

Método estroboscópico.—Objeto que se propone.— Bases en que se funda. — Resultados que con el se obtienen.—Explicacion de la fórmula de Plateau  $\frac{x=n-n^2}{n n^2 f}$ .— Idea de los trabajos de este autor, de Savart, de Worthington, de Tœpler, de Lissajous.—

Obras que deben consultarse al estudiar el Método gráfico.—1.º *La Méthode Graphique*, de Marey.—Importancia de esta obra.—2.º *La Méthode Graphique dans l'Exposition Universelle de Paris 1878*, por Le Bon.—3.º La coleccion de *Travaux du Laboratoire*, de M. Marey.

#### LECCION 4

### El Laboratorio del Fisiólogo

Reseña histórica referente á los laboratorios de Fisiología, empezando por Magendie en el Colegio de Francia (1830), hasta los principales laboratorios que existen actualmente en Alemania (especialmente en Leipzig), en Holanda (Leyde), en Suiza (Ginebra), en Hungría (Pesth), etc., etc.

Estudio de las diferentes partes pertenecientes al laboratorio.—El local : *a* Emplazamiento; ventajas del emplazamiento en el centro de un espacioso jardin, y *b* Distribucion: 1.º Anfiteatro de vivisecciones en forma de media elipse.—Gran capacidad, iluminacion y ventilacion de este anfiteatro.—Inclinacion del suelo hácia el centro perforado, para la salida de las inmundicias.—Comunicacion del anfiteatro con las diferentes piezas del laboratorio.—2.º Laboratorio de Química.—3.º Sala para los estudios micrográficos,—iluminacion lateral de esta sala.—Su situacion en un punto lejano de la calle para evitar la trepidacion.—4.º Gabinete de Física para los instrumentos indispensables al fisiólogo.—5.º Sala en forma de paralelógramo provista de gradas, destinada

á servir de cámara oscura para las proyecciones á beneficio de la luz Drumont, eléctrica ó solar.—6.º Sala para fotografiar.—7.º Sala-taller para moldeado de las piezas. 8.º Pieza destinada á contener una máquina de vapor para la producción de movimiento.—9.º En las paredes del jardín estarán adosadas jaulas, establos y corrales para los animales que deben servir de objeto de experimentación. En diferentes puntos del perímetro del jardín, un estanque y un acuario para los peces y anfibios destinados á igual objeto.—Comunicación fónica entre las diferentes piezas del laboratorio por medio de tubos acústicos ó del teléfono.—Agua y gas en todas las piezas.—Nichos y jaulas en el interior del edificio para ciertos animales.—

## LECCION 5

### Vivisecciones

A. Instrumentos.—Escalpelos, bisturíes, tijeras, pinzas, ganchos, (gancho sujeto por un hilo á un saquito pesado), erinas, sondas acanaladas, osteotomos, sierras, trefina, agujas, porta-agujas, cánulas, jeringuillas para inyecciones hipodérmicas, jeringas para inyecciones intravenosas, cánulas diferentes para las diversas jeringas, trócares, aparatos de transfusión mediata é inmediata, perforador de la pleura de Magendie, cánulas para diferentes fístulas, trocar perforador para la producción de la diabetes artificial, fuelle para la respiración artificial, compresores, etc., etc.

## LECCION 6

B. Elección de los animales.—Reglas para esta elección, referentes á cada operación en particular.

C. Preensión de los animales. — Conejo: sujeción de la cabeza y de las patas.—Conejillo de Indias: id. id.—

Perro: halago y sujecion por la piel del cuello; lazo escurridizo; compresion hasta la semi-asfixia; flecha emponzoñada con curare; colocacion de un bozal; diferentes formas de bozales. — Gato: halago y sujecion por la piel de la nuca; anestesia inmediata: colocacion de un bozal. — Marmota: en estado de inervacion, sin precaucion alguna; en la vigilia iguales procedimientos que para el gato. — Ratas y ratones: sujecion rápida y pronta anestesia. — Ardilla: sujecion rápida y pronta colocacion de un bozal. — Cerdo: sujecion vigorosa hasta haberlo amordazado. — Cabra: fácil sujecion, requiriendo pocas precauciones. — Cabrito: id. — Cordero: id. — Carnero: id. — Grandes mamíferos; (buey, caballo, mulo, asno, camello, etc): sujecion vigorosa procurando la inmovilidad. — Aves: en las de rapiña grandes precauciones, asi para el pico, como para las garras, cubrir su cabeza: en las de corral, mucha vigilancia; para unas y para otras se recomienda la conveniencia del uso de guantes de caoutchouc, ó la servilleta. — Reptiles: para la mayor parte, apenas se ha de tomar precaucion alguna; para los que se defienden mucho, sujecion rápida y vigorosa. — Peces: uso de la red ó desecacion del depósito del agua en que se hallen: operar rapidísimamente.

## LECCION 7

D. Inmovilizacion de los animales.—1.º *Inmovilizacion quirúrgica por medio de la compresion del cerebro.*—Aplicacion de una corona de trépano.—Punto de eleccion.—Introduccion de un cuerpo elástico en el cráneo.—Compresion por medio de un vendaje.—Graduacion de la compresion.—Ventajas que ofrece la inmovilizacion quirúrgica.—Sus inconvenientes.—Casos en que debe emplearse.—Animales en que está más in-

dicada.—2.º *Inmovilizacion fisiológica.*—Agentes de esta inmovilizacion : opio : sus alcaloides hipnóticos, narceína, codeína y morfina.—Ventajas prácticas de este último alcaloide.—*Clorhidrato de morfina.*—Inyeccion pleural.—Id. pulmonar.—Id. subcutánea.—Dosis á que debe usarse.—Efectos obtenidos.—Operaciones para las que esta sal está más indicada.—*Cloral.*—Administracion por ingestion, por inyeccion subcutánea, por inyeccion intravenosa.—Ventajas de esta última vía.—Dosis.—Efectos.—Indicaciones.—Animales en los que se usará de preferencia.—*Croton-cloral.*—Análogas consideraciones que las referentes al cloral.—*Éter.*—Inyeccion subcutánea.—Inmersion del animal en agua eterizada (rana, etc.)—Inhalacion de los vapores de éter.—Diferentes aparatos para la obtencion de la anestesia.—Dosis.—Efectos.—Indicaciones.—Animales en los que se usará de preferencia.—*Cloroformo.*—Análogas consideraciones que las referentes al éter.—*Curare.*—Necesidad de hacer uso de la respiracion artificial en los animales homotermos en quienes se experimenta.—Ingestion del curare.—Su poca utilidad.—Inyeccion de este agente.—Dosis.—Efectos.—Indicaciones.—Animales en los que se usará de preferencia.—*Curarina.*—Análogas consideraciones á las referentes al curare, habida cuenta de la extraordinaria actividad de este veneno.

