina spiralis*.

LECCION XXIII

Origen del hombre

Estudio de las dos opiniones referentes á la aparicion del hombre en la superficie de la tierra: 1.^a, opinion genésica ó intervencion de una potencia creatriz; 2.^a, transformismo, con negacion de dicha potencia.—Subdivision de la 1.^a opinion en: monogenismo y poligenismo.—Subdivision de la 2.^a en transformismo y seleccion.—Estudio de cada una de estas diferentes opiniones.—Monogenismo de Quatrefages: admision de un reino humano; las razas consideradas como simples variedades; inmutabilidad de las especies zoológicas.—Poligenismo de Agassiz: falta de fijacion en los límites de las especies; poca importancia de la fecundacion para fijar rigurosamente cada especie; nacimiento independiente de las razas humanas, en ocho centros de creacion.—Transformismo de Lamarck: paso de unas especies á otras por innumerables transiciones; variacion de la especie al infinito y su negacion en el tiempo; principio de los seres por mónadas, nacidas espontáneamente; transformaciones sucesivas, hasta llegar al hombre.—Causa de esta transformacion: adaptacion de los órganos á las condiciones de existencia.—Seleccion de Darwin.—Explicacion detallada de la doctrina darwiniana,—bases en que se apoya: *a* variabilidad espontánea; mayores garantías de resistencia en toda

variacion ventajosa, adquirida desde el nacimiento; *b* concurrencia vital ó lucha para la existencia: limitacion de las condiciones de existencia ó posibilidad de vida para un reducido número de individuos; principio de destruccion: relaciones de los seres vivientes con los medios cósmicos: adversarios y auxiliares de todo sér viviente; *c* seleccion por la concurrencia sexual: determinacion de esta concurrencia por la voluntad de los animales á los que modifica poderosamente, y *d* atavismo: transmision hereditaria.—

Accion de los medios ejercida sobre el gérmen; produccion de variedades y monstruosidades (Geoffroy Saint-Hilaire).—Transformaciones bruscas.—

Opinion de Hœckel referente á la evolucion completa del transformismo animal: sus veintidos periodos.— Sucinta reseña de estos: formacion de copos albuminóideos por el encuentro fortuito de carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, azufre, fósforo; nacimiento por generacion espontánea de las *moneras*, al principio del periodo laurenciano; segmentacion, multiplicacion y transformacion de las moneras durante nueve modificaciones diferentes, hasta la formacion del *amphioxus lanceolatus*; separacion de sexos; aparicion de la médula espinal y de la *chorda dorsalis*; aparicion de las *lampreas* con cerebro y cráneo; formacion de los *escualos* con miembros y mandíbulas en el período siluriano; en el período jurásico, aparicion del *kanguro*; al principio de la edad terciaria, el tipo *lemuriano*; más tarde el *catarrhinio*; más tarde la geneología del hombre se eleva al *antropoideo*, (durante el período mioceno); más tarde, aparicion del hombre mono; finalmente, aparicion de hombre.—

Refutacion de las teorías transformistas deducida de su detallado exámen.

LECCION XXIV

Las razas humanas

Caracteres distintivos entre el hombre y los demás animales de la creacion: *a* físicos; *b* morales; *c* intelectuales, y *d* afectivos.—Razas humanas principales y secundarias.—Raza negra: razas guineas, sudanianas, razas egipcio-berberas y etiópicas, raza hotentota, raza negro-pelagiana.—Raza amarilla: mongoles (Mo-kho), y chinos como tipos principales, indo-chinos, tibetanos, travinianos (ó ramo proto-indio), turcos (primitivos hiong-nou).—Raza malaya: polinesiana (mezcla de sangre amarilla y sangre negra).—Raza ougrosiberiana (tipo ougriano).—Raza americana ó roja.—Raza blanca (caucásica).—Ramas semítica y arya.

Mestizos.—Cruzamiento de las razas.

Caracteres de las diferentes razas: *a* organizacion; *b* lenguaje, y *c* habitacion.—Clasificaciones anatómicas.—Id. lingüísticas.—Id. geográficas.

EL HOMBRE PREHISTÓRICO

El hombre en el período terciario (?).—El hombre en el período cuaternario.—A. *Época paleolítica ó edad de piedra*.—Instrumentos de piedra rota, de hueso y de cuerno.—Desconocimiento de la agricultura.—Desconocimiento de los metales.—B. *Época neolítica ó edad de piedra labrada*.—Instrumentos de sílex pulimentado.—Conocimiento del oro.—Conocimiento de la agricultura.—Apacentamiento de rebaños.—Fabricacion de pan sin levadura.—Fabricacion de utensilios de cocina.—Confeccion de prendas de cáñamo y de lino.—C. *Edad de bronce*.—Instrumentos de bronce.—Dibujos geomé-

tricos en los objetos de loza.—Vida nómada.—Habita-
ciones lacustres, dolmes, etc.—*D. Edad de hierro.*—
Armas de hierro.—Conocimiento del vidrio.—Dibujos
de plantas y animales.

