



INTRODUCCION

AL

CURSO EXPERIMENTAL DE FARMACODINAMIA I FARMACOTERAPIA JENERAL

LECCION PRIMERA

SUMARIO.— I. Importancia de la filosofía e historia de una ciencia.—
II. Evolucion de la medicina, la fisiología, i la farmacología en su desarrollo científico.

§ I

Antes de entrar a los estudios especiales que constituyen el objeto de este curso, creo indispensable dar una idea jeneral de la historia, de la constitucion, de los métodos, del objeto i del fin de esta rama del saber, como del lugar ocupado en la jerarquia de los conocimientos humanos, i sus relaciones con las demas ciencias. No soi de aquellos, a quienes la práctica profesional o la especialidad de su vocacion, hacen olvidar la síntesis filosófica, que sola permite elevarse sobre la consideracion de los hechos particulares, para abarcar en su conjunto los fenómenos sometidos a la observacion.

Por el contrario, pienso que sin filosofía no hai ciencia, si

por tal entendemos, no el repertorio de variadas esperiencias i de hechos aislados, adquiridos por la observacion, sino el ordenado conjunto de verdades demostradas, i de teorías que jeneralizan las condiciones fenomenales que nos presenta la materia.

Para el médico particularmente, es de trascendental importancia el conocimiento cabal de la filosofía; pues por su educacion mas completa, por la alta mision moral i social que ha de llenar en su carrera, necesita de un criterio mas sábio, formado en el mas dilatado concepto de la naturaleza, que le presente, tanto el mundo físico como el moral i social, en su completa evolucion. Sólo así podrá ejercer dignamente su profesion, i asegurar la influencia que le corresponde en el desenvolvimiento progresivo de las sociedades humanas.

El es quien está en mas íntimo contacto con los organismos vivos, contemplando, a cada instante, su funcionamiento, su desarrollo, i los mas íntimos i delicados fenómenos de los elementos que entran en el mantenimiento i juego de la vida; el es quien mejor conoce, en una palabra, las leyes de la biología jeneral; i quien es mas capaz de apreciar en todo su alcance los fenómenos sociales, que tan estrecha dependencia guardan con aquella ciencia, contribuyendo a la solucion de muchos problemas que el lejista, por sus estudios limitados, es enteramente incapaz de resolver.

Dentro del concepto filosófico que a una ciencia corresponde, la historia de su evolucion, dándonos a conocer los trabajos realizados por otros hombres, de quienes hemos recibido, como herencia acumulativa, el saber actual; nos enseña a respetar el pasado, que desdeñan sólo aquellos que no se dan cuenta de las leyes que presiden la formacion, el crecimiento i el desarrollo de los conocimientos humanos. Desgraciadamente, por falta de cultura jeneral, existe esta tendencia entre nosotros, como si el saber que poseemos i que estamos constantemente completando, no tuviera por base indispensable la esperiencia i el trabajo de miles de jeneraciones.

§ II

Entre todas las cuestiones que la filosofía de una ciencia nos presenta, la primera que se nos ofrece es, pues, la historia de su constitución i de su evolución.

La farmacología tiene también la suya; i sería interesante si pudiéramos detenernos en el detalle de sus progresos. Nos circunscribiremos, por los límites estrechos en que hai que encerrar el programa de este curso, a esponer sólo algunos puntos capitales.

La farmacología, como todos los conocimientos humanos, ha pasado por tres períodos históricos, que corresponden a otros tantos estados de nuestra mentalidad, i otras tantas fases de la evolución social. Estos períodos son, como lo ha establecido A. COMTE, el período teológico, el período metafísico i el período positivo, único que corresponde al perfecto desarrollo del criterio científico. Pero si esto es cierto i se diseña con toda claridad, cuando se contemplan, al través de los siglos, las altas cimas del pensamiento i las teorías relativas a cada época de la evolución de nuestro espíritu; el trabajo científico es, sin embargo, continuado, entendiéndose por tal, no sólo los últimos progresos realizados por el método experimental, i la constitución definitiva del régimen positivo; sino los hechos i observaciones que el empirismo mismo ha venido acumulando en el fondo de este gran taller humano, para preparar el saber i la ciencia del porvenir.

La farmacología ha sido la primera rama de la medicina que se ha desarrollado, en el orden histórico i en el cultivo práctico i empírico. Aun ántes de conocer las enfermedades, el hombre, apremiado por el dolor, tuvo necesidad de curarlas i de buscar en la naturaleza remedios i tratamientos contra ellas. Pero, envuelto en los remotos tiempos el espíritu humano, por una falsa interpretación de los fenómenos que lo rodeaban, desconociendo en absoluto las causas que motivan los trastornos que veía a cada paso en el mundo

físico, como en los organismos vivos, atribuyó esos fenómenos a seres sobrenaturales i se imaginó que, así como la cólera de un Dios lanzaba el rayo sobre la tierra, algun mal espíritu, introducido en el cuerpo, era el origen de las enfermedades. Ideas son éstas que todavía existen en los pueblos salvajes; i preocupaciones, que si tuvieron una explicacion en la ignorancia de los primeros hombres, no se comprende cómo pueden verse todavía, en medio de la civilizacion moderna, sin considerárlas como las últimas, inconcientes manifestaciones de creencias imaginarias, que han perdido su influencia sobre la sociedad. De este falso concepto de la naturaleza, nacieron métodos de tratamiento i procedimientos curativos, tan eficaces i ridículos, como atentatorios contra la moral humana.

Mas tarde el espíritu filosófico, apartado siempre de la experiencia i del saber positivo, quiso penetrar en el misterio de los fenómenos naturales, i creyéndolos sometidos a leyes inflexibles, hizo del hombre un esclavo de la naturaleza.

Fué la lei natural para la filosofia metafísica, una entidad oculta, algo como un Dios, que gobernaba la materia i que aplastaba la accion humana. De ella nacieron, como para todas las demas ciencias, en la medicina i la farmacolojía, cuya evolucion siguió, teorías absolutas que, si manifestaron un mayor progreso del espíritu, no alcanzaron a explicar los fenómenos de la vida i sus perturbaciones.

Entre estas teorías nos limitaremos a indicar i recordar el animismo de STAHL, i el concepto mecánico de los seres vivos sostenido por DESCARTES.

Tales ideas metafísicas llevaban, sin embargo, al descubrimiento de hechos particulares, que por mas empíricos que fueran, iban preparando lentamente el saber positivo moderno.

Si las enfermedades no eran ya el resultado de la accion de un poder oculto, se presentaban aun a la vista del médico, como un conjunto sintomático, en el cual no se distin

guian los elementos que las constituian, ni mucho ménos su desarrollo anatómico i fisiológico.

Esta era la nosología antigua, a la cual se oponia como es fácil comprenderlo, una terapéutica especial i empírica tambien.

Se curaba la enfermedad con un remedio determinado; a la pulmonia se la combatia con sangrías i otros específicos. Surjia la idea de una especie mórbida, cuya causa se ignoraba, pero esta idea de especie no se referia en este caso, como la referimos ahora, o un jérmén comun, vivo, perfectamente conocido, que da carácter de evolucion i fisionomia particular, al conjunto de síntomas que se desarrolla.

La idea de especie no era entónces una atrevida jeneralizacion del espíritu, como la que surge de la bacteriología moderna.

La idea de especie, lo repito, correspondia sólo a un conjunto sintomático, i a un tratamiento empírico de la misma naturaleza.

Dos hechos marcan el paso al período verdaderamente científico: la diferenciacion i clasificacion de los tejidos, i las propiedades vitales radicadas en ellos, que dieron a conocer fenómenos distintos de los físicos o químicos. Consolida estos progresos el desarrollo sucesivo de la teoría celular, que nos permite distinguir los elementos constitutivos del sér vivo, i esplicar en su intimidad las formaciones patológicas.

Antes de la adquisicion de estos hechos era imposible tener un concepto positivo de la enfermedad, i por lo tanto, la Farmalología debia ser, i continuó siendo todavia, empírica i específica.

Tras de esta preparacion espontánea hácia el saber positivo, teorías experimentales i grandes descubrimientos médicos, viniéron a unirse, en el órden fisiológico, al inmenso material acumulado desde HIPÓCRATES I GALENO, para establecer sobre bases mui sólidas i perfectamente científicas, el concepto positivo de los fenómenos de la vida i de sus perturbaciones patológicas.

HARVEY descubre la circulación de la sangre; GLISSON sostiene su teoría subjetiva sobre la irritabilidad, que siglos más tarde, en 1777, se completa experimentalmente con la teoría de HALLER; quien establece, las propiedades inherentes a los tejidos vivos, la *contractibilidad muscular*, la *elasticidad* i la *sensibilidad*.

Las nuevas teorías basadas ya en la observación experimental, relativas a las propiedades vitales que manifiestan los tejidos, i que tan brillante progreso debían imprimir al concepto del organismo, en anatomía i en fisiología jeneral; afectaron también, como se comprende, la patología i las nociones correspondientes a las perturbaciones locales que constituyen la enfermedad.

PINEL sostuvo en Francia que un mismo tejido debía ser el sitio de las mismas afecciones, reaccionando, naturalmente de un modo especial, i según sus propiedades particulares, contra las causas que provocaban sus alteraciones.

BROWN llevó las ideas fisiológicas de HALLER a la patología, i explicó por la irritabilidad, a la cual da el nombre de *incitabilidad*, la patogenia de la inflamación. Esta misma idea lo indujo a reconocer la *influencia del medio externo sobre el organismo*, idea que creando, como causa de enfermedad, los incitantes externos, se extendió a la higiene misma i abrazó, del igual modo, el campo de la farmacología, que no es el fondo, sino el estudio de todos los agentes naturales que modifican el funcionamiento normal de la vida.

A este grado había llegado la ciencia médica; cuando el genio poderoso de BICHAT vino a dar, resumiendo i completando los trabajos anteriores, su base fundamental a la anatomía jeneral. La clasificación de los tejidos i su diferenciación por las propiedades especiales que los caracterizan, es la obra monumental de este gran sabio, que hasta ahora se contempla con veneración.

VIRCHOW continuando en el terreno de la patología, las ideas de HALLER i de BROWN, desarrollando en ella, como base de las formaciones patológicas, la teoría celular; fundó esta

ciencia i la llevó al estado de perfeccion con que la hemos recibido de sus manos.

Para VIRCHOW existian tres especies de irritabilidad de los tejidos.

La irritabilidad nutritiva; la irritabilidad formativa; i la irritabilidad funcional.

De esta manera el concepto anatómico de la enfermedad i de su desarrollo patojénico, salió de las sombras en que estaba sumerjido, para presentarse a nuestros ojos, como una sucesion de alteraciones, que la teoria celular esplicaba en su formacion progresiva; i las propiedades de los tejidos, interpretaban, en sus manifestaciones funcionales.

Ya, ántes de VIRCHOW, MORGANI en Italia, en el siglo XVIII, habia fundado las primeras bases sobre las cuales debia levantarse la Anatomía patológica, merced a la labor científica i al jenio de profesores como SKODA i ROKTANSKY en Viena, CRUVEILHIER, LEBERT i CHARCOT en Francia.

CLAUDIO BERNARD, por su parte con un jenio tan poderoso como ningun sabio ha alcanzado a manifestarlo hasta el dia, penetra audazmente en la esplicacion de los fenómenos fisiológicos normales, amasa i vacia en nuevo molde, ideando procedimientos de todo jénero en la investigacion esperi- mental, la fisiología moderna; lleva sus estudios al terreno de la patología; esplica i reproduce un sinúmero de fenómenos desconocidos, con asombro del mundo entero; i prueba, con repetidas e incansables esperiencias, que los animales, como los vejetales mismos, son capaces de fabricar hidrocarburos en sus células.

A esta primera idea en que se trasparentaba ya la semejanza de los dos reinos, vejetal i animal, en su vida elemental, juntó el luminoso concepto de la unidad de la vida, agregándose nuevas esperiencias de este mismo fisiologista, que revelaron que la vida celular es la misma en el vejetal i en toda la série animal, i que por lo tanto, sus fenómenos obedecen a las mismas leyes.

La influencia de los ajentes farmacológicos, como el cloriformo, el éter, el alcohol, que se deja sentir desde el grano, i

la levadura, que se adormecen, hasta el hombre, mostraron además, que la acción de estas diferentes sustancias, como las manifestaciones que provocan en un organismo cualquiera, no son sino la consecuencia de su acción elemental sobre la célula viva. A todos estos descubrimientos fisiológicos, patológicos, i farmacológicos de CLAUDIO BERNARD, que son infinitos, porque su investigación experimental no ha conocido ejemplo en la historia de las ciencias: se agrega como un coronamiento del inmenso edificio que levantaba, en todo su desarrollo, el método experimental cuyas reglas precisas indicó, fijando de tal modo los detalles de la investigación, que hoy mismo no hai una experiencia de este sabio, que no pueda repetirse con el brillo con que él la presentaba en su laboratorio. En su «Introducción a la Medicina Experimental», va más allá todavía: funda como concepto filosófico de los fenómenos naturales, i de sus leyes, lo que él llamó el *determinismo*.

Ya para CLAUDIO BERNARD, el fenómeno dejó de ser oscuro; la ley no fué sino la relación entre los factores que lo producen i el resultado de su acción, es necesario penetrar i abarcar en toda su extensión este concepto del *determinismo*, para comprender la inmensa influencia que él tiene sobre el desarrollo de las ciencias, i el gran poder que concede al hombre en el gobierno de la naturaleza. El fenómeno pasa a ser el simple resultado de las circunstancias o condiciones que entran a determinarlo, i que modificables por el hombre, le permiten a éste prever i ejercer su acción sobre la naturaleza. Según la ley de AUGUSTO COMTE, pueden modificarse tanto más fácilmente los fenómenos naturales, cuanto mayor número de condiciones se requieren para producirlos. Por lo tanto, en las ciencias médicas, se establecía una vez por todas, que la salud, las condiciones de la vida, el jiro que podemos imprimir a las enfermedades i sus diferentes síntomas, están dentro del campo del saber i de la previsión humana.

El hombre, en presencia de una enfermedad, se encuentra, pues, armado de todos los recursos que le dan el cono-

cimiento de ella, i de los agentes capaces de modificar cada uno de sus síntomas.

Sólo desde CLAUDIO BERNARD, el médico puede tener la absoluta conciencia de que él cura a su enfermo; i la tiene, porque sabe que solo necesita conocer las circunstancias determinantes de un fenómeno, para modificarlo, dentro de sus particulares medios de acción.

A estos inmensos progresos, que por sí solos constituirían ya científicamente todas las ramas de la medicina, siguen los grandes descubrimientos de PASTEUR, que nos entregan el secreto etiológico de las enfermedades.

Con el jérmén vivo, susceptible de trasmitirse, de cultivarse i propagarse, que descubrió en la enfermedad del gusano de seda, librando para siempre a esta industria de las catástrofes a que estaba sujeta, se multiplicaron los descubrimientos de nuevos jérmenes, productores de otras tantas enfermedades; i la primitiva idea de CLAUDIO BERNARD, de que el hombre dominaría completamente la patología desde el momento en que conociera, como en la sarna, la causa de sus trastornos, fué un hecho evidente para la medicina.

Con la teoría positiva i experimental del contagio vivo, cultivable i trasmisible, la última rama de esta ciencia quedaba definitivamente fundada.

Como se ve, grande ha sido el trabajo de los sabios que desinteresadamente se han consagrado al estudio de la ciencia. La biología especialmente oponía dificultades de todo jénero, nacidas no sólo de la complejidad de sus fenómenos, sino también de las pasiones i supersticiones infantiles de los pueblos. Cada sabio ha ido recibiendo de sus predecesores un caudal, que ha trasmitido, aumentado con sus propios trabajos, a las jeneraciones siguientes. En esta serie no interrumpida de progresos, ha habido épocas en que el espíritu jeneralizador se ha detenido para abarcar en su conjunto el campo explorado, i hacer la síntesis de los conocimientos adquiridos.

El carácter de esta síntesis ha dependido siempre de la

mentalidad del momento histórico en que se hacia, como del jenio particular de su autor.

De aquí han nacido otras tantas doctrinas que han quedado como grandes monumentos marcando el paso de los sabios, que han hecho la filosofía de su ciencia i de su época: abrazando en luminoso concepto todo un conjunto de conocimientos especiales o jenerales. Tal es el progreso propio de las ciencias. En cada etapa recorrida, un descanso, un monumento, una doctrina orgánica. Se recoje el trabajo acumulado, i se continúa la marcha.

La metafísica i la teología jiran siempre, por el contrario, dentro del mismo círculo. Por esto el espíritu verdaderamente científico no se subleva contra el pasado. Reconoce la continuidad de los esfuerzos comunes. Obra colosal de muchas jeneraciones, toda ciencia, desde el empirismo, que es por decirlo así su cuna, hasta su constitucion definitiva, ha sufrido una larga evolucion.

LECCION SEGUNDA

SUMARIO.—I. Estado actual de la medicina.—Su constitucion como ciencia.—II. Progresos paralelos de la farmacología.—III. Su emancipacion definitiva del empirismo.

§ I

Desde que CLAUDIO BERNARD señaló a la medicina su rumbo espermental, le dió su método i fijó el verdadero concepto de sus leyes, el *determinismo*; desde que PASTEUR dió un golpe de muerte a la jeneracion espontánea, i creó el contagio vivo, como concepto etiológico de las enfermedades, los progresos de la medicina han sido rápidos i fecundos.

En efecto, por una parte ya el fenómeno biológico dejó de ser un misterio, i apareció como una cualidad de la materia organizada, que ha de manifestarse siempre la misma, cuando no varian las condiciones de su produccion. Por otra parte, la causa, el orijen de las enfermedades encontraron

tambien en la teoría de PASTEUR, una base positiva, susceptible de jeneralizarse.

En uno i otro caso, el hombre puede tentar una modificación del organismo enfermo, ya cambiando las condiciones fenomenales, para dirijirlas en un sentido mas favorable; ya combatiendo directamente los fenómenos patológicos.

Al mismo tiempo, la teoría celular i el desarrollo de la anatomía patológica, han permitido localizar los procesos mórbidos, conocer su mecanismo elemental, i clasificarlos, reduciendo considerablemente el cuadro de la nosología, i creando la anatomía patológica jeneral.