## LECCION 8

Agentes mixtos de inmovilizacion fisiológica.—Morfina y cloroformo combinados.—Combinacion de la morfina y el éter.—Ventajas de estas combinaciones.—Dosis.—Efectos.—Indicaciones.—Animales en los que se usará de preferencia.—

3.º Inmovilizacion sin agentes farmacológicos, me-

cánicos ni quirúrgicos. — Asfixia incipiente. — Manera de producirla. — Efectos anestésicos. — Animales en los que estará más indicada. — Agua caliente. — Frio intenso. —

4.º Inmovilizacion mecánica. — Mesa de Magendie. — Gotiera de Schwann. — Id. de Pirogoff. — Id. de Blondlot. — Bozales fijos. — Mesa de viviseccion de Claudio Bernard. — Gotiera rota de id. — Aparato de Czermak para la inmovilizacion del conejo. — Mordazas diversas. — Potros de diferentes modelos. — Idea sucinta de los aparatos destinados á la inmovilizacion de los animales de gran talla. — Id. de los destinados á animales pequeños. — Descripcion del aparato - cuadro para fijar las ranas.

## LECCION 9

Operatoria general. — Operaciones que más frecuentemente deben practicarse en fisiología experimental: *a*, Incisiones. — Diferentes maneras de sostener el escalpelo. — Distintas especies de incisiones que se pueden practicar; *b*, Suturas; *c*, Secciones con las tijeras; *d*, Resecciones; *e*, Amputaciones; *f*, Inertos; *g*, Inyecciones: epidérmicas — endérmicas — hipodérmicas — sustancias que se inyectan; *h*, Punturas; *i*, Fracturas. —

Respiracion artificial. — Aparatos para obtenerla. — Fuelle simple. — Aparato de Schwann. — Fuelles cuyo motor es el agua. — Fuelles cuyo motor es el vapor. — Fuelles cuyo motor es el calórico. — Pera de caoutchouc para los pequeños animales. — Objeto de la respiracion artificial. — Traqueotomía. — Cánula de François-Frank. — Autopsias fisiológicas. — Precauciones con que deben practicarse. — Objeto de estas autopsias. —

Obras que deben consultarse para los trabajos de viviseccion. — *Methodik der Physiologischen Experimente und Viviseccionen*, von E. Cyon (texto y atlas). — *Leçons*

*de Physiologie expérimentale appliquée à la Médecine*, par Claude Bernard.—*Leçons de Physiologie opératoire*, par Claude Bernard.—*Manuel de Vivisections*, par Charles Livon.—*Die Anatomie des Frosches*, von Alexander Ecker.—*Anatomie des Kaninchens*, von Krause.—*Icones physiologiae*, von Ecker.—*Traité d'Anatomie comparée des Animaux domestiques*, par A. Chauveau.—*Traité de Physiologie comparée des Animaux*, par G. Collin.— La mayor parte de las obras de Claudio Bernard, etc.

## LECCION 10

×  
Arsenal del Laboratorio del fisiólogo.—

1.º Instrumentos de medicion.—Medicion de unidades, id. de volúmenes, id. de pesos, id. de superficies, id. de longitudes, id. de presiones, id. de temperaturas, id. de tiempo.—

2.º Instrumentos micrográficos.—Lentes, microscopios compuestos, accesorios de estos instrumentos, micrometría, etc.

3.º Instrumentos espectroscópicos.—Epectróscopos de un solo prisma, id. de muchos prismas.

4.º Instrumentos y aparatos diversos para el estudio de determinadas funciones: otóscopos, oftalmóscopos, estereóscopos, optómetros, oftalmómetros, ojo oftalmoscópico de Perrin, polarizadores y analizadores, polaristrobómetro de Wild, bomba de mercurio, etc.

5.º Aparatos inscriptores.—Cilindro inscriptor, tambor del polígrafo, neumógrafos, cardiógrafos, esfigmógrafos, miógrafos, dinamógrafo, odógrafo, fonautógrafo, fonógrafo, cronógrafo eléctrico, señales eléctricas, cronógrafo eléctrico á inscripcion intermitente, hemodromógrafo, etc.

6.º Aparatos eléctricos.—Pilas, reostatos, reocordos, aparatos de induccion, interruptores, palanca-llave

de Du-Bois-Reymond, conmutadores, condensador de François Franck, galvanómetros, electrodos impolarizables.

×

## LECCION 11

Antecedentes de Física, indispensables á la comprension de los aparatos usados en electro-fisiología.—Descripcion de los principales aparatos eléctricos enumerados en la leccion anterior.

*Pilas eléctricas.*—Pila de Volta: discos de cobre y zinc separados alternativamente por un trapo humedecido con agua acidulada.—Pila de Becquerel ó pila de dos líquidos (de corriente constante): produccion de la corriente por la accion corrosiva del ácido sulfúrico sobre el zinc; absorcion (á través de un vaso poroso) del hidrógeno desprendido por un segundo líquido, en el cual está sumergido el cobre.—Pila de Grenet: zinc y carbon en contacto con bicromato de potasa.—Pila de Bunsen: zinc y carbon en contacto con ácido sulfúrico.—Pila de Daniell, de Pincus, etc.—*Electro-magnetismo.*—Experimento de Ørsted: desviacion de la aguja imantada, por el paso de la corriente al través del hilo de una pila situado en las inmediaciones de esta aguja.—Imantacion de un pedazo de hierro por la corriente de una pila.—Desimantacion instantánea por la cesacion de la corriente.—Aumento de intensidad de la imantacion, por la enroscadura de un hilo, sobre un hierro dulce en forma de herradura.—

*Induccion.*—Experimento de Faraday: desarrollo instantáneo de una corriente eléctrica, en un hilo al estado natural, por la aproximacion brusca de otro hilo, recorrido por una corriente; desarrollo instantáneo de una corriente por la separacion de ambos hilos (activo y natural): falta de corriente, por la inmovilidad de ambos hilos; igualdad de resultados por retirar ó lan-

zar bruscamente la corriente, permaneciendo los dos hilos en quietud; igualdad de resultados, por la aproximacion ó separacion entre un hilo natural y un hierro imantado: comprobacion de estas corrientes inducidas, por medio de la brújula ó del galvanómetro.—Bobina de induccion, constituida por dos hilos arrollados sobre un cilindro de madera, en cuyo interior existen pedazos de hierro dulce que se pueden retirar á voluntad.—Inversion de la corriente, por la brusca inversion de las extremidades del hilo.—Aparato-carro de Du Bois-Reymond: deslizamiento de la bobina secundaria en dos ranuras, para graduar la intensidad de la corriente inducida: mecanismo para aprovechar la extra-corriente: interruptor de este aparato.—Conmutador de Ruhmkorff, destinado como los demás conmutadores á interrumpir y restablecer la corriente y á cambiar su sentido.—Palanca-llave de Du Bois-Reymond, destinada á romper y cerrar el circuito. — Interruptores, destinados á producir oclusiones y aberturas á intervalos regulares.—Galvanómetro,—su descripcion,—electrodos impolarizables, descripcion de los mismos.