PARTE DESCRIPTIVA

ANTECEDENTE Á LOS ESTUDIOS FISIOLÓGICOS

LECCION 1

El método gráfico en Fisiología experimental

X Método gráfico.—Su definicion.—Ventajas de este método: *a* claridad de los datos; *b* generalidad de aplicacion; *c* condensacion de los diferentes elementos, y *d* precision de los resultados.

Historia de los aparatos de inscripcion.—Anemógrafo inscriptor de la direccion del viento sobre una hoja de papel arrollado en un cilindro, por el marqués de Oms en Bray, en 1734.—Meteorógrafo inscriptor de Magellan, en 1782.—Termógrafo de Rutherford, en 1794.—Inscriptor del trabajo efectuado por una máquina de vapor, por Watt, en 1806.—Inscriptor de las leyes de la caida de los cuerpos, por Poncelet y Morin.—Manómetro inscriptor de las oscilaciones de la sangre en las arterias de un animal, por Ludwig.—Miógrafo aplicado á la medicion de la velocidad del agente nervioso, por Helmholtz.—Efigmógrafo de Vierordt.

Estado actual de la inscripcion en Fisiología.—Trabajos de Marey.—Impulso considerable que la Fisiología ha recibido por los trabajos de este sabio.

Generalidades referentes al método gráfico.—Variedades de inscripcion.—1.^a Inscripcion mecánica.—2.^a Inscripcion fotográfica.—3.^a Inscripcion óptica.

Principios científicos del método gráfico.—Traducción en movimiento reconocible, de las manifestaciones dinámicas de la fuerza. — Factores del movimiento, ó sea tiempo y espacio.—Relación del espacio al tiempo representado por los aparatos inscriptores. — Determinación del trabajo mecánico.—Expresión de cualquier grandor en líneas.—Principios de Geometría indispensables para la expresión gráfica de las variaciones de que son susceptibles ciertos grandores: determinación de la posición de un punto en un plano: coordenadas al punto determinado: identidad de las coordenadas á la longitud y latitud en Geografía y á la ascension recta y declinacion en Astronomía: abcisas y ordenadas en Geometría analítica.—Diferentes sistemas de coordenadas.—Traducción de la tercera dimension.—

Aplicacion de estos conocimientos á la Fisiología.—Division prévia de los puntos que comprende el método gráfico:

A. Representacion gráfica del fenómeno.—Construcción de una curva sobre un plano.—Inscripcion de los tiempos y duraciones sobre la línea de las abcisas.—Inscripcion de las intensidades sobre la línea de las ordenadas.—

B. Inscripcion gráfica del movimiento.—Principios en que se funda.—1.º Comprension del movimiento.—Agentes que lo producen (sólidos, líquidos y gases).—Velocidad del movimiento.—Amplitud del movimiento.—2.º Transmision del movimiento: *a* por los sólidos; *b* por los líquidos, y *c* por el aire.—3.º Inscripcion del movimiento. Aparato escribiente.—Aparato receptor.—

LECCION 2

Cronografía

X
Cronómetro inscriptor. — Cronógrafo. — Diferentes sistemas de cronógrafos: *a* placa movable sobre un plano, y *b* cilindro giratorio. — Ventajas de este cilindro. — Reglas á que ha de sujetarse el movimiento de relojería. — Reguladores Foucault y Villarceau. — Regulador eléctrico de Helmholtz. — Las tres velocidades del cilindro. — Diapasones. — Vibracion por la corriente eléctrica. — Interrupcion de la corriente por el diapason. — Transmisiones de las vibraciones del diapason. — Péndulo interruptor de la corriente. — Señales: *a* por medio del aire — tambores conjugados, y *b* por medio de la electricidad. — Imantacion y desimantacion de un hierro dulce por medio de la corriente eléctrica. — Causas de error: *a* imperfeccion de los aparatos, y *b* ecuacion individual. — Determinacion de la ecuacion individual por medio del nematocómetro y del nematocógrafo de Donders. — Datos que deben tenerse presentes en las aplicaciones de la cronografía. — Incripcion de los movimientos. — Reglas á que debe sujetarse esta inscripcion. — Aplicaciones de estos conocimientos generales. —

LECCION 3

X
Inscripciones simultáneas. — Ventajas que presentan. — Utilidad de estas inscripciones en Fisiología. — Ejemplos de algunos casos en que son indispensables. —

Exploraciones sucesivas de un mismo fenómeno en diferentes puntos. — Ventajas que presentan. — Su utilidad en Fisiología. — Exploraciones sucesivas de las fases de un mismo fenómeno. — Aplicaciones en Fisiología. —