La química biológica nos ha revelado tambien muchas perturbaciones nutritivas de la economía enferma, i esplicando los síntomas que habrian quedado oscuros sin su auxilio, nos ha abierto el campo de fecundas investigaciones, que muestran los misteriosos procesos de oxidacion i descomposicion molecular, que se verifican en la intimidad de los tejidos.

El conocimiento mas completo de la anatomía i fisiología normales, i por lo tanto, de la estructura orgánica i de sus funciones; el perfeccionamiento de los medios de observacion esterna, i de análisis físico químico, como la espectroscopía, aplicada al exámen de la sangre; la composicion de los líquidos i secreciones orgánicas; el desarrollo inesperado de la bacteriología; el estudio de la biología parasitaria, i el mas reciente de las toxemias, de las ptomainas, de la virulencia i de la inmunidad; son otros tantos factores que han venido a dar a los problemas de la medicina, la exactitud de las fórmulas científicas. Así podemos considerar ya esta ciencia perfectamente constituida como tal, con sus grupos de fenómenos propios, sus teorías, su método, i sus instrumentos de investigacion.

Hoi avanza con paso rápido, tan rápido que asombra el recordar que ayer sólo la fundaba CLAUDIO BERNARD, i hoi su campo de esperimentacion es cada dia mas vasto.

Esta rapidez se esplica por las dos fuerzas poderosas que la han impelido: la primera es el concurso de las otras cien-

cias, desarrolladas ántes que ella; la segunda es su mismo fin, el mantenimiento de la vida, fin altamente utilitario, que interesa al hombre como ninguno.

Es natural, pues, que haya recorrido en mui corto tiempo el camino que otras ciencias han tardado siglos en andar. No parece sino que la medicina hubiera estado esperando la constitucion de las otras ciencias, para lanzarse violentamente por la ancha brecha que le abrieran.

§ II

Preparadas por el empirismo, como lo hemos dicho, una vez constituidas, la anatomía i fisiología normales, por una parte; la patología, comprendiendo la etiología, anatomía patológica i patojenia de las enfermedades, por otra; i desarrollado el método experimental, la farmacología ha tenido que aprovechar tambien, del mismo modo que las demas ramas de la medicina, los progresos de las ciencias que le sirven de fundamento, i de los cuales dependen sus fenómenos.

La anatomía i la fisiología han permitido estudiar profundamente la accion que los diferentes cuerpos i agentes esteriore ejercen sobre los organismos, controlando los datos suministrados por el empirismo tradicional, i relacionar los efectos farmacodinámicos conocidos, con los grandes procesos patológicos elementales.

La química nos ha ofrecido nuevos cuerpos para las investigaciones farmacológicas, ya estraidos de la materia bruta de la antigua farmacopea, o creados por síntesis i sustituciones; ya descubiertos en el mundo mineral u orgánico. Nos ha revelado las trasformaciones sufridas por estos cuerpos en el medio orgánico, desde su introduccion hasta su eliminacion por las diferentes vias que los vuelven al mundo esterior. Las series alcohólicas i aromáticas bastan para dar un ejemplo de estos progresos.

Sin embargo, es tal el apego que el espíritu humano tiene a sus viejas ideas, que hasta hoy, todos los libros i tratados que a la farmacología i a la terapéutica se refieren, nos presentan esta ciencia, ya tan perfectamente definida, como envuelta en los pañales de su mas antiguo concepto empírico, sin que tenga, ninguna relacion con las otras ciencias, que correspondientes a los fenómenos del mundo mineral u orgánico i se continúa llenando el campo de la farmacología, con nociones inoficiosas de química, de botánica, de zoolojía, se introduce en ella hasta el arte de la farmacia misma. Ni los grandes profesores como POUCHET, se han visto libres de esta preocupacion secular.

A fin de dar a la farmacología su objeto propio i los elementos puros que corresponden a su constitucion científica, procuraremos en nuestro curso circunscribir su verdadero campo.

LECCION TERCERA

SUMARIO.—I. Estado actual de la medicina. Su constitucion como ciencia teórica—II. Progresos paralelos de la farmacología. Su emancipacion definitiva del empirismo. —III. Objeto i fin propios de esta ciencia.—IV. Su division en dos ramas distintas. Definicion i límites de cada uno de ellas:

§ I

Hecha rápidamente la historia del desenvolvimiento de la medicina i de sus principales ramas, como de la ciencia especial que a nosotros nos corresponde estudiar en este curso, debemos ahora examinar el campo de los conocimientos adquiridos en esta rama de la medicina, para constituir la como las demas ciencias positivas, dándole un lugar preciso en el orden de los conocimientos humanos, i estableciendo las mútuas relaciones que mantiene con las otras

disciplinas del espíritu. Es necesario en el completo arsenal de los hechos empíricos, que la investigación humana ha venido acumulando, buscar aquellos que corresponden a un mismo fin i que, suficientemente comprobados, pueden servir de elementos de organización para esta nueva ciencia, que abre ya camino propio i aspira a una vida independiente.

«Cada ciencia superior, dice LITTRÉ, se constituye por un « residuo que dejan las ciencias inferiores, i que ellas no « esplican. Aquí, en este residuo, están los materiales de la « constitución futura de la ciencia que viene después. Así « las ciencias físicas i químicas, dejaron al constituirse, el « grupo de los fenómenos vitales, que no alcanzaban a es- « plicar, i de los cuales se apoderó la biología. Esto mismo « pasa dentro de una ciencia jeneral, con la constitución de « cada una de sus ramas».

Al constituirse la anatomía i la fisiología normales, dejaron el grupo de los fenómenos patológicos que aparecían complicados por un nuevo elemento: la acción perturbadora del organismo, ejercida por el medio que lo rodea; i fué este grupo de fenómenos, que no se explica por los solos datos de la anatomía i fisiología normales, el que vino a formar la patología. Del mismo modo, dentro de esta ciencia se han constituido las demás ramas de ella que, refiriéndose a la causa de las enfermedades, a su desarrollo local, a la explicación de los fenómenos funcionales que despiertan, comprenden la etiología, la anatomía patológica i patología. La patología, a su turno, es incapaz de darnos, por el solo conocimiento de sus leyes propias, la explicación de un nuevo grupo de fenómenos que no corresponde, ni a ella ni a la fisiología. Estos fenómenos se refieren a la acción especial que los cuerpos i agentes del mundo físico, i talvez del mundo moral, como la acción hipnótica, ejercen sobre el organismo; i a las relaciones que existen o pueden establecerse entre esta acción farmacodinámica, i los diferentes procesos mórbidos elementales, con el objeto de combatirlos o de regularlos.

Las leyes que rijen este grupo especial de fenómenos i las

relaciones que ellos guardan o pueden guardar con los diferentes procesos patológicos elementales, constituyen la farmacodinamia i la farmacoterapia jeneral, consideradas ámbas como ciencias abstractas i autónomas, capaces de desenvolverse en una esfera propia, sin invadir el dominio de las otras ciencias, i respetando la subordinacion jerárquica, que el cuadro jeneral de estas establece.

Así por una parte llegamos a considerar un grupo de fenómenos que la fisiología, i la patología, al constituirse, no han podido comprender; i por otra, hechos positivos, experiencias numerosas, doctrinas bien establecidas, que nos permiten fijar las condiciones determinantes de estos fenómenos, i resolver problemas infinitos, cuyos factores representan las relaciones de los diferentes procesos elementales del estado mórbido, con las acciones farmacodinámicas. Basta esta simple consideracion para ver claramente la necesidad i la conveniencia de reunir, bajo el dominio de una ciencia autónoma, todo este inmenso material de investigaciones practicadas, de hipótesis que esperan su comprobacion, i de vastas jeneralizaciones, que abren estenso campo al espíritu científico. Todos estos hechos i todos estos fenómenos, a que nos referimos, están ligados entre sí por la semejanza de su naturaleza, i por una finalidad particular que no corresponde especialmente, ni a la fisiología ni a la patología.

El fin de la fisiología es el conocimiento de la vida normal el de la patología el estudio de las enfermedades i de los procesos mórbidos elementales. El objeto especial de la farmacodinamia i de la farmacoterapia, jeneral es la regulacion de estos procesos por las acciones farmacológicas conocidas.

Hasta hoi, tanto la farmacodinamia como la farmacoterapia jeneral, confundidas ámbas en el bagaje empírico con que han llegado hasta nuestros dias, no han sido claramente distinguidas en su carácter, en su objeto, i en sus fines propios, por los médicos que en ellas se han ocupado. Así no es raro que bajo el nombre de *Terapéutica* i de *Materia Médica*, nombres de los cuales el último, por lo ménos, no tiene sig-

nificación científica, se nos presente todavía por eminentes profesores, con una mezcla confusa de nociones botánicas, zoológicas, químicas i físicas, dentro de las cuales lo que ménos aparece, i lo que mas distante parece estar del pensamiento del médico, son los fenómenos orgánicos que despiertan en el sér vivo los agentes que, a título de medicamentos, se emplean en la curacion de las enfermedades. Así mal limitadas estas ciencias, cargadas con nociones que mui poca relacion tienen con sus fenómenos, es natural que los médicos no las hayan considerado, sino como un simple arte, sin eslabon ninguno con las demas ramas teóricas de la medicina.

Sin embargo, en la rápida historia que hemos hecho de ellas i de la medicina, ya hemos visto como en el trascurso del tiempo la farmacodinamia, como la farmacoterapia jeneral, han ido dejando en su camino, todo el ropajé inútil que las vestia, para destacarse en toda la hermosa desnudez de sus fenómenos, tan importantes para la ciencia jeneral de la vida, como para los fines especiales que, con respeto al hombre están destinadas a llenar. Han contribuido a este resultado los trabajos i las investigaciones constantes i bien dirigidas de muchos sabios que, como TROUSSEAU, GUBLER, FONSGRIVE I RABUTEAU en Francia; SCHMIEBERG en Alemania, PENZOLD en Viena, han venido completando, con sus trabajos de laboratorio, las nociones adquiridas, estendiendo considerablemente el dominio de esta ciencia, i definiendo el campo especial de sus fuentes. Sin embargo, volvemos a repetirlo, el que ha fijado una vez por todas, con la doctrina i la experiencia propia, los caractéres científicos de la investigacion farmacológica, ha sido CLAUDIO BERNARD; quien en sus estudios sobre el *curare*, cuya accion llegó a localizar en las placas terminales de los nervios motores, i con sus numerosos trabajos sobre las «*Sustancias Tóxicas i Medicamentosas*» dió rumbo a esta rama de la biología i estendió el campo de sus fenómenos a los mas simples elementos de la vida. Tócanos pues, ya que los progresos de la medicina lo permiten, despojar esta ciencia de todo lo extraño o inútil que la desfi-

gura, para considerarla en su conjunto de fenómenos particulares o jenerales, tal como surge del crisol de la esperimentacion misma, depurada i reducida a su objeto propio, i a la constitucion que le da el determinismo de sus fenómenos.

§ II

Para llenar nuestro objeto, separemos, pues, ante todo, segun las ideas que hemos desarrollado, como conocidos ya, los hechos i las nociones que a las ciencias fisico-químicas, a la zoología, a la botánica se refieren, i que hasta ahora han constituido, con la técnica farmacéutica, lo que se ha llamado «materia médica» de cada sustancia. Así abandonamos un material que en vez de servirnos, embaraza nuestro campo. Nos circunscribiremos mas fijamente al objeto de nuestros estudios; i sin invadir el terreno de otra ciencia, levantaremos el carácter científico de la farmacología.

Por otra parte, eliminaremos tambien resueltamente de nuestro programa, lo que corresponde al arte de la farmacia, i por lo tanto al análisis, preparacion i combinacion de los medicamentos, con un fin terapéutico determinado, o con un fin médico jeneral. A la farmacia i a la clínica reservaremos el estudio de las fórmulas consagradas por el uso, i el de la farmacopea establecida i aceptada para cada pais.

La farmacodinamia, queda circunscrita a la accion que los diferentes ajentes medicamentosos ejercen sobre el organismo vivo, i a la aplicacion que, bajo forma de indicaciones jenerales o particulares, hacemos de ellos en la regulacion de los procesos patológicos elementales.

Podemos por lo tanto definir la farmacodinamia i la farmacoterapia jeneral, consideradas en comun, como anteriormente lo hemos hecho, *diciendo que son las ciencias que estudian las perturbaciones producidas en el organismo vivo por los diferentes cuerpos i ajentes del mundo exterior, que la me-*

dicina utiliza o puede utilizar en la curacion de las enfermedades.

En esta definicion se comprende tanto el objeto como el fin de estas ciencias. Su objeto es la accion farmacodinámica de los cuerpos i agentes del mundo fisico; su fin es la regulacion de los procesos mórbidos elementales. A ellas corresponde estudiar por lo tanto:

1.º Los fenómenos que se despiertan en el organismo sano bajo la accion de los cuerpos exteriores;

2.º Los fenómenos que resultan de las modificaciones que estos agentes son capaces de imprimir a las condiciones del proceso patológico elemental.

3.º Las aplicaciones que del conocimiento de estos dos jenéros de fenómenos, surjen para el tratamiento de las enfermedades.

Estas grandes clases de fenómenos biológicos, con sus aplicaciones propias, definen con claridad i exactitud, las dos partes, relacionadas entre sí, que constituyen la ciencia de que vamos a ocuparnos, i el programa de nuestro curso.

A ellas daremos los nombres que ya son comunes en el lenguaje científico: farmacodinamia i farmacoterapia jeneral.

La primera estudia todos los fenómenos producidos en toda la serie de los organismos vivos, vegetales i animales por los diferentes cuerpos i agentes exteriores, que de alguna manera pueden impresionarlos.

La segunda trata de la regulacion de los procesos mórbidos elementales por las leyes farmacodinámicas conocidas; o lo que es lo mismo, estudia los fenómenos que resultan de las nuevas condiciones creadas al determinismo del proceso patológico jeneral, por la accion de los agentes farmacodinámicos.

Estos dos grupos de fenómenos son mui distintos, aunque estén estrechamente relacionados por su finalidad comun.

Los fenómenos farmacodinámicos, presentan condiciones de produccion ménos complejas que los segundos; pues ellos se estudian en su mecanismo mas elemental, sobre un organismo sano, i se refieren a una simple perturbacion impresa

al funcionamiento fisiológico normal; mientras que los farmacoterápicos, se refieren a un organismo enfermo, i envuelven por lo tanto, la modificacion de un proceso mórbido; en cuya constitucion, por mui elementalmente que se le considere, entran siempre muchos factores, que han de ser individual i cualitativamente estudiados, como son los factores etiológicos, patojénicos, anatómicos i funcionales.

Los fenómenos farmacodinámicos son tambien mas jenerales que los farmacoterápicos. Estos sólo comprenden un estado biológico determinado, el estado enfermedad; aquellos abarcan la vida entera, desde el vegetal hasta el hombre, desde la célula mas simple, hasta el órgano i la funcion mas compleja.

La accion elemental de los diferentes ajentes farmacodinámicos no distingue reinos. Desde este punto de vista, la farmacodinamia es una ciencia jeneral que viene a completar, como lo dice, SCHMIEDBERG, la nocion de los cuerpos i ajentes del mundo exterior, dándonos a conocer sus propiedades biológicas, así como las otras ciencias nos han señalado sus propiedades físicas i químicas.

En los fenómenos farmacodinámicos, siempre se trata de una sola sustancia, cuya accion se estudia experimentalmente en animales, en las condiciones mas simples, para determinar sus propiedades elementales i fundar sobre ellas el determinismo de sus efectos. En los fenómenos farmacoterápicos, se trata de dos o mas sustancias cuya accion se combina con un fin determinado, i segun la mayor o menor complicacion del proceso patológico, que se quiere modificar.

Los primeros, los fenómenos farmacodinámicos, en todo caso pueden ser provocados por el hombre; los segundos no siempre revisten ese carácter, limitándose el papel del médico, con respecto al hombre enfermo, a una pura observacion, que ha de ser punto de partida para nuevas investigaciones.

Por otra parte, los fenómenos farmacoterápicos, mas complicados i ménos jenerales, están subordinados a los farma-

codinámicos, que entran en el determinismo de aquellos, como una nueva complicacion del estado mórbido que se trata de regular.

Sin embargo, no debe entenderse que la ciencia que se ocupa de ellos, la farmacoterapia, jeneral sea una simple aplicacion de las leyes farmacodinámicas. No solamente comprende fenómenos nuevos, que no se presentan en el estado normal, como la diuresis dijitálica i la analjesis obtenida por cierto grupo de medicamentos de la serie aromática; sino que establece i formula las relaciones que existen entre las condiciones elementales de un proceso patológico jeneral i las acciones farmacodinámicas que pueden modificarlo.

La farmacodinamia comprende una parte jeneral que estudia las condiciones comunes a toda accion, como la absorcion, la trasformacion intraorgánica i la eliminacion de los medicamentos; las leyes que regulan las idiosincracias individuales o específicas las secciones de los nervios separados de su centro i de todos aquellos principios jenerales sobre los cuales descansa el determinismo de los fenómenos farmacodinámicos.

Esta es la farmacodinamia jeneral.

La farmacodinamia especial estudia particularmente en toda la serie de los seres vivos, desde el vegetal hasta el hombre la accion de los agentes que empleamos, a título de medicamentos, en la regulacion de los procesos patológicos elementales.

La farmacoterapia se divide tambien en dos partes, distintas por su objeto i por sus métodos de investigacion. Hai una gran diferencia entre el *tratamiento*, que se aplica a una enfermedad concreta i a un caso individual, i a las indicaciones medicamentosas, que surjen de un proceso mórbido elemental i comun, como es la infeccion, la toxemia, la fiebre, la inflamacion local de un tejido o de un órgano. Estas *indicaciones* tienen que ser jenerales i comunes tambien, i aplicables a una serie de enfermedades; miéntras que aquel

tratamiento es especial i único, como conjunto de medios destinados a curar un conjunto sintomático determinado.

Esta consideracion impone pues, una division de la farmacoterapia en *farmacoterapia jeneral* i *farmacoterapia especial*, o clínica terapéutica, como impropiamente la ha llamado DUJARDIN-BEAUMETZ.

La farmacoterapia jeneral es un estudio teórico, jeneral, por lo tanto debe tener por base, no la nosología compleja, sino los procesos patológicos elementales, aquellos que son comunes a todas o a muchas enfermedades, i que por su reunion o sucesion, las constituyen individualmente, determinando, a la vez, el grado de complicacion del conjunto mórbido.

El estudio de estos procesos patológicos elementales, en relacion con cada una de las acciones farmacodinámicas, capaces de modificarlos favorablemente, constituye esta parte de la farmacoterapia.