## LECCION 12

Reseña histórica de la Fisiología,—periodos que comprende: 1.º, *Primitivo*: falta de deslinde entre la Fisiología y las demás ciencias naturales.—2.º, *Galénico*: esbozo de la Fisiología;—su aparicion como ciencia distinta de las otras naturales.—3.º, *De transicion*: alquimia—vitalismo—mecanismo—experimentacion.—4.º, *Positivista*: observacion y experimentacion — eliminacion de las hipótesis — criterio de los hechos.—5.º, *Indiferente*: hospitalidad para todas las ideas—falta de fijeza en los principios — comercio científico entre todas las escuelas. — 6.º, *Científicamente progresivo*:

enumeracion de las principales obras, archivos, revistas etc., etc., de este periodo moderno, que comienza en el monumental Diccionario de Fisiología de Rodolfo Wagner en 1842 (Handwörterbuch der Physiologie mit Rücksicht auf physiologische Pathologie....., von Dr. Rudolph Wagner, 1842 á 1853) y sigue en la actualidad con la magnífica obra de Fisiología redactada por los primeros fisiólogos del mundo y publicada bajo la direccion del Dr. L. Hermann (Handbuch der Physiologie bearbeitet, von Prof. H. Aubert in Rostock, Prof. C. Eckhard in Giessen, Prof. Th. W. Engelmann in Utrecht, Professor Sigmund Exner in Wien, Prof. A. Fick, in Würzburg, weif. Prof. O. Funke in Treiburg, Dr. P. Grünzer in Breslan, Prof. R. Heidenhain in Breslau, Prof. V. Hensen in Kiel, Prof. E. Hering in Prag, Prof. L. Hermann in Zürich, Prof. H. Huppert in Prag, Prof. W. Külme in Heidelberg, Prof. B. Luchsinger in Bern, Prof. R. Maly in Graz, Prof. Sigmund Mayer in Prag, Prof. O Nasse in Halle, Prof. A. Rollett in Graz, Prof. J. Rosenthal in Erlangen, Prof. M. v. Vintschgan in Innsbruck, Prof. C. v. Voit in, München, Prof. W. v. Wittich in Königsberg. Prof. N. Zuntz in Bonn. Herausgegeben von Dr. L. Hermann Professor der Physiologie an der Univeristäd Zürich—Leipzig—1879—1882).

*Enumeracion de las obras publicadas desde la aparicion del Diccionario de Wagner, hasta esta fecha.* — A. Obras Alemanas: Lehrbuch der Physiologie, von Berthold (última edicion 1848). — Handbuch der Physiologie des Menschen, von J. Müller (última edicion 1848). — Lehrbuch der phisiologischen Chemie, von Lehmann (última edicion 1853). — Taschenbuch der Phisiologie des Menschen, von Fränkel (1847). — Lehrbuch der Physiologie des Menschen, von Valentin (última edicion 1850). — Lehrbuch der Physiologie des Menschen, von Günther

und Funke (1853). — Physiologische Briefe für Gebildete aller Stände, von Carl Vogt (última edición 1854). — Grundriss der Physiologie, von Valentin (última edición 1855). — Lehrbuch der speciellen Physiologie des Menschen, von Budge (última edición 1862). — Allgemeine, von Lotze 1851. — Lehrbuch der Physiologie des Menschen, von Ludwig (última edición 1858-1860). — Lehrbuch der Physiologie mit Nutzenanwendungen auf die aertzliche Praxis, von Baumgärtner, 1853. — Lehrbuch der Physiologie, von Otto Funke (última edición en 1878). — Physiologie des Menschen, von Donders 1859. — Lehrbuch der physiologischen Anatomie des Menschen, von Meyer, 1856. — Compendium der Physiologie des Menschen mit Einchluss der Entwickelungs, von Fick (última edición 1860). — Lehrbuch der Physiologie, von Moritz Schiff 1859. — Beiträge zur Anatomie und Physiologie, von Eckard, 1860. — Specielle Physiologie für Thieraerzte und Landwerthe, von Weis, 1860. — Grundriss der Physiologie des Menschen von Vierordt (última edición 1877). — Physiologischen Skizzenbuch, von Moleschott, 1861. — Handbuch der physiologischen Chemie, von Folwarczni, 1863. — Grundriss der Physiologie des Menschen, von Hermann (última edición 1877). — Compendium der Physiologie des Menschen, von Budge, 1874. — Lehrbuch der Physiologie des Menschen, von Wundt (última edición 1865). — Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussaugethiere, von Gurlt, 1865. — Physiologische Methodik von Gscheidlen Der Leib des Menschen von Reclam 1878 Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie & herausgegeben von Virchow. 1882. — Lehrbuch der physiologischen Chemie, von Kühné (última edición 1868). — Grundzüge der Physiologie des Menschen, von Ranke (última edición en 1874). — Vorlesungen über Physiologie, von Brücke (última edición Jahres-

berichte über die Fortschritte der Anat. un Physiologie, von Hofmann et Schwalde (última edicion en 1880). — Handbuch der physiologischen und pathologisch chemischen Analise, von Hoppe-Seyler (última edicion 1877). — Unsere Körperform und das physiologischen Problem ihrer Entstehung, von His, 1875. — Methodik der physiologischen Experimente und vivisectionen, von Cyon, 1876. — Physiologische Methodik. Handbuch der praktischen Physiologie von Gscheidlen (última edicion 1879). — Lehrbuch der physiologischen Chemie, von Karl, 1878.

*B.* Obras francesas: Ébauche d'un traité complet de physiologie, par Lordat, 1841. — Essais de statique chimique des êtres organisés, par Dumas, 1846. — Leçons sur les phénomènes physiques de la vie, par Magendie, 1842. — Cours de physiologie professé à la Faculté de Médecine de Paris, par Bérard (última edicion 1855). — Traité de phisiologie, par Longet (última edicion de 1869). — Traité de Chimie anatomique et phisiologique, par Robin et Verdeil, 1853. — Traité de physiologie comparée des animaux domestiques, par Colin (última edicion 1873). — Leçons de physiologie expérimentale professées au Collège de France, par Bernard, 1859. — Essais sur les principaux points de la physiologie, par Bouches, 1856. — Cours de physiologie comparée, par Flourens, 1856. — Chimie apliquée à la physiologie, par Mialhe, 1856. — Rappel des principes doctrinaux de la constitution de l'homme, par Lordat, 1857. — Traité de Physiologie appliquée à la Medecine et à la Chirurgie, par Liégeois 1869. — La Vie. Physiologie humaine, par Le Bon, 1874. — Traité élémentaire de Physiologie, par Beclard. — Structure et fonctions duc corps humain, par Wikowski, 1878. — La Machine animale, par Marey, 1873. — Nouveaux éléments de physiologie humaine, par Beaunis (última edicion, 1880). — La Vie, par Du-

clos, 1877.—Anatomie et Physiologie vegetales, par Baillov, 1882.—Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux par Milne-Edwards (última edicion 1877).—Journal de physiologie, par Brown-Sequard (última edicion 1863).—Dict. de physiologie, par Boyer, 1861.—Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux, par Robin 1882.—Archives de physiologie normale et pathologique, par Brown-Sequard, Charcot et Vulpian, 1882.—Cours de physiologie, par Küss et Duval 1879.—Chimie apliquée à la physiologie, par Arm. Gautier (última edicion 1875).—Chimie physiologique, par Hayden, 1875.—Traité de physiologie, par Masoin, 1875.—Etudes de Biologie comparée, 2.<sup>o</sup> partie, Physiologie, par Delaunay, 1879.—La méthode graphique dans les sciences expérimentales, par Marey, 1878.—Manuel de physiologie humaine, par Fort, 1880.—