La espresion de estas relaciones se llama *indicacion terapéutica*; i el conjunto de medios destinados a llenarlas se llama *medicacion*.

De esta manera bien podemos definir la farmacoterapia jeneral diciendo que es la ciencia de las indicaciones correspondientes a los procesos mórbidos elementales i comunes.

Esta ciencia es espermental e inductiva, en cuanto estudia fenómenos farmacoterápicos, que no se producen en el estado normal, como son la diuresis digitalica, la antipirésis i la analjesis, determinadas por las sustancias aromáticas. En su mayor parte, sin embargo, es deductiva, pues trata de resolver problemas en que se dan por conocidos dos factores, el proceso patológico elemental i la accion farmacodinámica.

La espermentacion en este caso se limita a comprobar las deducciones establecidas en los animales.

La farmacoterapia especial, llamada tambien, terapéutica aplicada, por CARLOS ROBIN, es realmente una ciencia de pura aplicacion, i desde este punto de vista, entra en los estudios clínicos. Se ocupa del tratamiento especial de las enferme-

dades individualmente consideradas, i se funda por lo tanto en la farmacoterapia jeneral, que le da, para cada caso particular, sus indicaciones.

En ella se suponen conocidos tres factores: La enfermedad o conjunto de procesos elementales, la medicacion jeneral correspondiente a cada uno de estos procesos, i la accion de los ajentes medicamentosos. Toca a esta parte de la farmacoterapia determinar entónces cuál o cuáles son, en una enfermedad dada, las indicaciones primordiales exigidas por los procesos elementales que la constituyen; i llenarlas por los ajentes que mejor cuadren a este fin, i que mas directamente converjan a la curacion.

El cumplimiento de estas indicaciones por la combinacion de los diferentes medios farmacológicos o hijiénicos constituye el *tratamiento* de las enfermedades, que, a diferencia de la medicacion, es concreto i especial.

Resumiendo podemos dividir las materias i el objeto de nuestro curso en dos partes:

- | | |
|-------------------------|--|
| I.—Farmacodinamia..... | {1.º Farmacodinamia jeneral.
2.º Farmacodinamia especial. |
| II.—Farmacoterapia..... | {1.º Farmacoterapia jeneral.
2.º Farmacoterapia especial. |

La primera comprende la farmacodinamia jeneral i la especial; la segunda comprende la farmacoterapia jeneral i la especial.

De esta manera aparece perfectamente claro i bien definido el campo que nos presenta la investigacion farmacológica. Corresponde a la farmacoterapia especial la práctica clínica. Nuestro curso queda circunscrito solo a las dos ramas de la farmacodinamia, i a la farmacoterapia jeneral.

Si esta última, como ciencia mas compleja i especial, se limita al hombre i a los animales enfermos, en cambio la farmacodinamia, en sus dos grandes ramas, i sin tomar en cuenta la finalidad particular que le da la medicina, constituye por

si sola una ciencia teórica independiente, como rama de la biología, completando de este modo, por una parte, el conocimiento del mundo exterior, i estendiendo por otra, el campo de los fenómenos comunes de la vida.

LECCION CUARTA

SUMARIO.—I. Constitucion científica de la farmacodinamia i de la farmacoterapia i clasificacion de las diferentes ramas de la medicina. II.—. Medicina empírica i ciencia teórica.—III. Medicina concreta i medicina abstrácta.

§ I

Tal como hemos considerado la farmacodinamia i la farmacoterapia jeneral, tal como se presentan, despues de haberse desprendido poco a poco, en el curso de su evolucion, de las otras ramas de la medicina, con las cuales se las confundia; ofrecen a nuestra investigacion, fenómenos perfectamente definidos, cuyo determinismo nos toca conocer.

Las observaciones i las esperiencias recojidas, el conjunto de los hechos demostrados, la claridad con que los fenómenos farmacodinámicos aparecen en el mayor número de los casos, la precision con que podemos fijar sus condiciones determinantes, es decir, la lei que los rije, la estension de las comparaciones que podemos hacer entre los diversos hechos semejantes, para establecer la teoría jeneral que los explica i que los liga, por el lazo de sus afinidades naturales, bastan para comprender, que tanto la farmacodinamia, como la farmacoterapia jeneral, constituyen una verdadera ciencia experimental.

A primera vista parece que, en realidad, los fenómenos farmacodinámicos, pudieran estimarse, ya como exaltacion de los fenómenos fisiológicos normales, ya como una clase particular de los fenómenos patológicos.

Pero estudiando mas profundamente la cuestion, notamos desde luego en el campo de los hechos que caen bajo el dominio de la investigacion farmacodinámica, un nuevo ele-

mento, que es el agente externo, el medicamento que, penetrando en el organismo, modifica sus funciones. Tal factor no existe en fisiología, donde se estudian, los fenómenos vitales que concurren espontáneamente a mantener la existencia normal.

Los fenómenos farmacodinámicos están igualmente distantes de los patológicos mismos, porque los agentes exteriores, en la mayor parte de los casos, no determinan enfermedad, en el sentido verdadero de esta palabra, tendiendo por el contrario, a enrayarla o dirigirla. Así tanto los fenómenos farmacodinámicos, como los que corresponden a la farmacoterapia jeneral, se nos presentan mas bien como modificaciones impresas a las condiciones normales de los fenómenos fisiológicos; i por lo tanto, dentro de un determinismo especial, que la farmacodinamia trata de estudiar i conocer, a fin de modificar a su turno los fenómenos patológicos.

El carácter de estos fenómenos farmacodinámicos se revela claramente, si se consideran algunos de los efectos producidos por los agentes que vamos a estudiar. Así hai cuerpos que a pequeñas dosis, sólo tienen accion sobre un elemento mórbido, i a grandes dosis pasan los límites del funcionamiento fisiológico, produciendo una verdadera enfermedad. Tales son: el mercurio, el plomo, el fósforo, el arsénico, el iodo, que determinan alteraciones nutritivas en los tejidos. Otros cuerpos circunscriben su accion al campo de las funciones normales, i las modifican en su terreno propio, sin traspasar los lindes de la fisiología. A veces obran sobre una simple perturbacion funcional de la economía, la gota, la hipoclorhidria. Otros agentes modifican dentro las condiciones de edad, de dosis i de especie, las funciones o las propiedades de un órgano, de un sistema especial, exaltándolo o paralizándolo, como los alcaloides. Por último hai cuerpos que sólo influyen sobre un elemento mórbido sin presentar la misma accion en el estado normal, como se conducen los antitérmicos i los ansaljésicos aromáticos. De la misma manera obra tambien la digital en las hidropesías de origen cardíaco.

Todos estos fenómenos, tan bien caracterizados, tienen un lazo comun, que es la accion medicamentosa, i constituyen por lo tanto, un grupo independiente de alteraciones orgánicas, producidas sobre los seres vivos por los diferentes cuerpos i agentes exteriores, que la medicina utiliza o puede utilizar en el tratamiento de las enfermedades. Por otra parte los datos adquiridos, los hechos constatados, los fenómenos, cuyas condiciones determinantes ha fijado la experimentacion, son susceptibles, comparados con otros fenómenos de igual naturaleza, de una vasta jeneralizacion. No sólo se conoce el determinismo a que obedece la accion de muchos agentes, sino las leyes jenerales que dominan en varios grupos o series de medicamentos, ligados por afinidades químicas i fisiológicas. Así se ha determinado con precision clara i bien fundada, la accion jeneral de todos los cuerpos de la serie grasa, fijándose las condiciones de su produccion, ya con relacion a las diversas especies animales i vejetales, ya con relacion a la edad, dosis i circunstancias especiales de absorcion, transformacion, eliminacion i estructura molecular de los cuerpos orgánicos.

Se ha llegado a determinar aun el orden perfectamente regular i sistemático en que los diferentes órganos son invadidos por el agente medicamentoso, i las leyes físicas que gobiernan esta accion.

Del mismo modo se han establecido tambien las condiciones a que obedecen la accion de grupos, como los alcalinos, los amoniacales, los aromáticos, reconociéndose en cada uno de estos grupos, propiedades comunes i fundamentales.

Sobre los hechos particulares se han edificado tambien teorías positivas que se aplican a la accion de un agente medicamentoso, como la teoría del fósforo, del iodo, del fierro; teorías que manifiestan su modo de obrar, i que esplican las condiciones que determinan el fenómeno farmacodinámico.

Igual cosa sucede en el campo de la farmacoterapia, donde la accion de los purgantes, de los excitantes cutáneos, de las sustancias antisépticas, ha sido experimentalmente estudiada.

En muchos casos se ha llegado a determinar, llevando hasta sus últimos límites la investigación científica, *la acción elemental* del agente medicamentoso, aquella acción primitiva que se ejerce sobre la cédula orgánica, i de la cual derivan todos sus efectos, por una sucesión no interrumpida de relaciones funcionales. Así se conoce la acción del oxígeno i del óxido de carbono, sobre los glóbulos sanguíneos, del iodo sobre los tejidos embrionarios i glandulares, de los antisépticos sobre el elemento parasitario, del curare sobre las placas terminales de los nervios motores de la neratrina, del opio sobre el sistema muxular.

El conocimiento de esta acción fundamental es por sí sólo, base de fecundas teorías farmacodinámicas, i puede ser mas tarde la primera piedra sobre la cual descansen las futuras construcciones taxonómicas.

La variabilidad de la acción medicamentosa, la idiosincracia individual o específica, que ántes era un verdadero *mito*, gracias a la determinación precisa de sus fenómenos, se resuelve hoy en leyes mas o ménos jenerales, i pasa de la especie humana donde se estudiaba, como un fenómeno accidental, a otras especies animales, donde por comparación i jeneralización de los resultados obtenidos en diferentes condiciones, queda sometida a un riguroso determinismo fisiológico.

Igual importancia científica tiene el estudio de los fenómenos a que dé lugar la *electividad medicamentosa*, estudio que recién se esclarece por el conocimiento de la acción elemental de muchos cuerpos, i en cuyas leyes descansa una gran parte de las aplicaciones prácticas.

Nuevo campo de investigación científica i fundamento de fecundas teorías, es la relación que existe entre la estructura molecular de los diferentes cuerpos orgánicos i sus propiedades fisiológicas.

Esta relación evidente en muchos casos, como en el grupo de los alcalinos i de los aromáticos, de toda la serie grasa, de los alcaloides i de otros cuerpos cuya acción biológica corresponde exactamente a sus semejanzas químicas, una vez que se determine i que se precise, podrá traducirse por

leyes jenerales de incalculable trascendencia en la prevision de los fenómenos farmacodinámicos. Así desde luego esta idea teórica ha llevado a los farmacolojistas a atribuir la accion anestésica de la cocaina al *radical benzoilo*, formando compuestos sintéticos, como la benzoiltropina i otros derivados de este grupo, que han confirmado la hipótesis. Lo mismo podriamos decir de las sustancias que tienen por base un radical alcohólico o aromático, conociendo de antemano que todas ellas presentan propiedades biológicas comunes i perfectamente determinadas.

NOTHNAGEL no ha vacilado en aceptar esta relacion entre las afinidades químicas i las afinidades fisiológicas, fundando sobre ellas el primer bosquejo racional de clasificacion farmacodinámica.

Así la confirmacion de este paralelismo entre la estructura molecular de los cuerpos i su accion fisiológica, nos permitirá como lo veremos mas adelante, establecer una sola clasificacion científica que reuna todas las condiciones de una clasificacion natural, caracterizada por la formacion de grupos afines i jerarquizados, tanto desde el punto de vista químico, como de las propiedades biológicas que manifiestan.

Igualmente pueden reducirse a leyes jenerales, ya en el orden normal i fisiológico, ya en las nuevas condiciones que ofrece la esperimentacion farmacodinámica, todos los fenómenos de absorcion, transformacion intraorgánica, i eliminacion a que están sujetos los cuerpos que introducimos en el torrente circulatorio.

Si tratándose de la farmacodinamia pura, hai hechos bastantes para constituir una ciencia independiente, otro tanto sucede con la farmacoterapia jeneral.

En ésta tenemos como base por una parte, los procesos patológicos elementales, de donde surjen indicaciones determinadas, i por otra las leyes correspondientes a la farmacodinamia.

Estos dos factores tienen un valor i significacion que varía con las diferentes condiciones mórbidas, elementales pero entre ellos existen relaciones jenerales i precisas.

El estudio de estas relaciones que constituyen las medicaciones, nos permite también dar a las materias que, en esta parte de la farmacodinamia vamos a estudiar una base de clasificación rigurosamente positiva, modelada sobre las clasificaciones químicas i biológicas que fijan las condiciones de este método.

Sin embargo, para llegar a este resultado, han tenido que vencerse mil dificultades acumulados en el trascurso de los siglos, todos los obstáculos que la ignorancia i el empirismo levantan hoy mismo en el campo de las especulaciones positivas.

Una gran parte de los médicos, i aun aquellos, cuyo espíritu científico no puede ponerse en duda, adhieren a ideas que ya no son admisibles en la medicina científica, víctimas de un error tradicional. Se comprende que los que consideran sólo de un modo concreto los estados mórbidos i su tratamiento empírico, no alcancen a percibir la correlación de los fenómenos patológicos, i con ella la idea de una ley que los jeneralice i los regule.

La medicina pasa así a ser algo ménos que un arte. Se convierte en un simple oficio.

La enfermedad con su conjunto de síntomas se presenta como un todo único, indescomponible en fenómenos mas simples i mas jenerales. A ella se opone una modificación determinada, que puede ser mas o ménos buena, pero que es irreductible también en acciones fisiológicas mas elementales, i cuyo único objeto es curar la enfermedad sobre la cual va dirigida.

La terapéutica empírica es el corolario de la medicina empírica.

Poco importa saber que la malaria es una infección i la quinina un antisimótico; basta saber que aquella enfermedad se cura con ese medicamento.

Tal idea, que el práctico acepta inconcientemente, que hombres notables han consagrado en otro tiempo, i que aun ahora se sostiene por algunos, desconoce en absoluto el do-

minio de la medicina teórica, i confunde con ella la práctica i su aplicacion. TROUSSEAU pensaba que la medicina era un arte, i la calificaba de *ciencia conjetural* i de *empirismo racional*.

Cuando se consideran los fenómenos simples, fisiológico^s o patológico^s, sobre los cuales descansan los hechos concretos de la nosología, es natural que se desconozca tambien la posibilidad de toda jeneralizacion; i que se juzgue una utopia el que los procesos mórbidos i su tratamiento puedan ser sometidos a un determinismo exacto.

La farmacodinamia ha tenido que sufrir la consecuencia de este falso concepto.

Confundida la ciencia teórica con sus ramas de aplicacion, no se ha visto en ella otra cosa, que un arsenal de diferentes sustancias, i procedimientos que la observacion clínica o la esperimentacion directa, han juzgado útiles en el tratamiento de las enfermedades o en algunos de sus síntomas.

Semejante idea ha sido, pues, i es todavía, uno de los obstáculos mas sérios que opone el práctico vulgar a la constitucion científica de la medicina, i especialmente de la farmacodinamia

Deber es de todo médico, que aspira a la consideracion de tal, combatir este empirismo, como un oficio propio sólo de curanderos ignorantes.

No se puede confundir la ciencia teórica, que estudia los fenómenos i fija sus condiciones determinantes o sus leyes, con la práctica, en que funda sus procedimientos o la aplicacion de estas leyes, cuyo conocimiento prévio es indispensable para ejercer la accion i el poder que ellas dan al hombre sobre la naturaleza.

De esta falsa idea, de esta ausencia completa de espíritu científico en una gran parte del cuerpo médico, nace un concepto tan difuso de las ramas de la medicina, que se pierden sus caractéres positivos.

Por esto insisto en descorrer este velo, a fin de que se

abrace la medicina como una verdadera ciencia, i cuando se llegue a cultivarla, sean en la práctica, los jóvenes médicos, no vulgares histriones de un arte oculto, sino sanos i levantados sacerdotes de una ciencia, que los arme contra las enfermedades i el dolor humano, dándoles la prevision i el poder, que el conocimiento de las leyes naturales otorga al hombre que las aplica.

§ II

Hemos dicho ya cómo han venido constituyéndose en su desarrollo histórico las diferentes ramas de la medicina, i cómo se ha constituido, por último, la farmacodinamia i la farmacoterapia jeneral.

La patología, que estudia los procesos mórbidos, como modificaciones orgánicas i funcionales producidas por una causa determinada, i la farmacodinamia i farmacoterapia jeneral, que establecen los medios de detener o regularizar esos procesos, constituyen las dos primeras ramas abstractas de la medicina, que a su vez se fundan, como ciencia jeneral, en la anatomía i fisiología jenerales i como ciencia particular en la anatomía i fisiología humanas.

Sin embargo, hai otro grupo de fenómenos que a la medicina corresponde estudiar, i que forman otra ciencia independiente, que deriva de la definicion misma de la vida, i que AUGUSTO COMTE incorpora tambien en la biología.

A fin de comprender en la clasificacion de las ciencias biológicas, todos los hechos i fenómenos que a ella se refieren, que no caben en otra jerarquía del conocimiento humano, i que, diferenciándose bajo diversos aspectos, constituyen otras tantas partes de esta ciencia jeneral; es necesario contemplar i definir con precision los elementos característicos de la vida.

Para M. DE BLAÏVILLE la vida estaba caracterizada por el doble movimiento interno, de composicion i descomposicion continua.

Aunque esta idea, bastante sintética i exacta, abarca tanto las relaciones con el medio exterior e interior, como el concepto de órganos i funciones correspondientes, AUGUSTO COMTE cree que es indispensable encerrar i comprender estos otros elementos en la definicion de la vida.

Por su parte, CLAUDIO BERNARD, estudiando el mismo punto, i diferenciando, con toda la sutileza de su ingenio, los caractéres que separan el reino inorgánico, de los cuerpos vivos, establece que el verdadero fenómeno que caracteriza la vida, es el de creacion orgánica, bajo un tipo fijo, que reproduce invariablemente la especie.

Esta idea ha hecho decir al ilustre fisiologista que la *«vida en último término es la creacion.»*

Tanto las ideas de BLAINVILLE como las de COMTE i de CLAUDIO BERNARD, desvirtúan completamente el antiguo concepto de BICHAT, que definió la vida metafísicamente, como el conjunto de funciones que resisten a la muerte.

Tomando, pues, en consideracion estos diferentes caractéres que completan la interpretacion de los fenómenos vitales; considerando, en la máquina animal, la correlacion de órganos i funciones, que mantienen su actividad, en una constante relacion con los medios interno i externo, i por un movimiento íntimo de composicion i descomposicion; incorporando por último, en este concepto jeneral, la idea de órganos i funciones correspondientes; como los fenómenos de creacion orgánica, dirigidos por una fuerza vital, que es incapaz de producirlos fuera de las leyes fisico-química, que los producen, siendo, estos a su vez, incapaces de dirigir su evolucion; definiremos la vida, por nuestra parte, diciendo que es el conjunto de funciones, correspondientes a un organismo que, en continuo cambio del reacciones con los medios interno i esterno, mantiene un movimiento íntimo de composicion i descomposicion continua, i es rejido, en su forma i desarrollo, por una fuerza de creacion orgánica, que dirige esos fenómenos, dentro de las leyes fisico-químicas, que concurren a producirlos.

Los fenómenos correspondientes a la organizacion, como

los que se refieren al movimiento interno de composición i descomposición continua, son juzgados, ya en su estado normal, ya en su estado patológico, ya en lo que concierne a la acción de los agentes medicamentosos, por las ciencias médicas que hemos indicado anteriormente.

Queda por considerar los que establecen las relaciones que guardan los organismos vivos, con el medio que los rodea. Estos vienen a completar el grupo de las ciencias biológicas, comprendidas en una nueva rama de ellas, que, como ciencia de los medios, ha sido muy propiamente llamada *mesología* por BERTILLON, nombre que figura también, por su etimología exacta, en el diccionario de EMILIO LITTRÉ.

Esta nueva ciencia, cuando se refiere al hombre i a la medicina, se llama *higiene*.

Así la medicina queda dividida en cuatro grupos de fenómenos que, aunque jerárquicamente relacionados los unos con los otros, constituyen otras tantas ciencias independientes, las cuales, incorporadas a la biología, completan su clasificación.

Podemos, pues, considerar constituida la medicina por las ciencias siguientes:

Medicina...	}	Mesología
		Patología
		Farmacodinamia
		Farmacoterapia

Estas ramas estimadas en su carácter abstracto, sin finalidad particular, son divisiones de la biología, i abarcan todos los fenómenos patológicos, como los que, en la serie de los seres vivos, determina la acción de los cuerpos i agentes físicos, i los que surgen de las relaciones del organismo con el medio correspondiente.

Considerados con respecto a la patología animal i vegetal, o con respecto a la salud humana, constituyen la medicina.

Así, pues, desde que CLAUDIO BERNARD creó la medicina

científica, estableciendo el determinismo de sus fenómenos propios, ésta se apartó definitivamente de la nosología empírica, i en un progreso rápido, jeneralizando i clasificando sus procesos, desarrollando i perfeccionando sus teorías, ha tomado el rango de una ciencia abstracta, que mui pocos se atravesarian a desconocer en tal carácter.

A estas ramas teóricas corresponden otras tantas ciencias de aplicacion, como la medicina legal i la hijiene pública de que no debemos ocuparnos en una clasificación jeneral.

III

Aun debo hacer una observacion mas, para acabar de distinguir la medicina abstracta, separándola tambien de las ramas concretas que le corresponden.

Bajo dos aspectos se nos presentan las ciencias médicas, consideradas en su conjunto: ya se trata sólo de aliviar al hombre, curando sus dolencias; o ya de estudiar la naturaleza enferma, i los medios de que nos valemos para llevarla a su estado normal.

En el primer caso la miramos desde un punto de vista utilitario i práctico, i su esfera queda reducida al hombre. Así nació i así la ha desarrollado el empirismo.

En el segundo caso la consideramos como una ciencia teórica, que estudia fenómenos especiales de la vida, en todos sus reinos, i por lo tanto su campo se estiende a toda la serie animal i vegetal; pues donde hai vida, hai perturbaciones de la vida, i fenómenos que la anatomía i fisiología normales no bastarian a explicar. Así se tiende a considerarla ahora, tratándose de reducir los fenómenos complejos que la patología nos presenta en el hombre, a los fenómenos mas simples que la enfermedad espontánea, o la esperimentacion determina en organismos de estructura mas elemental.

En uno i otro caso, sin embargo, la medicina nos ofrece, como objeto de estudio, fenómenos propios i especiales que debemos separar de los fenómenos que corresponden a las

otras ramas de la biología. Estos fenómenos son los que se refieren al proceso mórbido, i, a los medios de regularlo por los agentes físico-químicos que la naturaleza nos presenta. Ambas clases de fenómenos, sean los que constituyen la enfermedad, sean los que despiertan en los seres vivos los diversos agentes que contra ella dirigimos, pueden estudiarse, ya de un modo concreto, en su conjunto, tales como se presentan a la observación; o bien de un modo abstracto, dividiéndolos en fenómenos más i más simples, cuyas condiciones de producción se determinan más fácilmente, i de las cuales se parte para explicar los procesos más complejos.

En el primer caso, la medicina es una ciencia concreta que tiene en la nosología i la terapéutica empírica su genuina representación; en el segundo es una ciencia teórica que busca el determinismo elemental de los fenómenos que estudia, descomponiéndolos en sus factores más simples, i llevando la comparación a todos los organismos vivos, a fin de establecer leyes generales, que dominen el mayor número de hechos conocidos.

Entre la nosología i la patología científica, existe la misma diferencia que entre la historia natural i la biología. La nosología puede considerarse como la historia natural de las enfermedades, i la antigua terapéutica como la historia natural de los medicamentos.

Lo cierto es que de estos dos modos pueden ser consideradas las ciencias médicas: como ciencias concretas, i como ciencias abstractas generales.

Las primeras son cuna i fuente de las segundas, a las cuales suministran hechos i observaciones empíricas, como material de estudio i de experimentación continua; pero unas otras tienen el mismo campo fenomenal, i estos fenómenos son propios i especiales a ellas.

Así la teoría i la práctica médicas, quedan perfectamente separadas. La una estudia los fenómenos que corresponden a los procesos mórbidos i a las acciones farmacodinámicas capaces de regularlos, con finalidad particular o sin ella; la otra utiliza las leyes que de estos fenómenos derivan, para la conservación de la vida en el individuo i en la especie.

LECCION QUINTA

SUMARIO

I.—Clasificación general de las ciencias.—II. Lugar de la medicina en la jerarquía de los conocimientos i relaciones mútuas con los demas ramos del saber.

I

Entre todas las clasificaciones que de los fenómenos naturales, i por lo tanto de las ciencias, se han propuesto, la única que ha logrado prevalecer, i es aceptada por todos los sabios, es la clasificación con que AUGUSTO COMTE abre su Curso de Filosofía Positiva.

Comprendiendo que una clasificación positiva de las ciencias, debía ser forzosamente la clasificación misma de los fenómenos correspondientes, i que, en consecuencia, necesitaba establecer i definir las mútuas relaciones que estos guardan entre sí, como su dependencia necesaria en un orden tal, que las leyes que regular los unos, sean el fundamento del conocimiento de los otros. COMTE basó resueltamente su clasificación, en el desenvolvimiento histórico de los conocimientos humanos, que es tambien el orden en que sucesivamente las diversas ciencias abstractas han venido constituyéndose, por la lógica natural de su dependencia jerárquica. Este es, por otra parte, el orden en que el espíritu humano ha ido adquiriendo el concepto positivo del mundo, pasando por los tres estados mentales, teológico, metafísico i positivo, a que ha obedecido su evolución, como la de cada ciencia particular.

Esta clasificación, que tiene todos los caracteres de una clasificación natural, agrupa los fenómenos en categorías tales, que cualquiera de ellas, no solo guarda estrecha relación con la que antecede o la sigue, sino que es indispensable para el estudio i concepto positivo de los fenómenos que en ella se estudian.

Así COMTE agrupó los fenómenos de la naturaleza en siete clases, subordinadas las unas a las otras, por su dependencia mútua, por un orden creciente de complejidad, i un orden decreciente de jeneralidad; de tal manera, que desde la matemática hasta la moral, los fenómenos que nos presentan son mas i mas complejos, ménos jenerales, i mas modificables, aumentando esa modificabilidad, o poder que adquirimos sobre la naturaleza, con el grado de la complejidad respectiva.

De esta manera se han constituido siete ciencias en el orden jerárquico siguiente: la matemática, la astronomía, la física, la química, la biología, la sociología i la moral.

Desde luego, el mundo nos ofrece dos grandes clases de fenómenos distintos: la que corresponde al reino inorgánico, i la que abraza los fenómenos que se refiere a los seres organizados.

Estos dos grupos están perfectamente caracterizados; i de tal modo dependen los segundos de los primeros, que no podrían comprenderse, sin el conocimiento de ellos. Así no sólo cualquier fenómeno vital se encuentra sometido a las leyes de la gravitación, de la mecánica, de la física i de la química, sino que interviene siempre en ellos un nuevo factor que no existe en las ciencias anteriores, i que complica su determinismo. Este factor es la organización.

Los últimos fenómenos son tambien ménos jenerales, pues se refieren a un orden enteramente especial de seres, i presentando un mayor número de condiciones en su producción, son mas modificables por el hombre.

A su turno los fenómenos del reino inorgánico se dividen en otras dos grandes agrupaciones: las que corresponde a la física i mecánica celeste, i la que comprende la física terrestre.

Esta última, dentro de la lei de jerarquía i dependencia establecida, se separa todavía en dos clases distintas: una que considera los cuerpos, desde un punto de vista mecánico, i otra que los estudia en sus afinidades respectivas.

Los fenómenos químicos están sometidos naturalmente a

las leyes de la física, i son al mismo tiempo mas complicados i ménos jenerales; pues en toda accion química se hacen sentir las influencias de la pesantez, del calor, de la electricidad, presentándose ademas un nuevo elemento, una fuerza tambien nueva, que la especializa, i da a la química el carácter de una ciencia distinta.

A la cabeza de estas tres ciencias, la astronomía, la física i la química, que agrupan, segun una escala rigurosísimamente jerárquica, todos los fenómenos del mundo inorgánico, figura la matemática destinada a medir la cantidad, el movimiento i la estension por la aplicacion del cálculo.

Esta ciencia que, en la consideracion de sus abstracciones, es la mas simple i la mas jeneral de todas, tiene no sólo la importancia que le dan sus condiciones fundamentales, como base de todas las demas, sino la particularidad de ser el instrumento indispensable de toda investigacion científica.

Ella se divide a su turno en matemática abstracta o cálculo i en Matemática concreta, que comprende la jeometría jeneral i la matemática racional.

Tales son las ciencias correspondientes al imperio inorgánico. Subdivisiones semejantes se establecen en el reino de los seres organizados, esto es, en el dominio de las ciencias biológicas i sociales.

Dos órdenes de funciones se distinguen desde luego: las relativas al individuo i las relativas a la especie. En lo que respecta al hombre, este último grupo constituye la sociología. Dependiente del primero, a cuyas leyes está sometido, es mas complejo, mas especial, distinguiéndose por un nuevo carácter, la accion del hombre sobre la especie i la que ejercen las jeneraciones sucesivas, las unas sobre las otras. Por lo demas, este grupo de los fenómenos sociales está rejido por las leyes fisiológicas, que regulan la organizacion individual.

Podríamos dividir todavía la biología en animal i vegetal, en zoología i botánica; pero tratándose solo de las leyes jene-

rales de la vida, conviene considerarlas ahora en su conjunto, sin distincion de reinos, distincion borrada ya desde largo tiempo por CLAUDIO BERNARD, quien estableció la unidad de las propiedades fundamentales de la vida.

Por último, bajo el nombre de moral debemos agrupar todos aquellos fenómenos afectivos i simpáticos, sobre los cuales descansan las leyes del deber, que rijen nuestras relaciones con los demas hombres, i con la humanidad entera, dominando los sentimientos egoistas, i obligándonos a concurrir como elementos de un conjunto orgánico, al supremo bienestar de todos.

Esta última ciencia es particularmente interesante para el médico; no sólo por las múltiples relaciones que guarda con la medicina, sino porque la práctica de esta profesion es la que exige del individuo un criterio mas alto, un sentimiento mas vivo de piedad, i un sacrificio mas constante de la propia personalidad.

Así quedan jerarquizadas en el orden siguiente las siete ciencias fundamentales que agrupan i distinguen: bajo una mútua dependencia, todos los fenómenos del universo.

En primer lugar figura la matemática: despues las tres ciencias que al mundo inorgánico se refieren: la astronomía, la fisica i la química. En seguida la que comprende los fenómenos de la vida, la biología; i por último, la sociología i la moral, que coronan con el hombre la jerarquía de los conocimientos humanos.

Ya hemos establecido las subdivisiones de la biología; luego veremos sus relaciones con las demas ramas de la escala enciclopédica.

La medicina, con los diversos grupos de fenómenos que le son propios, tiene entre aquellas su lugar, está bajo su dependencia, i completa el conocimiento de los seres organizados.

Las mismas reglas i los mismos principios que nos han guiado en la clasificacion de las siete ciencias fundamentales, presiden tambien las subdivisiones correspondientes,

que exige la especialización del trabajo de investigación científica.

Los caracteres de esta jerarquía, tan profunda como clara i positiva, resaltan aun mas, cuando se contemplan sus propiedades i la influencia que ella ejerce en la educación científica del hombre. Conforme con el orden mismo que espontáneamente ha seguido el espíritu humano en su desarrollo, la concordancia de sus principios, la presentan como la sola agrupación metódica i natural de nuestros conocimientos. Ninguna ciencia ha podido constituirse sin que la anterior, en el orden jerárquico, haya estado ya desarrollada. Se ha necesitado de la astronomía para constituir la física; de esta para comprender los fenómenos químicos, i de estas últimas leyes, como de todas las ciencias del mundo inorgánico, para alcanzar un concepto positivo de los fenómenos de la vida.

En la evolución de cada una de estas ciencias, el espíritu humano ha pasado también por los tres grados de mentalidad: teológico, metafísico i positivo, que marcan su desenvolvimiento, i que deberán considerarse juntamente con la jerarquía anterior, para tener una idea exacta de esta ley histórica importantísima, a que está sujeto el desarrollo del conocimiento. Así la misma jerarquía establece la perfección a que ha llegado cada rama científica, perfección caracterizada por su precisión i su íntima concordancia con las demás ciencias.

Tal es la importancia que distingue la clasificación de A. COMTE. Se comprende que mientras mas generales i simples son los fenómenos de una ciencia, menos depende esta de las que le siguen en su orden jerárquico, i por lo tanto, las teorías correspondientes se distinguen por una precisión mayor.

La astronomía es, en las ciencias inorgánicas, la mas general, la mas simple, i la mas exacta. El problema físico mas sencillo, como el movimiento del péndulo, o la traslación de un cuerpo, envuelve un fenómeno mas complejo, que el mas difícil problema de mecánica celeste, que se espresa por una fórmula clara i precisa.

Así también el cálculo matemático i el grado en que se

aplica a las diferentes ciencias, mide la perfeccion que estas han alcanzado, i que es decreciente en la escala jerárquica establecida.

Otro carácter, que realza la importancia de esta clasificacion, es que ella traza i determina el orden en que deben desarrollarse los conocimientos, en un plan perfecto i lójico de educacion. Obedeciendo, como obedecen, a la evolucion misma de nuestra mentalidad al traves de los siglos, ella nos indica el camino que ha de seguir tambien el niño para cumplir la lei de su desarrollo mental.

Sabemos que así como la evolucion ontojenética del individuo reproduce, en poco tiempo, como lo ha establecido Haeckel, la larga evolucion filojenética de la especie; así tambien la mentalidad individual recorre, durante la vida del hombre, las distintas faces por que ha pasado la humanidad en el largo desenvolvimiento de su civilizacion. Esta lei, impuesta i contemplada claramente en la clasificacion anterior, es la base misma de toda educacion positiva, i da a esta particular importancia, como norma i precepto fundamental de organizacion social. De la misma manera, en el encadenamiento lójico i sucesivo de las diferentes ciencias, surjen métodos de investigacion distintos, como el cálculo en matemática, la observacion en astronomía, la esperimentacion en física, la comparacion i la taxonomía en química i en biología.

En cada grado de la escala enciclopédica encontramos una facultad diferente, un medio especial, un método distinto, que se aplica a la investigacion de los fenómenos naturales.

El orden establecido manifiesta todavia, contra la opinion que prevalece en pueblos utilitarios, i entre hombres que no comprenden el espíritu filosófico i su trascendencia, que no basta conocer especialmente un ramo determinado, ni basta haber recibido una educacion lójica i positiva; sino que es indispensable, para abarcar i concebir en su conjunto los fenómenos que se estudian, relacionarlos a cada instante con los otros, que sobre ellos influyen, debiendo el especialista

conocer a la perfeccion, todas las demas ciencias, si quiere ser verdadero sabio.

A nadie importa tanto este precepto como al médico, cuya ciencia, por la especial complejidad de los fenómenos que contempla, necesita tomar en cuenta todos los factores que pueden determinarlos, desde las leyes astronómicas, hasta los mas delicados elementos afectivos i morales.

Imaginar que solo se necesitan los conocimientos de que particularmente una ciencia ha menester en la práctica, i que esto solo permite su cultivo; es el error mas profundo i mas contrario a toda filosofía científica. ¿Cómo apreciaríamos las influencias de las distintas presiones barométricas sobre la respiracion i circulacion, o la que tienen la inclinacion del eje de nuestra órbita, o los climas, sobre la vida, si no tuviéramos una exacta nocion de estos fenómenos i de sus leyes? I, sin embargo, la astronomía es una ciencia que, mui altamente colocada en la escala enciclopédica, parece la mas distante de la medicina.

Establecida esta jerarquía científica i definido el lugar que en ella ocupa la medicina teórica, como ramo de la biología, nos toca estudiar sus relaciones con las ciencias que la anteceden, con la misma biología, i con las que, como la sociología i la moral, reciben su influencia. No hace mucho tiempo habria parecido una ilusion sostener la relacion de la medicina con la matemática, cuando nada autorizaba para aplicar a aquella el cálculo, ni los conocimientos jeométricos i mecánicos se creian necesarios para explicar los fenómenos fisiológicos, morales, mucho ménos los patológicos i los farmacodinámicos. Hoi, sin embargo, se ha jeneralizado tanto esta aplicacion, que ella misma manifiesta la exactitud que ha adquirido la medicina; pues muchos de esos fenómenos, no sólo los que corresponden a una lei física, como la mayor parte de las funciones sensoriales, sino los del movimiento, i hasta los de la nutricion, pueden espresarse por una fórmula matemática.