G. Obras inglesas.—

Human physiology, Dunglison (última edicion 1856).—Principles of human physiology, Carpenter (última edicion 1876). The physiological anatomy and physiology of man, Toddy Bowmann (última edicion 1866-1869).—A manual of physiology including physiological Anatomy, Carpenter (última edicion 1855).—A manual of human physiology for studens, Morford Cottle 1854.—Human physiology statical and dinamical, Draper, 1856.—Class-book of physiology, Comings, 1857.—Outlines of physiology, Bennett, 1858.—The physiolohty of common life, 1859-1860.—A manual of animal physiology, Shea, 1863.—A treatise on human physiologie, Dalton, 1876.—Outlines of physiology human and comparative, Marshall, 1867-1868.—Physiology of man, Flint, 1872.—Handbooch of physiology, Kirkes (última edicion 1876).—Manual of comparative anatomy and physiology, Bradley, 1874.—Physiologie

for practical use, Hinton, 1875.—Text-Book of human physiology, Flint, 1876.—Popular physiology, Trall, 1876.

D. Obras italianas—

Compendio di fisiologia umana e veterinaria, De Martino 1848.—Sommaro di fisiologia dell'uomo, Bomicci, 1860.—Sulla vita umana. Prolusioni e discorsi di Jac. Moleschot, 1861-1867.—Guida allo studio della Fisiologia, Albini, 1872.—Instituzione elementare de fisiologia umana, Raffaele, 1863-1864.—Manuale pratico di fisiologia ad uso dei medici, Lussana, 1866-68.—Manuale di fisiologia umana, Renzone (última edicion 1879).—Opuscoli fisiologici, Lussana, 1875.—Lezioni di istologia e fisiologia generale, Paladino (última edicion 1874).—

E. Obras españolas.—

Tratado elemental de Fisiología humana, Magaz (última edicion 1877).—Tratado elemental de Fisiología general, Quesada, 1880.—

### LECCION 13

Etimología de la palabra Fisiología. — Definicion de esta ciencia.—Explicacion de cada una de las partes que esta definicion comprende.—Divisiones de la Fisiología: Fisiología general—id. especial—id. vegetal—id. comparada.—Imposibilidad de comprender la la vida humana, sin el estudio de las manifestaciones de la vida en los diferentes seres vivos.—Marcha que debe seguirse desde los fenómenos más rudimentarios y sencillos, hasta los más complicados y difíciles.—Funcion.—Definicion.—La funcion considerada como *resultado*.—La funcion considerada como *causa final* de la actividad del órgano.—Funciones que la Fisiología estudia.—Division general de las mismas; Funciones de nutricion, de relacion

y de reproducción.—Subdivisiones de que estas funciones generales son susceptibles.—Relaciones que entre las diferentes funciones se establecen.—

## FISIOLOGÍA GENERAL

---

### LECCION 14

× Distincion entre Biología y Fisiología.—Comprension de la Fisiología general, bajo el concepto del estudio abstracto, de los diferentes fenómenos relacionados con la vida.—

#### A.—PARTE QUÍMICA.

Idea general de las manipulaciones químicas que al fisiólogo le son indispensables conocer.—Operaciones químicas más usuales.—Método óptico para las investigaciones.—Mediciones.—Idea general de los reactivos que el fisiólogo debe usar con más frecuencia.—Análisis cualitativa y cuantitativa de la trama orgánica y de los líquidos orgánicos.—Cenizas.—Investigacion de sus elementos.—Líquidos.—Reglas generales referentes á su análisis.—Gases.—Reglas generales para su investigacion. — Tejidos.—Reglas generales para su análisis.—

Idea general de los hidro-carbuos.—Id. de los alcoholes.—Id. de los ácidos.—Id. de los aldehydos.—Id. de los éteres.—Id. de los álcalis.—Id. de los amidos.—Idem de los radicales metálicos.—Importancia absoluta y relativa de cada uno de los elementos constituyentes de los organismos.—Combinaciones de estos elementos: *a* combinaciones inorgánicas, y *b* combinaciones orgánicas.—Importancia absoluta y relativa de cada una de

estas combinaciones.—Reacciones químicas verificadas en los organismos vivientes: *a* Análisis: oxidaciones, desdoblamientos, reducciones, y *b* Síntesis: fermentaciones.—Principales cuerpos que por estos procedimientos químicos se obtienen.—

## LECCION 15

### B.—FISIOLOGÍA CELULAR

Antecedentes indispensables á su estudio.—Nociones de Micrografía.—Técnica microscopia.—Lentes.—Condiciones y propiedades de las lentes convergentes.—Lentes montadas.—porta-lentes.—Microscopio Stanhope.—Sus ventajas como lente de inmersión.—Lente Coddington.—Su diafragma.—Lente rodada de Brewster.—Doblete.—Evitación de la aberración de esfericidad.—Asociación de lentes plano-convexas.—Teoría del doblete.—Doblete de Chevalier.—Manera de obrar del doblete.—Microscopio simple ó doblete con pié, platina y espejo.—Descripción de este aparato.—Su utilidad en micrografía.—Lente de Brücke.—Microscopio compuesto.—Teoría de este microscopio: *a* Parte óptica: sistema objetivo, sistema ocular, y *b*: Parte mecánica: tubo—movimiento lento y movimiento rápido—platina—agujero—pinzas—platina giratoria—carro.—Diafragma.—Espejo.—Pié.—Microscopios rectos.—Microscopios de inclinación.—Micrómetros: *a* ocular, y *b* objetivo.—Cámara clara, etc., etc.

## LECCION 16

Preparación de los objetos microscópicos.—

Preparación de los tejidos muertos: A Disociación; 1.º, por medios mecánicos—instrumentos: agujas, es-

calpelos, tijeras, etc.: frote con un pincel—diseccion en el agua; 2.º, por medios químicos: suero iodado, ácido nítrico, sulfúrico, crómico, primer grado de alteracion cadavérica; *B.* Transparencia: cortes delgados, por medio de cuchillos, navajas, microtomos, sierra, muela: volúmen; contencion del objeto en médula de sahuco parafina, solucion espesa de gomá, etc.; *C.* Consistencia: por desecacion, congelacion, alcohol puro, ácido crómico, ácido pírico, ácido ósmico, líquido de Müller, etc.; *D.* Claridad: ácido acético, sosa, bálsamo del Canadá, trementina, glicerina, etc.; *E.* Coloracion: inyecciones por medio de cánulas, jeringas, tubos de caoutchouc aparato de presion continúa, etc., é inyectando glicerina con materia colorante, ó gelatina con id., etc., impregnaciones, depósitos; *F.* Conservacion de la forma: endurecimiento del tejido cuando esté en buena actitud.—Conservacion de las preparaciones: inclusion en células, etc.—Preparacion de los tejidos vivos.—Observacion en el microscopio de la circulacion capilar, por la distension de la membrana interdigital de la rana, etc.—