Es cierto que la complicacion especial de los fenómenos biológicos hace mui difícil i aventurado el cálculo, en medio

de condiciones tan variables, como son las de la vida; pero no sólo la matemática es indispensable para tener un conocimiento completo de las leyes físicas i químicas, sin las cuales no existiría la medicina; sino que muchos de sus fenómenos se resuelven en el cálculo, i la estructura orgánica, como el juego de sus funciones mecánicas, no serian comprendidos, sin el conocimiento de las leyes del equilibrio i del movimiento.

Por otra parte esta ciencia disciplina la mente del médico; le dá ese criterio de precision, desprendido de toda lójica abstracta, i circunscrito a un objeto determinado, que necesita para sus dificiles investigaciones. Así adquiere el carácter que distingue la evidencia científica, i forma hábitos intelectuales que le son indispensables para observar bien, i para llevar a feliz término los trabajos tan delicados como complejos de la especialidad médica.

Aun mas importante, por prestarle una ayuda mas eficaz, es para la medicina el conocimiento completo de la astronomía. No basta, por supuesto, saber sus principales leyes, tener esa noción lijera i superficial de sus fenómenos, que apenas alcanzan a dar los estudios secundarios.

Es necesario, para adquirir un concepto científico del valor de los fenómenos astronómicos sobre la vida i la salud, la noción exacta, como dice COMTE, de las leyes jenerales, dentro de las cuales están contenidos los límites de variacion de estos factores celestes.

La masa de nuestro planeta i su distancia del sol, que influyen sobre la intensidad de la pesantez; sus dimensiones, que fijan las condiciones de estension en que las especies animales están destinadas a multiplicarse; la rapidez de su rotacion, que ejerce accion indudable sobre la actividad i duracion de nuestra vida; la forma casi circular de su elipse i la inclinacion de su plano, elementos que determinan los climas i las diversas estaciones; son factores que están ejerciendo una accion constante en cada fenómeno mórbido o fisiológico.

Al médico sobre todo, que debe tomar mui en cuenta el me-

dio que lo rodea, a fin de apreciar i valorizar las condiciones del mas ligero fenómeno vital, debe exijirsele un conocimiento completo, no sólo de la física, sino de la mecánica celeste.

En otro punto, con respecto a las concepciones fundamentales de la filosofía científica, se ligan por estrecho lazo, la astronomía, la biología i la medicina. Son estas ciencias las que mas poderosamente han ayudado a derribar para siempre la accion sobrenatural que pesaba sobre el mundo i el hombre, i con ella, todo el antiguo sistema teológico que le estaba subordinado. «A la astronomía el mundo; a la biología el hombre»; dice A. COMTE. En uno i otro dominio; la prevision de los fenómenos sujetos a leyes invariables; i en la biología i medicina, su fácil modificabilidad en beneficio nuestro; han probado, sin dejar duda alguna en la mente de los hombres, que ningun poder extraño es capaz de alterar el determinismo riguroso de los fenómenos naturales; los cuales en vez de estar sujetos a un poder sobrenatural imaginario; caen bajo la prevision científica, dándonos accion cierta i eficaz sobre la naturaleza.

La dependencia que la medicina guarda respecto de la física, se manifiesta por la necesidad de conocer las leyes que rijen estos últimos fenómenos, a fin de explicar los de la vida, en todas las funciones de relacion, sujetas enteramente a condiciones físicas. Ademas los fenómenos de la audicion, vision, fonacion, exigen el conocimiento cabal de las leyes de la acústica i de la óptica. Los fenómenos de endosmosis son simples fenómenos físicos tambien; i el estudio del calor animal, i de las propiedades eléctricas del sér vivo, no podria hacerse, sino a la luz de las nociones físicas mas completas.

En lo que a la medicina toca i por la misma razon a la farmacodinamia, que cuenta todo un grupo de agentes medicamentosos entre los factores físicos; las relaciones de estas ciencias revisten una importancia aun mucho mayor. El médico a cada paso, para el estudio de los fenómenos patológicos o para su debido tratamiento, está recurriendo a las leyes de la física i a los aparatos que le permiten apli-

carlas. Así analiza las propiedades de los músculos i de los nervios, necesitando de un conocimiento tan completo de esta ciencia, i tan íntimamente ligado a su propia especialidad, que no podría confiar a un simple físico investigaciones tan delicadas. La biología i la medicina reaccionan a su vez sobre la física, i en mas de una ocasion como en la célebre experiencia de GALVANI, le han ayudado a descubrir leyes i fenómenos importantísimos, que han tenido por punto de partida una experiencia médica o fisiológica.

Asi como la medicina está subordinada a la física, en todos los fenómenos de la vida de relacion, lo está a la química en todas las funciones nutritivas del organismo, las cuales se manifiestan por un continuo movimiento interno de composicion i descomposicion.

Son las leyes químicas las que rijen todos los fenómenos de la vida, de tal manera que si pudiéramos considerar enteramente separadas de la vida animal las funciones vegetativas, los organismos vivos no nos presentarían sino reacciones químicas, como carácter distintivo de su actividad. La nutricion, las secreciones, los cambios moleculares íntimos, no son sino fenómenos químicos.

A ello se agrega, sin embargo, un elemento que modifica los fenómenos vitales, en conformidad a la organizacion especial de cada aparato o elemento encargado de la funcion correspondiente. I si establecemos la correlacion entre la vida animal i vegetativa, aunque en nada se altera esta subordinacion fundamental a las leyes de la química, la complicacion del fenómeno vital se hace mas grande, i su determinacion química mas difícil.

Sabemos por otra parte, que las funciones animales, mas altamente colocadas que las funciones nutritivas, están destinadas a estender i perfeccionar la vida orgánica, introduciendo esta intervencion, una modificacion nueva, en los fenómenos químicos a que está sujeta.

No por esto dejan de dominar las leyes químicas sobre el conjunto de estos fenómenos nutritivos. Así un trastorno normal cualquiera, la accion del frio o del calor puede mo-

dificar químicamente una secreción determinada; el ejercicio exagerado cambia en cantidad i calidad los productos químicos elaborados en la sustancia muscular, i muchas de nuestras mas importantes secreciones, como lo ha demostrado BROUSSAIS, guardan estrecha relación con la actividad mayor o menor de nuestros centros cerebrales.

La medicina a su turno influye, en muchas ocasiones, sobre la química, descubriendo por el análisis fisiológico o farmacodinámico, fenómenos enteramente nuevos.

Tal sucedió con la fabricación del azúcar en el organismo animal, fenómeno que parecia tan raro, tan contrario a todo lo que se sabia, que costó a CLAUDIO BERNARD muchas i repetidas esperiencias, para introducirlo en la ciencia médica como un hecho nuevo, i una propiedad comun de todos los seres organizados. La farmacodinamia misma tiene esta particularidad, favoreciendo la distinción i esclarecimiento de un fenómeno químico complejo, por la acción fisiológica de alguno de sus agentes.

Así sabemos que si a una solución de azúcar de caña se agrega un poco de levadura de cerveza, se produce una fermentación que da lugar a la formación de glucosa primero, i después de alcohol, anhídrido carbónico, i agua. Esto, que parece un fenómeno bien simple, no lo es, sin embargo. La acción farmacodinámica de las sustancias anestésicas ha venido a disociarlo en dos fenómenos distintos.

Si a la solución indicada mas arriba se agrega un poco de cloroformo, el azúcar de caña se convierte siempre en glucosa, cuya presencia se constata por el reactivo de FEHLING, pero *la fermentación no se produce.*

La levadura de cerveza contiene dos principios: una diastasis química, que transforma el azúcar de caña en glucosa; i un fermento vivo que produce la fermentación alcohólica. Este hecho hizo decir a CLAUDIO BERNARD que «las sustancias anestésicas eran verdaderos reactivos de la vida». Las funciones que ellas paralizan pertenecen a este orden; las funciones que resisten a su intervención, son fenómenos químicos o mecánicos».

En este caso la accion farmacodinámica ha permitido, pues, no solo disociar un fenómeno químico aparentemente simple, sino establecer una lei importante de fisiología jeneral.

Por último, el conocimiento completo de la química, dá al médico i al farmacologista ideas precisas para desarrollar sus teorías; le proporciona a este último los ajentes mismos cuya accion fisiológica debe terminar; i habitúa la mente de ámbos a los métodos comparativos i taxonómicos, que con gran provecho han de usar tambien en el desarrollo positivo de su ciencia.

Por eso la medicina, como rama de la biología, sea que se la considere una ciencia abstracta i jeneral, sea que se la mire bajo el punto de vista utilitario que le da su finalidad particular, se encuentra subordinada enteramente a los fenómenos del mundo inorgánico, i solo ha podido constituirse despues de la constitucion de la ciencia correspondiente.

II

Intimamente relacionadas por fenómenos comunes, la medicina i la biología, las influencias reciprocas de estas dos ciencias, en orden a la ayuda que se prestan en sus investigaciones, son mas estensas e importantes. Casi no hai progreso de la medicina que no influya sobre la biología, i viceversa, no se da un paso en esta ciencia, que no contribuya al desarrollo de la otra.

Estas relaciones son forzosamente mas numerosas i variadas, que las que la biología o la medicina separadamente mantienen con las demas ciencias, que les preceden o les siguen en la jerarquía enciclopédica.

Desde luego la anatomía i fisiología patológicas, estienden el conocimiento biológico, a las alteraciones de las funciones normales que contribuyen a esplicar i definir, variando las condiciones fenomenales, con la introduccion de un elemento nuevo, el factor mórbido. Así como lo hemos notado ya, el

estudio experimental de la diabetes, permitió descubrir a CLAUDIO BERNARD la funcion glicojénica del hígado.

Esta influencia, se ha dejado sentir principalmente, en la patología nerviosa. La mayor parte de las localizaciones funcionales de estos centros, se han debido al estudio de las degeneraciones observadas en los cordones medulares, i a las perturbaciones orgánicas reveladas por la autopsia, i producidas por las diferentes enfermedades, en la delicada estructura de los centros cerebrales. La fisiología de los órganos nerviosos ha hecho de este modo, desde GALL, en las manos de CHARCOT, PAUL MARIE, GRASSET, BRISSAUD, los mas espléndidos i trascendentales progresos.

La experimentacion farmacodinámica, dirigida por el genio colosal de CLAUDIO BERNARD, ha reaccionado tambien poderosamente, sobre la patología por una parte i sobre la fisiología jeneral por otra. El convirtió los agentes químicos i los venenos en finisimos instrumentos de disociacion i análisis de los fenómenos mas oscuros i complejos de la biología i de la medicina; i estudiando su accion, hizo en aquellas ciencias conquistas i descubrimientos inmortales, dotando al mismo tiempo a la farmacodinamia de inapreciables recursos curativos.

Los efectos producidos por las sustancias anestésicas sobre todos los seres vivos, desde las semillas, los infusorios i la sensitiva, hasta el hombre, le permitieron establecer la *unidad de la vida* en los dos reinos, vegetal i animal.

El curare le mostró la distincion, oculta hasta entónces, entre nervios sensitivos i motores, i le dió la prueba positiva, en condiciones experimentales perfectamente rigurosas, de la separacion, como fenómenos i propiedades independientes, de la contractibilidad muscular i la excitabilidad nerviosa.

Así pudo establecer la correlacion i la autonomia simultánea de la sensibilidad, la trasmision motriz i la contracción muscular, en estos tres aparatos de la vida de relacion.

Sus experiencias con otros agentes farmacodinámicos, la estricnina i el upas antiaris, vinieron a manifestar todavia al fisiolojista i al biólogo, hasta qué extremos límites era po-

sible llevar el análisis i el determinismo de estos delicadísimos fenómenos, por medio de la investigación farmacodinámica.

En otro orden de estudios, PASTEUR, con el descubrimiento de los jérmenes patójenos, enriqueció la serie de los séres vivos, agregando a ella el grupo de microbios o schizomicetes que, colocados en los límites en que se tocan los reinos vegetal i animal, por una red intermediaria de organismos unicelulares, estaban llamados a ocupar un papel tan importante en la patología, revelando el oríjen de las enfermedades. Así ha acontecido en la biología, donde ha hecho surgir un mundo fenomenal enteramente nuevo.

Considerando ahora en su conjunto la influencia de la biología i de la medicina, sobre el espíritu humano, encontramos en ella una propiedad característica del poder que ejercen estas ciencias en la organización filosófica de nuestro pensamiento i en el concepto de nuestra vida.

Por la prevision de sus fenómenos i el poder que dan al hombre para triunfar sobre la naturaleza, ellas han sido las mas aptas i las mas efectivas en la obra de destrucción del antiguo sistema teológico, que esclavisaba i paralizaba la acción humana, arrebatándole su principal estímulo, la conciencia de nuestro poder.

La medicina i la farmacodinamia, sobre todo, por tocar mas directamente el interés individual i colectivo del hombre, por dirigirse al alivio de sus dolores i a la prolongación i mantenimiento de su vida; han sido las que mas eficazmente han concurrido a desarrollar en él, la confianza en esta poderosa arma defensiva que pone en sus manos, como elemento de prevision i de acción, el conocimiento de las leyes naturales.

Entre el hombre i el mundo, no hai mas relaciones que las que establece la subordinación lójica de sus fenómenos, ni otro regulador que la inteligencia; que aplica su conocimiento a un fin particular.

Ninguna voluntad sobrenatural surge entre el uno i el otro.

La medicina i la biología además, por la naturaleza de sus

fenómenos, por el concepto de la vida, que es una constante creacion, han sustituido al antiguo dogma de las creaciones caprichosas i absolutas, la exacta nocion de la creacion orgánica, por una parte; i de las composiciones i descomposiciones perpétuas por otras; completando así la nocion fundamental sobre la lei fisico-química que rije el imperio inorgánico i que establece la conservacion eterna de la sustancia i la enerjía.

No terminaremos debidamente estas consideraciones filosóficas, si no insistiéramos una vez mas, en la importancia que tiene para la vida moral del hombre, la conciencia que se adquiere ante lo modificabilidad de sus fenómenos, de su provechosa accion sobre la naturaleza, i del dominio que sobre el mundo que lo rodea, le da la nocion exacta de sus leyes. Esta conciencia levanta su dignidad, fortalece su personalidad, i reviste su profesion de un ropaje augusto i serio. Cuando el médico cura a un enfermo, es él quien ha intervenido en la regularizacion de ese proceso; no es una voluntad estraña; la prevision i el poder le pertenecen.

La biología i la medicina, que han recibido la influencia de las ciencias correspondientes a los fenómenos del mundo inorgánico, de las cuales dependen, ejercen a la vez la suya sobre las funciones psicológicas i morales. Ellas les abren el campo de los fenómenos intelectuales i afectivos, que no podrian ser convenientemente estudiados sin el auxilio de la fisiología, i reducen el límite de la observacion interna, a la apreciacion positiva de los hechos de conciencia.

AUGUSTO COMTE i BROUSSAIS se engañaban, sin duda, cuando negaban la posibilidad de esta observacion, i su criterio de certidumbre, desterrando la psicología del cuadro de las ciencias esperimentales. No concebían que, el órgano observador i el observado, pudieran ser el mismo, paralojizándose, por no considerar esta funcion como dos actos sucesivos, que es el modo como se realiza en nuestro pensamiento. Las ideas de estos sabios nos llevarian al mas atrasado materialismo, estimando la intelijencia, los actos intelectuales i

afectivos, como propiedades de la materia, i no como manifestaciones superiores, funciones que ponen, por un mecanismo delicado especial, en relacion las células de la corteza cerebral, con las sensaciones que recibimos para formar nuestros mas altos conceptos, i ejercer i dilatar nuestra mas noble actividad vital. La observacion interna o conciencia de las impresiones recibidas, i coordinados, es un hecho perfectamente positivo. Por ella tenemos la certidumbre de nuestra existencia, i de nuestra personalidad.

Ella despierta i ordena nuestras ideas i recuerdos, nos trasmite las imágenes que nos comunican, con el mundo exterior, i ayudada i esclarecida por la fisiología i medicina, a cuyos fenómenos está muchas veces subordinada, contribuye a esclarecer las teorías de nuestra vida mental.

La psicología, a su turno, suele proporcionar a la patología, hechos interesantísimos, que le facilitan la explicacion de sus fenómenos propios, i aun el tratamiento de muchos estados cerebrales. Tal acontece, por ejemplo, con los fenómenos hipnóticos, que son formas, por una parte, de la psicopatología, i medios de curacion, por otro de diferentes afecciones nerviosas.

Numerosos son los lazos que desde el punto de vista de la doctrina, del método, de la subordinacion jerárquica, ligan a la medicina con la sociología.

Así como no podríamos estudiar al individuo, sin las nociones fisiológicas correspondientes a su organismo; no se concibe ninguna teoría sobre las funciones i desarrollo de la actividad humana, sin el conocimiento completo de los elementos i factores voluntarios, intelectuales, afectivos i morales, que concurren a determinar este jénero de fenómenos, el mas complejo de todos, que tiene por base un conjunto de individualidades variables, i por fin, el progreso humano en los dos órdenes de actividad intelectual e industrial, que caracterizan las sociedades modernas.

Descendiendo a la práctica política o a la organizacion administrativa, se comprende claramente que la medicina i la farmacodinamia tengan una importancia manifiesta en la preparacion de muchas leyes i el orden de muchos servicios públicos.

Desde luego, todas las medidas hijiénicas, tanto internas como internacionales, no pueden llenar cumplidamente su objeto, si no están basadas en la medicina, que las dá su fundamento científico.

Los impuestos que gravan sustancias destinadas al placer del hombre, i ejercen influencia sobre su vida, necesitan del conocimiento de la accion fisiológica de estas sustancias, para contribuir, de una manera efectiva i cierta, al bienestar social i a la conservacion de la salud.

Aquí sobre todo, donde el lejislador, sin nocion alguna de las ciencias, se cree omnisciente, sin embargo, i con derecho a formar leyes a su capricho; conviene detener un mal que cada dia va comprometiendo mas sériamente la salud pública, estenuando la raza, i acortando, con numerosos venenos, la vida humana.