## LECCION 17

*Célula.*—Descubrimiento de la célula por Malpighi.—Definicion de la célula.—Teorías referentes á la significacion de este elemento: *a* teoría de Virchow ó teoría celular.—Caracteres anatómicos: pared, contenido, núcleo único ó múltiple con ó sin nucleolo.—Caracteres fisiológicos: nutricion—reproduccion—funcion; *b* teoría de Arnold y Schultze.—Poca importancia de la pared—constitucion de la célula por protoplasma y núcleo; *c* teoría de Beale: importancia exclusiva del núcleo ó materia germinal, poca importancia de la pared, protoplasma y nucleolo ó materia germinada; *d* teoría de Brücke: existencia de elementos celulares sin núcleo.—

Importancia considerable del protoplasma—el protoplasma como la base física de la vida (Uxley).—Crítica de estas teorías.—Síntesis de los elementos vivientes: union de los elementos químicos; formacion de los principios elementales histogenéticos; formacion de la materia organizada ó protoplasma; formacion de la célula.—

Descripcion de cada una de las partes de la célula complexa: cubierta—contenido—núcleo—nucleolo.—Composicion química de la célula.—Morfología de la célula.—

### LECCION 18

Fisiología de la célula.—Propiedades físicas de las células.—Cohesion—elasticidad—imbibicion—refrangibilidad.—Propiedades químicas: distincion en este concepto entre las células animales y las células vegetales—oxidacion en las primeras—reduccion en las segundas.—Propiedades fisiológicos de las células: reduccion de todas ellas á la irritabilidad—esquema de todo fenómeno vital representado por *a* un cuerpo y *b* un medio—reaccion del cuerpo contra el medio.—Actividades celulares simples: endosmose—filtracion—movimiento.—Actividades celulares complexas: nutritiva—reproductiva—funcional.—Síntesis de las propiedades celulares: *a* propiedades físico-químicas, y *b* propiedades vitales.—Génesis de las células: células originadas de otras células—blastema primitivo como origen de las células.—Agrupacion de las células con ó sin líquido inter-celular.—Formacion del tejido—humores celulares—tejidos conjuntivos—tejidos superiores.—Causas de que dependen las diferencias de tejidos.—Orígen celular de todos los organismos conocidos.—Segmentacion del vitellus—embrion y hojillas blastodérmicas.—distincion fisiológica entre las diferentes células del cuerpo.—

## LECCION 19

### Histo-fisiología general

Union de las células entre sí, sin interposicion de otro elemento: aparicion del tejido epitelial y endotelial.—Epitelio simple y epitelio estratificado.—Subdivision del simple en pavimentoso y cilíndrico, los cuales pueden ser vibrátiles ó no vibrátiles.—Subdivision del estratificado en pavimentoso no vibrátil y cilíndrico vibrátil.—Caracteres de los epitelios: *a* físicos: poca conductibilidad para la electricidad y para el calor, capacidad de imbibicion, modificacion en ellos de las corrientes osmóticas positivas y negativas, elasticidad casi nula, consistencia distinta en las diferentes regiones, y *b* fisiológicos: nutricion, multiplicacion, sensibilidad generalmente nula, formacion de principios no existentes en la sangre, proteccion de las partes superficiales del organismo.

Union de las células entre sí con interposicion de otro elemento: aparicion del tejido conjuntivo, dividido en fibroso, mucoso, reticulado, adiposo, elástico, cartilaginoso y óseo.—Caracteres del tejido conjuntivo: *a* físicos: poca conductibilidad calórica y eléctrica, capacidad de imbibicion, integridad de las corrientes osmóticas en su seno, elasticidad, consistencia, etc., y *b* fisiológicos: nutricion, multiplicacion de los corpúsculos que lo forman, sensibilidad poco marcada, proteccion de las partes profundas del organismo.

Union de las células entre sí, sumamente modificadas: tejidos superiores muscular y nervioso. (Serán estudiados en las lecciones correspondientes á estos sistemas).—

## FISIOLOGÍA ESPECIAL

### LECCION 20

#### Digestion

Idea general de esta funcion.—Historia de la misma.—Hipócrates: teoría de la putrefaccion.—Platónicus: id. de la putrefaccion.—Erasistrato: id. de la disgregacion.—Academia del Cimento: primeros experimentos formales sobre este punto.—Reaumur.—Spallanzani.—Beaumont.—Fístulas gástricas.—Digestiones artificiales.—Objeto de la digestion.—

### LECCION 21

#### Sensaciones antecedentes á la introduccion de los alimentos

A Hambre.—Definicion.—Distincion entre el hambre real y el hambre ficticia.—Elementos de la sensacion del hambre: 1.º agente; 2.º órgano impresionable; 3.º órgano conductor; 4.º centro receptor.

Estudio del agente.—Teorías que se han propuesto: *a* roce de las papilas nerviosas del estómago; *b* accion ácida del jugo gástrico; *c* pepsina (Magaz); *d* replecion de los conductos que segregan el jago gástrico; *e* reflujo de la bilis al estómago; reflujo del jugo pancreático al estómago; *g* presion de los nervios gástricos; *h* distension del diafragma; *i* absorcion intersticial; *j* irritacion del aparato nervioso; *k* contraccion del estómago durante la vacuidad; *l* inirritacion, y *m* atencion del alma.—Estudio del órgano impresionable: estómago, todo el organismo, cerebro.—Estudio del órgano conductor:

pneumo-gástrico, considerando el hambre como sensacion local.—Experimentos de Longet.—Falta de conduccion por el simpático.—Estudio del centro receptor: cerebro; admision por los frenólogos de un órgano de la alimentividad.—Imposibilidad de la hipótesis frenológica, por la existencia del hambre en los anancéfalos.—Protuberancia anular y bulbo raquídeo, como centros probables de la sensacion del hambre.—

El hambre considerado como estado general.—Empobrecimiento de la sangre.—Modificacion de los centros nerviosos.—Pruebas que se aducen para admitir el hambre como expresion de un estado general.—Objecciones que á estas pruebas se oponen, para negar este aserto.—

Manera como la sensacion local se transforma en general; paso del apetito al malestar, de este al dolor moderado, de este al dolor intensísimo—aparicion de los síntomas generales.—Muerte por inanicion.—Aberraciones de la sensacion del hambre—pica, malacia bulimia, anorexia, geofagia, omofagia, polifagia, antropofagismo, canibalismo.—Medios para engañar el hambre—arcilla humedecida—arcilla ferruginosa—tierra volcánica—tierra grasa—esteatita verde formada de magnesia, sílice y óxido de hierro—coca del Peru—mate—tabáco—serrin de madera.—

Alimentacion insuficiente—inanicion.—

Condiciones que modifican la sensacion del hambre: edad, sexo, temperamento, constitucion, idiosincrasia, género de vida, hábitos, enfermedad, convalecencia, rapidez de la circulacion, estado moral.—

## LECCION 22

+  
B. Sed.—Definicion.—Distincion entre la sed real y la sed ficticia.—Elementos de la sensacion de la sed: 1.º agente : su carácter negativo; falta relativa de agua

en la sangre;—2.º órgano impresionable : mucosa bucal y faríngea, considerada la sed como sensación local; como general, todos los tejidos; 3.º órgano conductor : nervios glosó-faríngeo (?), pneumogástrico (?) y trigémino (?).—Simpático.—4.º entro receptor; protuberancia anular (?) y bulbo raquídeo (?).—Causas que contribuyen á la producción de la sed : sangrías, transpiraciones, diarreas, fiebres, diabetes, hidropesías, etc.—La sed considerada como estado general.—Medios para hacer desaparecer la sed, real ó ficticia, independientemente de la ingestión de agua : masticatorios, introducción de piedras en la boca, baños, compresas mojadas, enemas acuosos, inyección de agua en las venas, etc., etc.

Resultados de la sed no satisfecha. — Muerte por sed.—

Condiciones que modifican la sensación de la sed : análogas á las que modifican la sensación del hambre.—

## LECCION 23

### Alimentos

Definición : *a* clásica; *b* de Liebig, y *c* de Bischoff.— Objeciones que deben hacerse á todas las definiciones que de alimento se han dado.—Divisiones que entre los alimentos se han establecido.—Fundamentos de estas divisiones : 1.º estado : sólidos y líquidos.—2.º composición : nitrogenados y no nitrogenados : 3.º procedencia : animales, vegetales y minerales : 4.º objeto : plásticos y respiratorios : 5.º eficacia : completos é incompletos.—Inexactitud de algunos de estos fundamentos.—Clasificación fisiológica de los alimentos.—División de los alimentos en asimilables y dinámicos.—Subdivisión de los asimilables en inorgánicos y orgánicos.—

Subdivision de los dinámicos en termógenos y dinamógenos.—Ventajas de esta clasificación.—Sus inconvenientes.—

Necesidad de hacer uso de diferentes alimentos.—El hombre es un sér omnívoro.

## LECCION 24

### **Alimentos minerales**

*Fosfato de cal* : partes de la economía en que se encuentra.—Alimentos que nos lo proporcionan.—

El fosfato de cal como agente de irritabilidad nutritiva.—Su importancia en el reino vegetal.—Su predominio en la sustancia azoada de la planta.—Emigración del fosfato de cal en las evoluciones vitales de la planta.—Necesidad del fosfato de cal para la producción de semillas.—Manera cómo el vegetal lo obtiene, á beneficio de los medios cósmicos.—Su importancia en el reino animal.—Papel estático que desempeña en las economías animales.—Papel dinámico.—Relación entre la actividad funcional de cada sér y la cantidad de fosfato de cal que en su economía se contiene.—Su importancia histogenética.—Osteofitos.—Paso del fosfato de cal desde la sangre de la madre á los tejidos del embrión.—Eliminación del fosfato de cal.—

*Hierro* : partes de la economía en que se encuentra.—Alimentos que nos lo proporcionan.—

El hierro como alimento hematógeno principal.—Su abundancia en el reino mineral, en estado nativo ó formando carbonatos, óxidos, sulfuros, sulfatos, etc.—Su importancia en el reino vegetal.—Necesidad del hierro en la constitución de los vegetales.—Su constancia en las cenizas de las plantas.—Su importancia en el reino animal.—Partes de los animales en que se encuentra de preferencia.—Cantidad de hierro que el

hombre debe introducir diariamente en su economía.—Manera cómo se absorbe.—Puntos por los que se absorbe.—Opiniones de Mitscherlich, Bucheim y Meyer.—Movimiento de asimilacion y desasimilacion incesante á que está sujeto el hierro en la economía.—Influencia del hierro en las funciones orgánicas.—Eliminacion del hierro.—

*Cloruro de sódio.*—Su accion como condimento.—Su importancia como alimento.—Partes de la economía en que se encuentra.—Su accion sobre el fosfato de potasa.—Su importancia como alimento asimilable y respiratorio.—Imposibilidad de prescindir del cloruro de sódio en la alimentacion.—El cloruro de sódio, considerado como el elemento salino principal de los líquidos orgánicos.—El cloruro de sódio en la hidro-difusion.—Fijeza de la cantidad de cloruro de sódio en el líquido sanguíneo.—Causas de que depende.—Ventajas que de esta fijeza resultan.—El cloruro de sódio en la nutricion de los tejidos.—Cambios químicos que sufre.—Teoría de Bunge.—Objecion de Forster.—Eliminacion del cloruro de sódio.—

Sílice—cloruro de calcio—carbonato de cal—manganeso.—

## LECCION 25

### Alimentos vegetales

A. *Harinas.* — Principales vegetales de que se extraen.—Composicion de las harinas.—Pan.—Fabricacion del pan.—Amasadura.—Fermentacion.—Coccion.—Propiedades fisiológicas del pan y de las harinas en general.—Sus elementos asimilables y sus elementos termógenos.—Proporcion entre unos y otros.—Digestibilidad del pan.—

B. *Legumbres.* — Principales legumbres de que le

hombre hace uso.—Composicion de las legumbres.—Propiedades fisiológicas de las legumbres.—Sus elementos asimilables y sus elementos termógenos.—Proporcion entre unos y otros en las diferentes legumbres.—Digestibilidad de las legumbres.—

*C. Verduras.*—Principales verduras de que el hombre hace uso.—Composicion de las verduras.—Sus propiedades fisiológicas.—Sus elementos asimilables y termógenos.—Cantidades relativas entre unos y otros en las verduras más usuales.—Digestibilidad de las verduras.—Inconvenientes de su uso exagerado.—

*D. Frutas.*—Principales frutas indígenas y exóticas.—Composicion de las frutas.—Frutas azucaradas—frutas oleaginosas.—Distincion general entre unas y otras.—Propiedades fisiológicas de las frutas azucaradas.—Sus elementos asimilables y termógenos.—Sus ventajas.—Sus inconvenientes.—Digestibilidad de las frutas azucaradas.—Propiedades fisiológicas de las frutas oleaginosas.—Sus elementos asimilables y termógenos.—Sus ventajas.—Sus inconvenientes.—Digestibilidad de las frutas oleaginosas.—

## LECCION 26

### Alimentos animales

*A. Carnes.*—Principales animales cuya carne consume el hombre.—Composicion de las carnes.—Cualidades variables de las carnes atendiendo á la especie, edad, alimentacion, domesticidad ó salvajez de los animales de que se extraen.—Productos accesorios de los animales comestibles: cerebro, riñones, hígado, pulmones, médula del hueso, piés, corazon, lengua, estómago, intestinos.—Propiedades fisiológicas de las carnes.—Sus elementos asimilables y termógenos.—Cantidades relativas entre unos y otros, en las carnes

más usuales.—Digestibilidad de las carnes.—Sus ventajas.—Sus inconvenientes.—

*B. Huevos.*—Animales de que proceden.—Fartes de que constan.—Composicion de los huevos.—Sus propiedades fisiológicas.—Sus elementos asimilables y termógenos.—Proporción de estos elementos, entre la yema y la clara.—Digestibilidad de los huevos.—Alteraciones espontáneas de los huevos.—

*C. Leche.*—Animales de que procede la leche más generalmente usada.—Composicion de la leche.—Influencia de los alimentos de que el animal hace uso, sobre la composicion de la leche.—Propiedades fisiológicas de la leche.—Sus elementos asimilables y termógenos.—Proporción en la leche de semejantes elementos.—Digestibilidad de la leche.—Su importancia en las diferentes épocas de la vida.—Ensayo de la leche con el lactómetro y el galactoscopio.—Influencia de los vasos en que se guarda, sobre la composicion y digestibilidad de la leche.—Productos que se obtienen de la leche: queso, manteca, etc.