El impuesto sobre el tabaco es un ejemplo patente de esta afirmacion. En vez de librar de todo gravámen la introduccion del tabaco de la Habana, que no contiene sino mui poca nicotina, impidiendo la venta i el consumo del mal tabaco nacional, que contiene diez veces mas: se hace todo lo contrario, i se espone a una sociedad entera, a los estragos de la mas terrible intoxicacion.

Otro tanto sucede con el impuesto i fiscalizacion del consumo alcohólico. Una lei de esta naturaleza deberia buscar su base científica sólo en el conocimiento de la toxicología de tales cuerpos. Hoi, en cambio, podriamos afirmar que las tres cuartas partes del alcohol que se vende, es de mala calidad. Se hace el negocio del fabricante inescrupuloso, i se permite, con estoica impasibilidad, que el vicio i el veneno cundan, disminuyendo nuestra poblacion, i arrebatándonos la fuerza viva que deberíamos aprovechar en el desarrollo de la industria.

Si el impuesto i la administracion de la inspeccion alcohólica fundara sus disposiciones en la lei toxicológica a que obedece la accion de estos cuerpos sobre el organismo; se comprenderia que la actividad de esta sustancia creciendo con su peso atómico, i con el grado que ocupa en la escala

otra que se refiere a los fenómenos de la vida i que interesa particularmente al hombre, quien aparece en ella como su objeto i su fin último.

Ambas envuelven, como carácter humano i como propiedades inherentes a toda ciencia positiva, la prevision i el poder para obrar sobre la naturaleza en beneficio nuestro.

La primera de estas propiedades que llega a su mayor exactitud en la aplicacion de las leyes de la mecánica celeste, decrece por la complejidad de los fenómenos, a medida que se avanza en la escala enciclopédica. En cambio, lo que se pierde en prevision, se gana en poder, aumentando nuestra accion, en la conquista de la naturaleza, con el número i la variabilidad de las condiciones que determinan la produccion de los fenómenos vitales i sociales; los cuales, mas susceptibles de ser modificados por el hombre, le permiten utilizar mas fácilmente sus leyes, en provecho del individuo i de la especie.

LECCION SESTA

SUMARIO

- I. Métodos e instrumentos de investigacion propios de la medicina i de la biología.—II. Condiciones experimentales i determinismo.—III. Comparacion i clasificaciones, Método taxonómico.

I

A medida que una ciencia se encuentra mas altamente colocada en la escala enciclopédica, i a medida que con su jerarquía, crece la complicacion de los fenómenos que abarca; sus medios de investigacion aumentan, con los instrumentos que le ofrecen las ciencias anteriores, las cuales se convierten en elementos de análisis respecto de ella, i con procedimientos nuevos, que le son propios i peculiares a la naturaleza de su objeto.

Esta lei se aplica exactamente a la biología i a la medicina.

Desde luego, la observacion que, con el cálculo, son los únicos medios intelectuales de investigacion en astronomía, adquiere, aquí una estension mucho mayor. No sólo es el método fundamental sobre que reposa todo estudio experimental, ya se trate de establecer las condiciones de un fenómeno, de comparar las semejanzas i diferencias de los seres vivos, i de la serie vegetal i animal, los órganos i funciones normales entre si, como sus perturbaciones patológicas; sino que en patología, i en la observacion directa del hombre, donde la experimentacion no es posible, es en la jeneralidad de los casos el único recurso. Podemos experimentar libremente en los animales; pero en el hombre no cabe sino la experimentacion farmacodinámica, dentro, por supuesto, de condiciones compatibles con la vida.

Por otra parte, si en las ciencias físico-químicas, la observacion no cuenta ordinariamente, sino con nuestros cinco sentidos para recojer las impresiones del mundo exterior i apreciar las formas i determinismo de un fenómeno; en biología i medicina se ve reforzada por aparatos nuevos, como el microscopio que le permiten llevar el análisis de las propiedades estáticas i dinámicas del organismo hasta sus elementos mas simples.

El estetoscopio, el esfígráfo i todos los aparatos físicos i mecánicos que aplicamos al estudio de las funciones fisiológicas, son otros tantos instrumentos que, ensanchando nuestro poder sensorial, estienden infinitamente el campo de la observacion, aumentan la imájen de los objetos, i graban el movimiento i el tiempo, como funciones simultáneas de un fenómeno determinado.

El biólogo i el médico disponen ademas de todos los procedimientos químicos para fijar las propiedades de los tejidos vivos, determinar la composicion de los líquidos i secreciones del organismo, i establecer las condiciones precisas de esas funciones fisiológicas, subordinándolas a las leyes físico-químicas.

La experimentacion, con la mayor complicacion de los fenómenos, es mucho mas delicada en biología, que en física.

donde sus condiciones son tan poco variables, que sólo dependen del experimentador, quien puede cambiarlas a su capricho.

La experimentacion es mas dificil todavia en fisiología, patología i farmacodinamia. En estos casos, ha de rodearse de todas las precauciones imaginables, para introducir el menor número de modificaciones posibles, estudiar el fenómeno en su forma mas simple, i fijar su determinismo o las condiciones en que se produce, con el mas alto espíritu científico.

Considerando que todo organismo se encuentra en relacion con dos medios distintos, el externo i el interno, que baña sus elementos celulares; la experimentacion en biología, en patología i en farmacodinamia, ya tiene por objeto una modificacion del primero de estos medios, ya se propone introducir una perturbacion en el segundo, con el objeto de obrar de esta manera sobre alguna funcion orgánica.

Este segundo jénero de experiencias, es sin duda el mas importante i el mas fecundo i rico en resultados útiles i sorprendentes.

No era esta la opinion de AUGUSTO COMTE que desconociendo en absoluto la experimentacion biológica; imaginaba, como CUVIER i otros sabios, que bastaba deducir de la anatomía la funcion fisiológica del órgano, i que las perturbaciones del medio externo eran suficientes para el conocimiento de todos los fenómenos patológicos.

Inútil es hoy discutir cuestiones semejantes. El sólo progreso de las ciencias biológicas, médicas i farmacodinámicas, está probando el inmenso i dilatado imperio de la experimentacion, que aunque dificil i delicada, adquiere en estas ciencias una importancia i un desarrollo mucho mayor que en la física i química.

La *viviseccion*, contra la cual se levantaron tan ardientes protestas en otro tiempo; es hoy práctica autorizada e indispensable en todos los laboratorios; donde se estudian las leyes de la vida. Sus procedimientos técnicos han llegado al mas alto grado de perfeccion, i los resultados que con ella se han obtenido en la investigacion de la verdad científica,

la hacen el instrumento mas poderoso con que el sabio puede escrutar los mas oscuros fenómenos de la vida. Creada por HARVEY, perfeccionada por MAGENDIE, establecida definitivamente sobre la base de un tecnicismo, el mas completo i riguroso que pueda imaginarse, mediante los esfuerzos constantes de CLAUDIO BERNARD; nos permite penetrar en los mas finos i delicados análisis a que el razonamiento nos conduce, en la descomposicion de un fenómeno complejo.

El método experimental se aplica en todos los órdenes de la serie animal i vegetal. En los organismos inferiores nos permite estudiar los fenómenos de la vida, normales, patológicos, i farmacodinámicos en sus mas simples manifestaciones, determinando así sus condiciones comunes. En los animales de sangre fria, donde las reacciones son mui lentas, podemos seguir con toda calma las diversas faces de un fenómeno dado, sea en funcion del tiempo, o de la intensidad de una excitacion cualquiera.

La contraccion muscular, el juego de los movimientos cardíacos, la accion que sobre estos aparatos ejercen los agentes farmacodinámicos, son apreciados en tal forma.

«El método experimental, dice CLAUDIO BERNARD considerado en sí mismo, no es otra cosa, que un razonamiento, por medio del cual sometemos metódicamente nuestras ideas a la esperiencia de los hechos.»

El comprende en medicina, todos los fenómenos propios de la fisiología normal, de la patología elemental, i de la farmacodinamia.

Se nos presenta bajo dos formas distintas, que ora empleamos separadamente, ora juntas, en el mayor número de los casos.

Ya interrogamos la naturaleza, produciendo un fenómeno, cuyas condiciones no conocemos i tratamos de determinar; ya lo reproducimos para mostrarlo i comprobarlo ante los demas. De aquí han nacido dos métodos de investigacion: la *inducccion* i la *deducccion*.

Ambas formas de razonamiento se usan simultánea o sucesivamente en toda investigacion. A veces partimos de los

hechos concretos, de observaciones particulares, para remontar a una verdad jeneral, a una lei, que fije las condiciones determinantes del fenómeno.

Cuando se trata de un fenómeno desconocido, o cuando la teoría en que nos fundamos es insegura, ideamos una hipótesis provisoria, que la esperimentacion debe comprobar.

El investigador en todo caso necesita conservar la mas absoluta independendia, alejarse de todo *sistema*, escrutar imparcialmente la naturaleza, no considerar sino los hechos observados: levantar la *duda* como base de toda investigacion. El método esperimental cabalmente es el que ha reemplazado en las ciencias la autoridad personal, el *magister dixit*, de la antigua ecolástica, por un criterio que sólo se funda en la serena apreciacion de los hechos; esta es su única autoridad.

Cuando provisionalmente se ha formado una teoría cualquiera, en vez de buscar hechos que la confirmen, deben escrutarse todas aquellas condiciones distintas, o circunstancias especiales que podrian destruirla o desvirtuarla. La ciencia avanza, sustituyendo una jeneralizacion por otra mas vasta. Una teoría que muere es siempre un progreso que se alcanza.

«Nuestras ideas, segun CLAUDIO BERNARD, no son sino instrumentos intelectuales, que sirven para penetrar en los fenómenos.»

En toda ciencia hai efectivamente dos partes: la una que comprende verdaderas teorías, leyes definitivamente establecidas; i otra compuesta de hipótesis, de fenómenos desconocidos, de un campo inesplorado.

La primera, que es el conocimiento adquirido ya, da al sabio su fuerza de accion i prevision sobre la naturaleza; la segunda ofrece al jenio horizontes nuevos, lo atrae con el anhelo de lo desconocido, i le da ocasion para iluminar los problemas mas oscuros de la ciencia.

II

A CLAUDIO BERNARD, debemos las reglas precisas a que está sujeto el método experimental en fisiología, en patología i en farmacodinamia. Su doctrina del *determinismo*, vino a definir el concepto del fenómeno natural i de la *lei*.

Ante un hecho o fenómeno desconocido el hombre desea saber su causa: de aquí el primer estímulo que lo impulsa a la investigación.

Las *causas primeras*, aquellas que en el conjunto armónico de la naturaleza, nos dan el conocimiento absoluto de un orden, del que no alcanzamos sino partes limitadas; el *por qué* íntimo de un fenómeno, escapan a nuestros actuales medios de análisis experimental.

Las *causas próximas*, las que nos enseñan, como se produce el fenómeno, las que nos indican las condiciones a que está sujeto; esas son las únicas susceptibles de ser conocidas i estudiadas, dentro de nuestros medios de razonamiento i experimentación.

Lo que CLAUDIO BERNARD llama el determinismo de un fenómeno «no es otra cosa que la causa próxima; es decir, las circunstancias que determinan su aparición i constituyen su condicion o una de sus condiciones de existencia.»

La palabra *determinismo*, agrega el mismo sabio, tiene una significación mui diferente de la que tiene la palabra *fatalismo*. Este supone la manifestación necesaria de un fenómeno *independientemente de sus condiciones*; mientras que el determinismo, no es sino la condición necesaria de un fenómeno, cuya manifestación no es forzada. El fatalismo es pues, tan anti-científico como lo sería el *indeterminismo*.

Cuando se han fijado las condiciones determinantes de un fenómeno podremos producirlo a nuestro capricho. Dentro de esas condiciones, el fenómeno se repetirá siempre el mismo. Este es el último límite de la investigación experimental. Sin embargo, no es posible, no se concibe, dónde ha de detenerse el razonamiento positivo del hombre; i su de-

seo de saber; como no es posible imaginar ahora cuál será el progreso científico de mañana.

AUGUSTO COMTE declaraba enfáticamente que no era dable a nuestros sentidos conocer la constitucion de los astros. Se produjo el descubrimiento del espectroscopio, de las rayas de absorcion de FRAUNHOFER, i del análisis espectral, llegado a desmentir su asercion.

El opio, se decia en otro tiempo, hace dormir, porque tiene esa virtud; no se sabia nada mas. Hoi el análisis fisiológico espermental, nos esplica esta accion, por la parálisis producida en las ramificaciones neurónicas, que nos aparta del mundo exterior, i suspende la actividad de los centros cerebrales.

En química, el problema de las afinidades, se ha esclarecido tanto en la teoría atómica i la consideracion estéreo-química de la estructura molecular, que se preveen las combinaciones i las sustituciones posibles, en un núcleo determinado.

Los cuerpos vivos, aunque sometidos a las leyes físico-químicas, tienen tambien sus propiedades i facultades especiales, arregladas a su naturaleza, tales como la plasticidad orgánica, la contractibilidad, la sensibilidad i la intelijencia.

Todas estas funciones, sin embargo, cualesquiera que ellas sean, presentan un determinismo i un modo de manifestarse que se mantienen siempre, dentro de las condiciones físico-químicas de los medios orgánicos.

Hemos dicho que la base del método espermental es la *duda*, tal como la estableció DESCARTE Este es un precepto jeneral del que el investigador no puede prescindir. Las únicas verdades absolutas son los teoremas matemáticos; todos los demas fenómenos naturales están sujetos a condiciones relativas, cuyo determinismo necesita ser mui bien fundado en la espermentacion, para que se incorpore, como una verdad adquirida, en el saber científico.

El espermentador, i el médico sobre todo, cuando buscan la solucion de un problema, deben desconfiar siempre, hasta

llegar a fijar con toda exactitud las condiciones experimentales del fenómeno que estudian.

Muchos ejemplos permitirían probar cuán difícil i contradictoria es a veces esa determinación, por la inmensa variabilidad de los fenómenos de la vida; me bastará citar un hecho célebre. Después que MAGENDIE hubo descubierto la *sensibilidad recurrente*, en las raíces anteriores de la médula, pasaron muchos años sin que tal propiedad se revelara, siempre que se excitaban estos órganos.

El mismo MAGENDIE que era escrupuloso observador i que jamás afirmaba sino lo que veía, llegó a negarla en alguna de sus comunicaciones a la Academia de Ciencias de París. Fué necesario que CLAUDIO BERNARD viniera a establecer, mucho más tarde, las condiciones precisas i determinantes del fenómeno, con la exactitud que distinguía sus trabajos de observación; fué menester que mostrara que esta propiedad no podía aparecer en órganos agotados por el *chock* operatorio, siendo indispensable dejar reposar a el animal algunas horas, para que el fenómeno se produjera invariablemente. Sólo merced a esta delicadeza de observación, i a esta precisión en el análisis fisiológico, la ciencia llegó a adquirir la verdad, pasando desde entonces a ser una nueva función definitivamente reconocida: este curioso fenómeno que presentan las raíces anteriores de la médula.

Pero una vez fundado el hecho en la observación rigurosa, bien precisadas sus condiciones determinantes; la noción adquirida se convierte en fuente de ideas numerosas i de hipótesis fecundas, que llevan aun más adelante la investigación.

Otras veces sucede que buscándose la solución de un problema, surge un hecho imprevisto que no se buscaba, i que el buen observador no debe dejar pasar desapercibido. Así aconteció a ZENKER, quien, estudiando las degeneraciones de la fibra muscular en la fiebre tifoidea, encontró la triquina i descubrió esta enfermedad.

«En patología como en fisiología, dice CLAUDIO BERNARD, el « mérito del investigador no consiste solo en perseguir en

« una experiencia lo que busca, sino en ver al mismo tiempo
« lo que no busca.»

Ante un fenómeno, cuya causa nos es aun desconocida, el hombre trata de darse una explicacion de su mecanismo; en la mente del sabio surge una hipótesis provisoria, que la experimentacion debe comprobar i el razonamiento científico dirigir. Esta idea primera i el sentimiento que la despiertan es el comienzo de toda investigacion.

Es necesario tener presente, en cualquier experiencia, que se inicia, que un fenómeno natural no es otra cosa que la expresion de las relaciones que ligan al organismo con su medio; i que por lo tanto, segun CLAUDIO BERNARD, ha de considerarse: «1.º un cuerpo que reacciona i que manifiesta
« el fenómeno, i 2.º un cuerpo que obra i juega relativamen-
« te al primero, el papel de un medio».

Para llevar el análisis al último limite, una vez formulada la primera hipótesis i observado el hecho concreto, los efectos de una sustancia medicamentosa, por ejemplo, no se llegan a definir las condiciones elementales del fenómeno complejo, sino descomponiéndolo en fenómenos mas i mas simples hasta reducirlo, si es posible, a dos únicas condiciones: la excitacion i la reaccion consiguiente.

Así llevó CLAUDIO BERNARD sus estudios sobre los efectos del curare hasta localizar su accion en la placa terminal de los nervios motores.

Hemos dicho que la base del método experimental, es la misma en las ciencias físico-químicas i en las biológicas. Esta es la verdad; pero la variabilidad infinita de los fenómenos de la vida hace mas difícil determinar sus condiciones de produccion, i exige por lo tanto, una experimentacion mas delicada i un razonamiento mas seguro.

El biólogo i el médico, como el químico, que llega hasta los últimos elementos de la estructura molecular de los cuerpos, necesitan reducir tambien los organismos complejos, i encerrar los fenómenos de la vida, en condiciones verdaderamente irreductibles, en el estado actual de la ciencia. Este es el último fin de los unos i los otros.

Agréguese a todo esto un conocimiento exacto de la anatomía del animal sobre el cual se opera, un plan de trabajos fría i cuidadosamente elaborado, una técnica suficiente en el manual operatorio; i se marchará con paso firme en la investigación de la verdad esperimental, procediendo siempre de lo conocido a lo desconocido, i descomponiendo el fenómeno en sus factores mas elementales.

III

El método *comparativo*, de donde derivan los diferentes sistemas taxonómicos, que adquieren toda su grandeza en la clasificación de los seres vivos; principia a bosquejarse solo en química, desenvolviéndose en biología de tal modo, que un simple procedimiento nemónico, se convierte en principio fundamental, i en lei de jerarquía para los tejidos que entran en la constitucion orgánica; siendo a la vez lei de evolucion i de transformacion, en el desarrollo filojenético de las especies zoológicas,

Este método consiste en la agrupacion de los caracteres semejantes con respecto a una unidad esencial, que es el sujeto principal, i en la subordinacion de las diversas modificaciones correspondientes a esta unidad, siguiendo una escala de complejidad creciente de propiedades, i una especializacion funcional cada vez mayor.

Sabemos que todo el sistema biológico deriva de una sola gran concepcion fisiológica; la correspondencia necesaria entre el órgano i la funcion, que caracteriza la vida.

La unidad es, por lo tanto, el organismo, cuyas diversas partes, sea que se les considere desde el punto de vista anatómico, o desde sus diferentes estados funcionales, ofrecen un fondo comun de estructura i de constitucion.

Principiando por los elementos mas simples, las células, éstos se van agrupando en el individuo; para constituir tejidos, órganos, i aparatos, cada vez mas complicados, a medida que sus funciones se determinan i especializan. Así se jerarquiza el tejido conjuntivo i óseo, que sirven de *sub tratum* en

el animal, al mecanismo orgánico; los tejidos muscular i nervioso; los órganos glandulares; i por último los centros cerebrales, que representan el orden de los funciones superiores, que caracterizan la personalidad, las diferentes actividades sensoriales, intelectuales i afectivas, como los órganos mas delicados i complejos, i las funciones mas especializadas.

Así, desde el vegetal hasta el hombre, todas las propiedades, i todos los fenómenos de la vida, aparecen gradualmente coordinados en un sistema de subordinacion constante, dependiendo siempre los caractéres particulares de los mas generales de la serie. Tal es la nocion fundamental del método comparativo en biología: unidad esencial, variaciones subordinadas en una jerarquía que sigue un orden de complejidad i de especializacion creciente.

Si de los individuos pasamos al conjunto de los seres vivos, la grandiosidad del sistema taxonómico brilla aun mas soberbia i luminosa. Considerados los organismos, en todas las formas de su desarrollo específico, desde los seres unicelulares hasta el hombre, por una parte; i hasta las plantas dicotiledóneas por otra; se les puede contemplar, como dos inmensos reinos, vegetal i animal, que se estienden, apartándose a la manera de dos grandes árboles, unidos en sus raices por una zona intermediaria de seres, los protozoos i las algas, en los cuales solo por el movimiento i la sensibilidad caracterizan los primeros su animalidad.

En cada uno de estos grupos, sobre todo en el zoológico, la subordinacion es tan fundamental, i representa tan perfectamente la evolucion misma de las especies, que esta lei de jerarquía, base de la clasificacion biológica, es el principio mas altamente filosófico i científico, sobre el cual descansa la lei filojenética.

Así el método taxonómico, que comienza a desarrollarse en química, con la clasificacion de BERZELIUS, que se perfecciona, con la de MENDELEFF, i cada dia adquiere mayor exactitud con la concepcion estereoquímica de la estructura molecular; llega a su mas alto grado en la clasificacion de los

seres vivos, i en la gradual subordinacion de sus tejidos, órganos i funciones.

En medicina i en farmacodinamia, es la jerarquía de los tejidos, última descomposicion de todo proceso patológico, i de todo fenómeno fisiológico; la que sirve de base fundamental a la clasificacion de las enfermedades, en un conjunto sintomático mas i mas complejo, producido por un lógico encadenamiento de los fenómenos orgánicos.

En farmacodinamia nuestras clasificaciones obedecerán a dos principios distintos, segun sea el objeto que se clasifique i los caracteres de que se trata. Así en farmacodinamia, proponiéndonos el estudio de los medicamentos, han de ser éstos la materia de nuestra clasificacion, como veremos despues; i para ello tomaremos en cuenta no solo sus propiedades químicas, sino su accion sobre nuestros diferentes órganos i funciones, desde los mas elementales hasta los mas complejos. Ambos órdenes de caracteres, químicos i fisiológicos, coinciden en la jeneralidad de los casos de tal suerte, que el análisis fisiológico, descubre el cuerpo químico; i el lugar que éste ocupa en las agrupaciones atómicas, permite prever con toda precision su accion farmacodinámica.

A medida que esta correlacion entre las perturbaciones fisiológicas producidas por estos agentes i su composicion química se haga mas exacta; las clasificaciones farmacodinámicas irán ganando en precision, llenando sus vacíos, i acercándose a la exactitud fundamental de la jerarquía biológica.

En farmacoterapia, se estudia la relacion que los procesos mórbidos elementales guardan con las acciones farmacodinámicas conocidas; serán, por lo tanto, aquellos procesos, en su orden gradual de complicacion, los que sirvan de base a la clasificacion que adoptemos.

Por no distinguir el fin distinto de una i otra ciencia, de la farmacodinamia i de la farmacoterapia, que obliga en principio a elejir para cada una, diferente método taxonómico; todas las clasificaciones farmacológicas, sin excepcion alguna, han sido hasta ahora defectuosas i completamente estrañas, tanto a un concepto filosófico jeneral, como a una jerarquía científica bien establecida.

No terminaremos este estudio sobre el método experimental, sin indicar un procedimiento de investigación que, acercándose a la hipótesis, se diferencia fundamentalmente de ella, i tiene ancha aplicación en química i en farmacodinamia, como la tiene también en la formación provisoria de algunas series biológicas.

Es el procedimiento conocido con el nombre de *ficciones científicas*, que consiste en suponer un problema que puede presentarse, en llenar un vacío de la clasificación zoológica con un organismo imaginario por ejemplo, que se supone debe existir, o una serie química con cuerpos que las leyes de sustitución hacen prever.

En la *hipótesis* se supone la solución de un problema conocido; en este segundo procedimiento se supone el problema mismo.

Este método es un auxiliar poderoso que más de una vez conduce, por camino seguro, a la verdad, encaminando la investigación en un sentido determinado.

Así HÆCKEL imaginó el tipo intermediario entre el hombre i el mono, llamándolo *Pithecanthropus erectus*, i al cabo de algunos años fué encontrado en Java por M. DUBOIS.

La ficción provisoria, que HÆCKEL había formado para llenar este vacío en la serie de los *primates*, fué confirmada por el curioso hallazgo de M. DUBOIS.

De igual modo en la serie química i farmacodinámica, la composición teórica de la estructura molecular, indica nuevos cuerpos, que necesariamente deben obrar sobre el organismo, en conformidad a las leyes que presiden las propiedades generales, i la acción de la agrupación a que pertenece el núcleo fundamental. La investigación experimental viene después a confirmar la suposición hecha sobre una previsión científica.

Me he detenido en todos estos detalles como en el desarrollo de estas consideraciones filosóficas, en primer lugar porque sé que no se dan en otros cursos de nuestra Escuela Médica, i creo que la mas alta filosofía debe presidir i dominar nuestra enseñanza universitaria.

El mismo voto se espresaba ante el gobierno frances por la comision encargada de informar sobre la organizacion de los estudios de medicina de aquella gran nacion, cuyo espíritu jeneralizador i progresista ocupa, sin duda alguna, la mas elevada cumbre del saber humano.

Esa comision, despues de proponer algunas reformas, realizadas desde algunos años atras entre nosotros, manifiesta la necesidad de imprimir a la enseñanza médica, un carácter franco i acentuadamente filosófico, que dirija la actividad científica en el órden de la investigacion positiva, hácia los mas dilatados i luminosos ideales.

Debía, en seguida, al cambiar completamente la constitucion de la antigua farmacología, establecer su nuevo dominio, describir claramente su objeto, indicar el lugar que ocupa en la jerarquía del conocimiento positivo, los métodos que la guian en sus investigaciones, i las mútuas relaciones filosóficas que la ligan a las demas ciencias.

Al introducir una reforma fundamental, que modifica el carácter de una rama científica, es necesario fundarla mui sólidamente para evitar, si es posible, las criticas i objeciones que levanta el espíritu empírico contra toda innovacion.

Deseo, por último, infundir en el espíritu de los jóvenes que me escuchan, nobles anhelos, aspiraciones insaciables, i una filosofía jeneral que, alejada de todo sistema, los guie i los acompañe siempre en sus trabajos de investigacion.

Al decir alejada de todo sistema, me refiero a los sistemas metafísicos que, pretendiendo solucionar problemas desconocidos, léjos de toda comprobacion espermental, engañan la credulidad del hombre, perdiéndolo para siempre en el dédalo escabroso de teorías inaccesibles a nuestros medios de comprobacion científica.

Al hablar de la necesidad de que una sana doctrina filosófica domine el pensamiento, considero sólo aquella tendencia generalizadora, que apartada de todo sistema, reina en todas las ciencias, levantando el pensamiento, en alas de una aspiración suprema, a la contemplación de lo desconocido.

La filosofía científica representa este anhelo de saber incesante i renaciente; este *mas allá*, que, apenas se alcanza un progreso, ofrece nuevos problemas a la investigación positiva.

Es este espíritu filosófico, el que disciplina la mente, ilumina la inteligencia del genio, i lo hace columbrar los mas dilatados horizontes del conocimiento. El mantiene i vivifica el movimiento de investigación en todo el mundo, despierta la sed de saber i, descubriendo a cada instante i en cada nueva experiencia hechos desconocidos, extiende el campo de actividad del sabio, i no permite que se apague jamas en su alma, el fuego que estimula su investigación.

¿Cuál es el límite del saber? En realidad seria temerario pretender, como algunos filósofos lo han hecho, detener su libre vuelo. El sabio no puede detenerse; si el deseo de saber se apagara, todo progreso científico quedaria estacionario.

Feliz me consideraré si en la práctica esperamental de este ramo, logro formar algunas vocaciones que, entregándose con entusiasmo i afán a la investigación, den realce i brillo a la producción intelectual de ese país.

«Es necesario impedir, dice CLAUDIO BERNARD, con cuyas
« palabras inspiradas concluiré esta larga introducción, que
« el espíritu, demasiado absorbido por lo que se conoce de una
« ciencia especial, tienda al reposo, perdiendo de vista las cuestiones que le quedan por resolver. La filosofía ajitando la
« masa inagotable de estas cuestiones no resueltas, estimula i
« mantiene el movimiento saludable de las ciencias; pues en
« el sentido restringido en que considero aquí la filosofía, lo
« *indeterminado* sólo le pertenece, cayendo necesariamente
« lo *determinado* en el dominio científico. «Yo no admito,
« pues, esa filosofía que quisiera señalar límites a la ciencia,

« como tampoco aquella ciencia que pretende suprimir las
« verdades filosóficas que están fuera de su propio dominio.
« La verdadera ciencia no suprime nada. Negar estas cosas
« no sería suprimirlas, sería cerrar los ojos i creer que la
« luz no existe; sería la ilusion de la avestruz, que cree
« suprimir el peligro, escondiendo en la arena su cabeza.»

FARMACODINAMIA JENERAL



FARMACODINAMIA JENERAL

LECCION SÉTIMA

INTRODUCCION Á LA FARMACIA

SUMARIO:—I. Observacion i esperimentacion.—II. Induccion i deduccion. Duda filosófica. Determinismo. Contra prueba i contra-esperiencia.—III. Organismo i vida. Creacion orgánica.—Aplicaciones del método experimental a estos fenómenos. Crítica experimental.

MÉTODO EXPERIMENTAL

I

Los principios del *método experimental* deben ser desarrollados desde el triple punto de vista de la fisiología, de la patología i la farmacodinamia. Es útil comenzar dando algun desarrollo a la parte teórica o filosófica de la materia.

El método experimental i la esperimentacion han sido desde mucho tiempo, en las ciencias físico-químicas, la palanca a la cual debe todo su brillo.

Es necesario, ántes que todo, hacer penetrar los principios del método experimental en las ciencias médicas, para

guardar en su aplicacion las particulares precauciones que necesita, esponiendo sus principios.

La complejidad especial de estos fenómenos de la vida si bien los hace mas fácilmente modificables, obliga tambien a obrar prudentemente; i estas dificultades se vencen por el empleo del razonamiento espermental i la práctica espermental.

El hombre no puede observar los fenómenos que lo rodean, en límites circunscritos. El mayor número, escapa ordinariamente a sus sentidos, como las ondas eléctricas que necesita gravarlas para verlas.

Así para amplificar nuestra observacion, se ha recurrido a aparatos especiales, que, estendiendo el poder de nuestros órganos, i permitiendo armarnos de diversos instrumentos, nos sirven para penetrar en el interior del organismo, i descomponer i estudiar las partes intimas i elementales.

Hai una graduacion necesaria que se debe establecer en tre los diversos procedimientos de investigacion, o en las variadas esperiencias, que pueden ser simples o complejas, dirijiéndose las primeras a los objetos mas fáciles de examinar, i para los cuales bastan nuestros sentidos. Los segundos por medios distintos hacen accesible a nuestra observacion, objetos o fenómenos que, nos serian sin ellos, siempre desconocidos. La *investigacion*, ya simple ya perfeccionada, armada, está destinada a hacernos descubrir i constatar los fenómenos que nos envuelven.

«En el sentido filosófico, dice CLAUDIO BERNARD, la observacion *muestra*, i la esperiencia *instruye*. Esta primera « distincion servirá de punto de partida para examinar las « definiciones diversas que han sido dadas de la observacion i de la esperiencia por los filósofos i los médicos.

Cuando se consideran las cosas de una manera jeneral, la distincion entre la actividad del espermentalador i la pasividad de la observacion, parece clara i fácil de establecer. Se ha confundido el arte de la investigacion, que busca i constata los hechos, con el arte del razonamiento que mueve lójicamente al investigador al *descubrimiento de la ver-*

dad. En todo trabajo de este jénero, puede haber a la vez, actividad del espíritu i de los sentidos, sea para hacer observaciones, sea para practicar una experiencia.

La experiencia, al contrario de la observacion, implica la idea de una viariacion intencional, verificada por el esperimantador, en condiciones fenomenales determinadas.

Esta definicion de la experiencia supone necesariamente que el esperimantador debe tocar el cuerpo sobre el cual obra, sea modificándolo, sea destruyéndolo, a fin de conocer el rol que llena en los fenómenos de la naturaleza. Sobre esta posibilidad de obrar o nó sobre los cuerpos, reposa esclusivamente la distincion entre las ciencias de *observacion*, i las ciencias experimentales

« La experiencia, dice GOETHE corrije al hombre cada dia « pero esto sucede, porque razona justa i esperimantamente sobre lo que observa.» Sin ello la observacion no existiria en el sentido abstracto. El investigador debe ser el mismo distinguido, como *observador* i como *esperimantador*.

La simple constatacion de los hechos jamas llega a conseguir constituir una ciencia. Para instruirse es indispensable razonar sobre lo que se observa, comparar los hechos, i juzgarlos con relacion a otros hechos que sirven de control.

« En las ciencias de observacion, dice CLAUDIO BERNARD « el hombre observa; razona experimentalmente; pero él « no experimenta, i en este sentido podria decirse que una « ciencia de observacion es una ciencia pasiva. En las ciencias experimentales, se observa, pero ademas se obra sobre « la materia, se analizan sus propiedades, i se provoca la aparicion de fenómenos, que sin duda se fundan siempre en « las leyes naturales, i en condiciones que la naturaleza no « habria realizado.»

Por medio de las ciencias experimentales activas, el hombre llega a ser un inventor de fenómenos, i no se podria asignar límites a su poder sobre la naturaleza, en el progreso futuro de las ciencias experimentales.

Abrazar el conjunto de los principios del método experi-

mental, es llenar dos órdenes de condiciones i poseer dos cualidades del espíritu, que son indispensables para llegar al descubrimiento de la verdad. Desde luego se debe tener una idea que se somete al control de los hechos, i al mismo tiempo es necesario asegurarse de que los hechos que sirven de punto de partida o de control a esta idea, son justos i bien establecidos. Debe el médico ser a la vez observador i experimentador.

A veces el resultado de una experiencia se manifiesta, con una verdadera i simple observacion, que ha fracasado i que es necesario constatar, como toda observacion, sin ninguna idea preconcebida.

El experimentador interroga entónces la naturaleza; pero desde que ella habla, el experimentador debe callar, debiendo constatar lo que ella responde, escucharla hasta el fin, i en todo caso comprobar el fenómeno.

Hai, pues, dos operaciones que considerar en una experiencia. La primera consiste en premeditar i en realizar las condiciones experimentales; la segunda consiste en *constatar* los resultados de la experiencia.

Se puede distinguir i separar en el experimentador, por una parte, el que instituye la experiencia, i por otra, el que realiza su ejecucion i constata sus resultados. En el primer caso es el espíritu del inventor científico el que obra; en el segundo son los sentidos los que observan i constatan los fenómenos.

Es necesario dar libre carrera al experimentador en su imaginacion. Esta idea es el principio de todo razonamiento i de toda invencion. El observador no razona, él constata. El experimentador, al contrario, razona i se funda en los hechos observados, para imaginar i provocar racionalmente otras condiciones i otros hechos.

Las jeneralidades científicas deben remontar de los hechos particulares a los principios; i los principios, son tanto mas estables, cuanto se apoyan sobre detalles mas profundos.

« La idea formulada por los hechos, dice CLAUDIO BERNARD, representa la ciencia. La hipótesis experimental,

« no es sino la idea científica preconcebida o anticipada. La teoría no es sino la idea científica, controlada por la experiencia.»

« El razonamiento no sirve, sino para dar una forma a nuestras ideas, de tal modo que todo se relacione primitiva i finalmente con una idea. Es la idea la que constituye el punto de partida, el *primum movens* de todo razonamiento científico, i es ella igualmente el fin, i la aspiracion del espíritu a lo *desconocido*.»

II

El hombre se forma desde luego ideas sobre lo que vé, i es llevado a interpretar los fenómenos de la naturaleza, ántes de conocerlos por experiencia. El método espermental tiene por objeto trasformar la concepcion *a priori* formada en una intuicion vaga, o un vago sentimiento de las cosas, en una interpretacion *a posteriori*, establecida sobre el estudio espermental de los fenómenos.

El espíritu humano, en los diversos periodos de su evolucion, ha pasado sucesivamente por el sentimiento, la razon i la experiencia. La razon o la filosofía pertenece a aquel período intermediario entre la *teología* i el *positivismo* i que se llamó *escolaticismo*. En fin, la experiencia, el estudio de los fenómenos naturales, enseñó al hombre que las verdades del mundo exterior, no se formulan desde luego, ni por el sentimiento ni por la razon. Son solamente nuestros guías indispensables; pero, para obtener verdades, es necesario descender a la realidad objetiva, en que se encuentra escondido el fenómeno.

Un gran descubrimiento es un hecho que, al parecer en la ciencia ha dado ideas luminosas, cuya claridad, ha disipado muchas oscuridades i mostrado verdades nuevas.