*D. Miel.*—Animales de que procede.—Composicion de la miel.—Influencia de los alimentos de que el animal hace uso sobre su composicion.—Propiedades fisiológicas de la miel.—Sus elementos termógenos.—

*E. Apéndice á los alimentos animales.*—1.<sup>a</sup> Sangre.—utilidad de la sangre cruda—su digestibilidad.—Sus indicaciones fisiológicas.—2.<sup>o</sup> Nidos de golondrinas.—3.<sup>o</sup> Caviar, etc., etc.

## LECCION 27

### **Principios inmediatos de los alimentos compuestos**

Generalidades referentes á estos principios.—Su analogía en los dos reinos animal y vegetal.—Grupos que

de ellos se forman: albuminóideos—amiláceos—grasos—minerales.—

*Albuminóideos.*—1.º *Albumina*: importancia de este principio.—Partes en que se encuentra.—Su composición química.—Solubilidad.—Precipitación de sus disoluciones por diferentes agentes.—Proporción de la albúmina en la sangre.—Proporción en el huevo (yema y clara).—Proporción en los tejidos animales.—Proporción en los líquidos orgánicos.—Proporción en los cereales.—Proporción en las frutas, etc.—Propiedades físicas y químicas de la albúmina.—2.º *Sintonina*.—Comprensión de la misma como un albuminato ácido.—Partes en que se encuentra.—3.º *Fibrina*: importancia de este principio.—Fibrina en los animales.—Fibrina en los vegetales.—Partes en que se encuentra en los animales y en las plantas.—Fibrina líquida.—Teoría de Schmidt referente al fibrinógeno y al fibrino plástico.—Procedimientos para obtenerla aislada.—Proporción de la fibrina en la sangre, en los demás humores y en los tejidos animales.—Proporción en los vegetales.—Propiedades físicas de la fibrina.—Sus propiedades químicas.—3.º *Caseina*.—Su existencia en la leche.—Su disolución por un álcali.—Su comprensión como un albuminato alcalino.—Proporción de la caseina en las sustancias animales y vegetales.—Sus propiedades físicas.—Sus propiedades químicas.—Solidificación de la caseina.—4.º *Protogon*.—Partes en que se encuentra.—Proporción en que se encuentra en estas partes.—Propiedades físicas y químicas del protogon.—5.º *Miosina*: su existencia en los músculos.—Su estado líquido normal—su coagulación por el ácido láctico.—6.º *Globulina*: su existencia en el cristalino y en los glóbulos rojos.—Proporción.—Propiedades físicas y químicas, etc.—7.º *Vitelina*: su comprensión como un compuesto de albúmina y caseina.—Su presencia y propor-

cion en la yema del huevo.—8.º *Glutina*.—Su presencia en los vegetales.—Su analogía con la fibrina animal.—Diferencia entre la formacion de una y de otra.—Procedimientos para extraerle de los vegetales.—Sus propiedades físicas y químicas.—9.º *Diastasa*: Partes en que se encuentra.—Su propiedad sacarificante de las féculas.—Aspecto físico y composicion química.—10. *Emulsina*: su existencia en las almendras dulces y amargas.—11. *Mielina*: su existencia en el tejido nervioso.

Productos artificiales derivados de los albuminóideos.—1.º *Gelatina*: su obtencion por la ebullicion del tejido conjuntivo.—2.º *Condrina*: su obtencion por la ebullicion de los cartílagos.—3.º *Oscina*: su obtencion por la ebullicion de los huesos.—Consideraciones generales sobre estas sustancias.—Obtencion de la jalea.—Su importancia como agentes nutritivos.—Propiedades químicas de estas sustancias.—Sustancias extractivas de la carne.—Caldo.—Valor nutritivo del caldo.—4.º *Elasticina*.—5.º *Mucina*.—6.º *Keratina*: Importancia nula de este tres elementos animales, para la alimentacion.—

## LECCION 28

### Hidro-carbonados

Hidro-carbonados ó amiláceos.—1.º *Fécula ó almidon*.—Importancia de la fécula.—Partes en que se encuentra.—Propiedades físicas.—Composicion química.—Solubilidad.—Descripcion microscópica del grano de fécula.—Formacion del engrudo.—Su reaccion con la tintura de iodo.—Su transformacion en dextrina y glucosa.—Medios con que se obtiene esta transformacion.—Pirodextrina.—Procedimientos para obtener la fécula de la harina de los cereales.—Proporcion de la fécula en distintas partes de los vegetales.—La fécula como alimento termógeno.—2.º *Inulina*.—Vegetales de

que se extrae (*Inula helenium* y *Helianthus tuberosus*).— Su transformacion en azúcar.— Su imposibilidad de transformarse en dextrina.— 3.º *Glicógeno*, ó inulina hepática.— Su presencia en el hígado.— Obtencion del glicógeno.— Sus reacciones.— Su transformacion en azúcar.— 4.º *Azúcar de caña ó cristalizable*.— Vegetales en que se encuentra.— Sus propiedades físicas y su composicion química.— 5.º *Azúcar de uva*.— Sus propiedades físicas y su composicion química.— 6.º *Culariosa* ó *azúcar de fruta*.— 7.º *Lactosa* ó *azúcar de leche*.— 8.º *Inosita* ó *azúcar de carne*.— Caracteres distintivos entre los diferentes azúcares.— Propiedades fisiológicas de los mismos.— 9.º *Pectosa*.— 10. *Pectina*.— Acido péctico.— Grupo de las gomas.— 11. *Arabina*.— 12. *Basorina*.— 13. *Cerasina*.— Sus propiedades físicas y químicas.— Su poca importancia fisiológica.— 14. *Mucílagos*.— 15. *Celulosa*.— Su transformacion en glucosa.—

Acidos orgánicos: *a* animales: láctico é inósico, y *b* vegetales: cítrico, acético, benzóico, oxálico, péctico, tártrico, tánico.—

## LECCION 29

### Grasas

Generalidades acerca de las grasas.— Procedencia.— Su distincion en grasa, manteca, aceite y sebo.— Propiedades físicas de las grasas.— Su composicion química.— Oleina, estearina y palmitina.— Acidos oléico, esteárico, palmítico y glicerina.— Diferencia de las grasas entre sí, segun el predominio de cualquiera de estos elementos.— Propiedades de las grasas: *a* emulsion; *b* saponificacion; *c* enranciamiento, y *d* descomposicion.— Estudio de la emulsion.— Procedimientos con los que se obtiene.— Membrana aptógena.— Estado físico de la grasa emulsionada.— Su estudio microscó-

pico.—Su importancia fisiológica.—Estudio de la saponificación.—Procedimientos con los que se obtiene.—Diferentes clases de jabones.—Importancia de la saponificación en Fisiología.—La grasa considerada como elemento termógeno.—Su grande importancia bajo este punto de vista.—Grasas insaponificables.—Estudio de la colessterina.—Su significacion fisiológica.—

## LECCION 30

### Bebidas

Definicion de las bebidas. — Divisiones que entre las bebidas se han establecido; *a* acuosas; *b* alcohólicas; *c* acídulas; *d* emulsivas, y *e* aromáticas.—

A. Bebidas acuosas. Agua.—Su importancia.—Agua potable y agua impotable.—Caracteres físicos del agua potable.—Caracteres químicos de la misma.—Relacion entre la potabilidad y la procedencia del agua.—Significacion del agua en la alimentacion.—El agua considerada como vehículo. — Id. como disolvente. — Su papel en la hidro-difusion.—Su importancia en la constitucion orgánica de los séres.—

B. Bebidas alcohólicas.—Su division en fermentadas y destiladas.—1.º Bebidas fermentadas: Vino.—Procedimientos para obtenerlo. — Causas de las distintas cualidades de los vinos. — Importancia fisiológica del vino.—Sidra.—Procedimientos para obtenerla. — Composicion de la sidra.—Su importancia fisiológica.—Cerveza.—Procedimientos para obtenerla.—Diferentes clases de cerveza. — Importancia fisiológica de esta bebida.—Sus condiciones alimenticias.—2.º Bebidas destiladas: procedimientos para obtenerlas. — Diferentes clases de bebidas destiladas.—Causas de las diferentes cualidades de las bebidas destiladas.—Sus ventajas.—Sus inconvenientes.

Estudio detallado del alcohol en sus relaciones con la Fisiología humana.—Vías de introduccion en la economía: *a* mucosa pulmonar.—Su introduccion en estado libre.—Su introduccion en estado de vapor.—Embriaguez subsiguiente á esta absorcion; *b* mucosa digestiva.—Facilidad de esta absorcion por la avidez del alcohol por el agua.—Sus efectos en la lengua.—Sus efectos en el estómago.—Su transformacion parcial en ácido acético.—Su absorcion por las venas intestinales.—Su paso á la sangre.—Teorías referentes al papel que desempeña el alcohol en la sangre.—Primera; teoría de Liebig: combustion del alcohol por la influencia del oxígeno de los glóbulos rojos, y transformacion final en agua y ácido carbónico.—Teoría de Bouchardat y Sandrás: semejante á la de Liebig, pero admitiendo la inmediata conversion en agua y ácido carbónico ó la transformacion mediata por el intermedio ácido acético.—Teoría de Duchel: sus transformaciones en aldehydo, ácido acético, oxálico y carbónico.—Teoría de Lallemand, Perrin y Duroy: existencia del alcohol en sustancia en la sangre, hígado, cerebro, pulmones, bazo; orinas, sudores, espiracion pulmonar.—Teoría de Hugo Schulinus: distincion de dos partes, de el alcohol absorbido; una sin alteracion que se elimina, otra que sufre varias descomposiciones y no se halla en ninguna secrecion.—Necesidad de la distincion de estas dos partes al estudiar los efectos fisiológicos del alcohol.—Accion del alcohol sobre la sangre: *a* alcohol en sustancia,—coagulacion,—fluidificacion,—detencion de los materiales en los glóbulos por la presencia del alcohol,—moderacion del poder atractivo del glóbulo sobre los materiales reparadores del suero; *b* alcohol descompuesto,—oxidacion,—formacion del ácido acético,—combinacion del ácido acético con la sosa,—transformacion del acetato de sosa en carbonato,—eliminacion del carbonato por las

orinas.—Importancia del alcohol como agente de ahorro.—Accion del alcohol sobre el sistema nervioso.—El alcohol como bebida intelectual.—Actividad de las funciones intelectuales por pequeñas dosis de alcohol.—Mayor aptitud para el movimiento muscular.—Mayor resistencia á la fatiga.—Peligros del abuso del alcohol.—Alcoholismo agudo.—Id. crónico.—Su influencia en la produccion de las enfermedades mentales.—

### LECCION 31

*C.* Bebidas acídulas.—Su division en naturales y artificiales, y en gaseosas y no gaseosas.—Subdivision de las no gaseosas en vegetales y minerales.—Procedencia de las bebidas acídulas naturales.—Preparacion de las artificiales.—Efectos fisiológicos de unas y de otras.—Utilidad é inconvenientes.—

*D.* Bebidas emulsivas.—Preparacion de estas bebidas.—Sus efectos fisiológicos.—Su utilidad.—

*E.* Bebidas aromáticas.—1.<sup>a</sup> *Té*.—Su procedencia.—Variedades de té.—Preparacion de esta bebida.—Teína.—Su accion fisiológica.—Sus ventajas á dosis moderada.—La teína considerada como alimento dinamógeno.—accion de la teína bajo este concepto.—2.<sup>a</sup> *Café*.—Su procedencia.—Variedades de café.—Preparacion de esta bebida.—Cafeína.—Su accion fisiológica.—Sus ventajas á dosis moderada.—Inconvenientes de su abuso.—La cafeína considerada como alimento dinamógeno.—Accion de la cafeína bajo este concepto.—Accion especial de la cafeína sobre la médula.—Experimentos en la rana.—Tetanismo.—Cafeona.—Accion especial de la cafeona sobre el cerebro.—Experimentos en el gorrion.—Exaltacion de las facultades cerebrales.—Resultados comparativos obtenidos en este Laboratorio de Fisiología, entre la cafeína y la cafeona.—3.<sup>a</sup> *Chocolate*.—Su

procedencia.—Preparacion de esta bebida.—Su accion fisiológica.—Utilidad de su uso.—Teobromina.—Sus propiedades fisiológicas.

Apéndice á los alimentos.—Acidos orgánicos que entran en la alimentacion del hombre: *a* ácido acético; *b* ácido láctico; *c* ácido paraláctico ó sarcoláctico; *d* ácido inósico; *e* ácido oxálico; *f* ácido cítrico; *g* ácido benzóico; *h* ácido tánico; *i* ácido málico, y *j* ácido gálico.

Apéndice de los alcalóides vegetales (teína, cafeína, teobromina) piperina.—Su procedencia.—Sus efectos fisiológicos.—Su utilidad.—

## LECCION 32

X

### Digestion

Resúmen anatómico del aparato digestivo.—Resúmen histológico.—Epitelio mucoso.—Sus variedades.—Corion mucoso.—Velosidades y papilas.—Capa muscular.—Capa serosa.—Caractéres de las células que forman el epitelio del tubo digestivo.—Diferencia entre las superficiales y las profundas.—Estratificacion constante del epitelio en el tubo digestivo.—Epitelio pavimentoso en la boca—en parte pavimentoso y en parte cilíndrico,—vibrátil en la faringe.—Cilíndrico no vibrátil en el estómago.—Cilíndrico con poro-canales (?) y con canalículo celular, así como células caliciformes, en el intestino delgado.—Cilíndrico no vibrátil en el colon y recto.—Dérmis mucoso.—Sus papilas.—Sus nervios terminales.—Sus glándulas.—Sus corpúsculos linfóideos.—Capa muscular.—Sus fibras lisas, circulares y longitudinales.—Descripcion de las velosidades intestinales, de las glándulas mucíparas, de las de Lieberkühn, de las pepto-gástricas, de las de Brünner, etc.