La primera condicion que ha de llenar un sabio, que se entrega a la investigacion de los fenómenos naturales, es conservar una completa libertad de espíritu, fundada sobre la *duda* filosófica. Esto no significa que deba ser escéptico.

Es menester *crear* en la ciencia, es decir en el determinismo, la relacion absoluta i necesaria de las cosas, tanto en los fenómenos de los séres vivos como en los otros.

Si una idea se nos presenta, no debemos rechazarla por el único motivo de no encontrarla de acuerdo con las consecuencias lógicas de una teoría reinante.

El gran principio experimental es, pues, la duda, la duda filosófica, que deja al espíritu su libertad i su iniciativa, de donde se derivan las cualidades mas preciosas para un fisiologista experimentalador.

«En resúmen, dice CLAUDIO BERNARD, hai dos cosas que
« considerar en la ciencia experimental: el método i la idea: el
« método tiene por objeto dirigir la idea que se avanza hácia
« adelante en la interpretacion de los fenómenos naturales i
« en la investigacion de la verdad. La idea, en una palabra,
« es el móvil de todo razonamiento en ciencia; pero la idea
« debe ser sometida a un criterio seguro i fijo. Este criterio
« es, en la ciencia, el método experimental; este criterio es
« indispensable i debemos aplicarlo a nuestras propias
« ideas.»

II

Si el espíritu del experimentalador procede ordinariamente, partiendo de observaciones particulares, para remontar a los principios, a las leyes, o a proposiciones jenerales, procede necesariamente, de estas mismas proposiciones jenerales o leyes, para llegar a los hechos particulares que deduce lógicamente de estos principios.

La *inducccion* i *deducccion* pertenecen a todas las ciencias. Estos dos métodos constituyen realmente dos formas de razonamientos distintos.

Acabamos de establecer lo *duda* como el fundamento del método experimental.

Despues de haber establecido el principio de que el experimentalador debe dudar, es necesario agregar que la duda

no caerá sino sobre la justicia del sentimiento o de sus ideas como experimentador.

El principio absoluto de las ciencias experimentales es un *determinismo necesario* o conciente de las condiciones fenomenales.

El experimentador, que ve su idea confirmada por una experiencia, debe dudar aun i hacer una *contraprueba*. Esta *contraprueba* es la que juzga si la relacion de causa a efecto que se busca en los fenómenos observados, son verdaderos.

Es menester no confundir la *contra experiencia* o *contra prueba* con la que se ha llamado *experiencia comparativa*.

El sentimiento de esta *contra prueba* experimental necesaria, constituye el sentimiento científico por excelencia.

«Toda la filosofía natural, agrega CLAUDIO BERNARD, se resume en esta forma: *conocer la lei de los fenómenos*. Todo el problema experimental es *prever i dirigir los fenómenos*. Este doble fin, sin embargo, no puede ser obtenido en los cuerpos vivos, sino por ciertos principios especiales de experimentacion que debemos indicar.»

III

La espontaneidad de que gozan los séres vivos, ha sido una de las principales objeciones que se han hecho contra el empleo de la experimentacion en los estudios biológicos. En efecto, cada sér orgánico nos aparece como provisto de una especie de medio interior, que preside a las manifestaciones de la vida, mas i mas independiente de las influencias cósmicas jenerales, a medida que el sér se eleva en la escala de la organizacion.

A consecuencia de un mecanismo protector mas completo, el *medio interior* del animal de sangre caliente, se pone mas dificilmente en comunicacion con el medio cósmico exterior. Las influencias exteriores no traen consecutivamente perturbaciones en la intensidad de las funciones del organismo, tanto mas, cuanto el sistema protector del medio interno llega a ser su defensa en las condiciones dadas.

Los fenómenos exteriores que percibimos en el sér vivo, son en el fondo mui complejos. Son la resultante de propiedades íntimas de elementos orgánicos, cuyas manifestaciones corresponden a las condiciones fisico-químicas de los medios internos, en los cuales están sumerjidos los elementos anatómicos.

Para salvar estas dificultades, es necesario recurrir a un estudio analítico, sucesivo de los fenómenos de la vida, usando del mismo método experimental, que sirve al físico i al químico para analizar los fenómenos de los cuerpos brutos.

Las dificultades que resultan de la complejidad de los fenómenos de los cuerpos vivos, se presenta únicamente en la aplicacion de la esperimentacion. En el fondo, el fin i los principios del método permanecen siempre los mismos.

La *lei* nos da la relacion del efecto i la causa, i ese es el fin ante el cual la ciencia se detiene. Cuando se posee la lei de un fenómeno, no solamente el determinismo absoluto de las condiciones de su produccion, sino que aun las relaciones de sus variaciones, de suerte que se pueden preveer las modificaciones del fenómeno, en todas las circunstancias dadas.

No siendo el fenómeno natural mas que la espresion de estas relaciones, es necesario por lo ménos dos cuerpos para manifestarse. De esta manera habrá siempre que considerar un cuerpo que reaccione i manifieste el fenómeno, i otro cuerpo que obre i juegue, relativamente al primero, el rol de un medio. Es imposible suponer un cuerpo aislado en la naturaleza. No habria realidad, porque ninguna relacion vendria a manifestar su existencia.

Es necesario proceder siempre experimentalmente en la síntesis vital; pues fenómenos, enteramente especiales, pueden ser la asociacion armónica, mas i mas compleja de los elementos organizados. Todo prueba que estos elementos, aunque distintos i autónomos, no juegan por esto el rol de simples asociados, espresando su union sus propiedades separadas. Los obstáculos que rodean el estudio experimental

de los fenómenos psicológicos, son en gran parte debidos a dificultades de este orden.

A pesar de su naturaleza maravillosa, i la delicadeza de sus reacciones, es imposible no dar entrada a los fenómenos cerebrales, como todos los otros cuerpos vivos, en las leyes de un determinismo científico.

«El fisiologista i el médico, agrega CLAUDIO BERNARD, de-
« ben, pues, considerar al mismo tiempo los organismos
« en su conjunto armónico, i en sus detalles, sin perder de
« vista las condiciones especiales i todos los fenómenos par-
« ticulares, cuya resultante constituye su individualidad.»

La vida tiene su esencia primitiva en la fuerza del desarrollo orgánico, fuerza que se refiere a la naturaleza mediatriz de HIPÓCRATES i al *acheus* de HELMONT. Pero cualquiera que sea la idea que tengamos de la naturaleza, ella se manifiesta siempre concurrente i paralelamente con las condiciones físico-químicas, propias a los fenómenos vitales. El estudio de las particularidades físico-químicas, cuando el médico comprenda las individualidades, como casos especiales contenidos en la lei jeneral, encontrará así una jeneralidad armónica de la variedad en la unidad. Pero el médico en la variedad debe siempre buscar la determinacion en sus estudios i comprenderia en sus jeneralizaciones.

La vida es la creacion, i lo que caracteriza la máquina viva, no es la naturaleza de sus propiedades físico-químicas, tan complejas como sean, sino la creacion de esta máquina que se desarrolla bajo nuestros ojos, en las condiciones que le son propias, i despues de una idea definida que expresa la naturaleza del ser vivo i la esencia misma de la vida.

El método espermental i los principios de la espermentacion son idénticos en los fenómenos de los cuerpos brutos i en los fenómenos de los cuerpos vivos. Sin embargo, no pasa lo mismo con la práctica espermental, i es fácil concebir que la organizacion especial de los cuerpos vivos, para ser analizada, necesita procedimientos propios de una naturaleza viva, i ha de presentar dificultades mayores. Sin embargo, las consideraciones i los preceptos especiales

que se darán para premunir al fisiologista contra las causas de error de la práctica esperimental; sin que pensemos sino en la delicadeza, la movilidad i la fugacidad de las propiedades vitales, así como en la complejidad de los fenómenos de la vida, guiarán al esperimentador en cualquiera de los ramos de la biología. No se trata, pues, de descomponer la máquina a fin de estudiar i de medir, por medio de procedimientos adquiridos de la física i la química solamente, sino tambien por los métodos que hemos dado a conocer, i que nos permiten descubrir las condiciones fijas de los fenómenos vitales i las leyes a que obedecen en su determinismo perfecto.

IV

No se han podido descubrir las leyes de la materia bruta, sino penetrando en los cuerpos o en las máquinas inertes. Del mismo modo para conocer las leyes i las propiedades de la materia viva, es necesario modificar los organismos vivos a fin de penetrar en su medio interno.

Es necesario, pues, despues de haber disecado sobre el animal vivo, para poner en descubierto, i ver funcionar las partes interiores del organismo, hacer vivisecciones.

Sin este método de investigacion no hai ciencia.

El *laboratorio* de fisiología debe ser actualmente el objeto de los estudios de medicina científica; pero importa aún que, a fin de evitar equívocos se esplice la cuestion. El laboratorio del médico no es mas que su campo de observacion; es allí donde deben hacerse las esperiencias i estudiar sus condiciones fenomenales.

La fisiología, que es la base de la medicina científica, porque es ella la encargada de dar la esplicacion de los fenómenos mórbidos, mostrando sus relaciones con los fenómenos de la vida normal. No habrá jamas ciencia médica, miéntras no se separe la esplicacion de los fenómenos de la vida en patología i en farmacodinamia de la esplicacion de los fenómenos vitales que afectan toda la serie de los seres.

En una palabra, el laboratorio que es el verdadero santuario de la ciencia médica. Es solamente allí donde se buscan las esplicaciones de la vida, en estado normal i en el estado patológico, por medio del análisis experimental.

Una investigacion experimental tiene por punto de partida una observacion, i una investigacion tiene una hipótesis o una teoría.

El fisiologista debe concluir en que las ideas i las teorías admitidas, en el estado de la ciencia biológica, no representen tan, sino verdades restringidas i precarias, que están destinadas a desaparecer. No debe por lo tanto tenerse gran confianza en el valor real de estas teorías, sino servirse de ellas como instrumentos intelectuales, necesarios a la evolucion de ciencia, i optar por el descubrimiento de nuevas verdades.

La crítica experimental reposa sobre principios absolutos que deben dirigir al experimentador, en la constatacion e interpretacion de los fenómenos de la naturaleza. La crítica experimental será particularmente útil en las ciencias biológicas, donde suelen encontrar tantas ideas, teorías e ideas falsas como hechos mal observados.

Es necesario establecer los principios, en virtud de los cuales conviene juzgar las teorías fisiológicas, i discutir los hechos que les sirven de base. El criterio por excelencia es el determinismo experimental, unido a la duda filosófica.

Los principios i el método científico son superiores a la teoría; ellos son inmutables i no deben variar jamas.

« Es necesario dice CLAUDIO BERNARD, establecer como principio de crítica experimental, el determinismo absoluto i fatal.»

En patología i farmacodinamia, como en fisiología, la investigacion científica tiene por punto de partida, ya un hecho casual, ya una hipótesis.

La ciencias, en efecto, no se iluminan en todas sus partes a la vez.

Las observaciones médicas i farmacodinámicas nuevas pueden hacerse por casualidad. Sin embargo, si se quiere hacer una buena observacion médica, no sólo es necesario

tener el espíritu de observación i ser fisiologista. Así se interpretará mejor la significación de un fenómeno se le dará su valor real, i no se caerá en el inconveniente de tomar fenómenos importantes, al nivel de otros insignificantes o accidentales.

En la observación de un fenómeno fisiológico, es menester llevar a él exactamente las mismas condiciones de espíritu i el mismo rigor, que en la observación de un fenómeno fisiológico.

Todos los fenómenos derivan de leyes, sin las cuales, en el estudio de la materia viva, no hai fisiología, ni medicina científica posible. Para comprender cómo el hombre i los animales viven, es indispensable ver morir un gran número; pues los mecanismos de la vida no pueden descubrirse sino por el conocimiento de los mecanismos de la muerte.

El principio científico de la *vivisección* es fácil de comprender.—Se trata siempre, en efecto de modificar ciertas partes de la máquina viviente, a fin de estudiar i de juzgar así de su utilidad.

Cuando hemos llegado a los límites de la vivisección, tenemos otros medios de penetrar mas léjos i de dirigirnos a las partes elementales del organismo, en las cuales se sitúan las propiedades de los fenómenos vitales. Tales son los venenos que podemos introducir en la circulación i que llevan su acción específica sobre los elementos histológicos.

Son idénticas en su esencia i no varían sino por las condiciones diversas en las cuales los fenómenos se manifiestan.

Las leyes fisiológicas se encuentran en los fenómenos patológicos i farmacodinámicos, de donde se sigue que la verdadera base científica de la farmacodinamia, debe ser explicada por el conocimiento de la acción fisiológica, como por la acción de los agentes exteriores i de los venenos. La investigación farmacodinámica entra exactamente en las mismas reglas que rigen la investigación fisiológica.

En resumen, no se puede establecer ninguna distinción fundada entre los métodos de investigación que corresponde aplicar a la fisiología, á la patología i a la farmacodina-

nia. Siempre es el mismo método de observación i de experimentación, inmutable en sus principios, aunque ofrezca algunas particularidades en su aplicación, según la complejidad de los fenómenos. En efecto, ninguna diferencia radical hai en la naturaleza, entre los fenómenos fisiológicos, patológicos i farmacodinámicos.

«Todos estos fenómenos, dice CLAUDIO BERNARD, derivan
« de leyes que, siendo propias a la materia viva son idé-
« ticos en su esencia, i no varían, sino por las condiciones
« diversas en las cuales los fenómenos se manifiestan. Las
« leyes patológicas se explican por los fenómenos fisiológi-
« cos; de donde se sigue que la verdadera base científica de
« la farmacodinamia, debe ser el conocimiento de la acción
« fisiológica, de los procesos mórbidos, elementales, de los
« medicamentos i venenos.»

Es la crítica de los hechos, la que dá a las ciencias su verdadero carácter. Toda crítica científica debe llevar los hechos al racionalismo. Si, por el contrario, la crítica es inspirada por hechos que alimenta un sentimiento personal, la ciencia desaparece; porque reposa sobre un criterio que no puede ni probarse ni transmitirse, como debe suceder con las verdades científicas.

La sola crítica científica que existe en patología i farmacodinamia, como en fisiología, es la crítica experimental, i esta crítica, que uno se aplica a sí mismo, o a los trabajos de los otros, debe siempre fundarse sobre el determinismo absoluto de los hechos.

Pero el método en patología i en farmacodinamia, exige, ante todo la observación i la experiencia comparativa.

«La observación dice, CLAUDIO BERNARD, i la experiencia
« comparativa son la única base sólida de la medicina espe-
« rimental, i la fisiología, la patología i la farmacodinamia,
« deben someterse a las leyes de esta crítica común.

Los obstáculos principales, que encuentra la medicina experimental, residen en la complejidad enorme de los fenómenos que estudia. Pero además de estas dificultades, enteramente materiales i objetivas, hai en la medicina obstáculos que

producen los vicios de los métodos, los malos hábitos del espíritu o ciertas ideas falsas que estravian el criterio.

Es necesario que cada médico, en la parte que le corresponde, comprenda la conexión científica, que debe respetar en todas las ciencias médicas, a fin de dar a las investigaciones, una dirección útil en el conjunto, i evitar así la anarquía científica

En resumen, la fisiología experimental, base natural de la medicina experimental, no podría suprimir la observación ni disminuir su importancia. Además, los conocimientos fisiológicos son indispensables, no solamente para explicar la enfermedad, sino para hacer una buena observación clínica.

V

Los conocimientos de fisiología, lo repetimos, son las bases científicas indispensables para el médico. Es necesario cultivar i difundir las ciencias fisiológicas si se quiere favorecer el desarrollo de la medicina experimental; i habituarse a comprender la ciencia, el determinismo de las condiciones fenomenales, tratando de suprimir completamente la palabra vida en la explicación de todos los fenómenos fisiológicos. La vida no es más que un vocablo que significa *ignorancia*, i cuando se califica un fenómeno de vital, equivale a decir que es un fenómeno cuya causa i condiciones se ignoran.

La ciencia debe explicar siempre lo más oscuro i lo más complejo, por lo más simple i más claro. La vida, que es lo más oscuro, no puede jamás servir de explicación a nada. Sin duda, hai para los seres vivos una fuerza especial que no se encuentra en otra parte, i que preside a la organización; pero la existencia de esta fuerza, no podría cambiar las nociones de las propiedades de la materia organizada, materia que, una vez creada, está dotada de propiedades físico-químicas fijas i determinadas. La fuerza vital es una fuerza organizadora; pero no determina las propiedades de la materia viva. El fisiologista i el médico deben tratar de reducir las propiedades vitales a las propiedades físico-químicas, i

no éstas a las propiedades vitales. La vida, en una palabra, está caracterizada por la *creacion orgánica*, cuyo proceso hoy se conoce.

«En la esperimentacion de los séres vivos, dice CLAUDIO « BERNARD, como en los cuerpos brutos, ántes de comenzar « el análisis esperimental de un fenómeno, es necesario que « este fenómeno exista, i jamas seducirnos por palabras que « nos hacen perder la verdad de los hechos.»

La *duda* es así la base de la esperimentacion; pero no debe confundirse la duda filosófica con la negacion sistemática, que duda hasta de los principios de la ciencia. Solo debe dudarse de las teorías, miétras no se llega a su determinismo esperimental.

Largo tiempo, se dice i se repite, que los médicos fisiolojistas mas sabios son los mas malos médicos, i son los que mas embarazados se encuentran, en presencia de un enfermo. Esto significaria que la ciencia fisiológica daña a la práctica médica. Importa, pues, examinar con cuidado esta opinion, tema favorito de muchos médicos prácticos, i opinion enteramente errónea i dañosa al desarrollo de la medicina esperimental.

En la medicina humana no formamos jamas consideraciones de este jénero; porque la conservacion de la vida del hombre es el único fin de la medicina. Esto es lo que hace que el médico práctico cumplido deba, no solamente ser un hombre mui instruido en la ciencia, sino tambien un hombre honrado, con mucho tacto, espíritu i buen sentido.

La medicina esperimental, por su naturaleza misma, de ciencia esperimental, no tiene ningun sistema, i nada rechaza en materia de tratamiento i curacion de las enfermedades.

El médico fisiolojista, a fin de evitar estos errores, debe ser profundamente instruido en la clínica, conocer exactamente las enfermedades con todos sus caractéres jenerales i particulares del enfermo.

Pero el médico esperimentador, siendo el primero en admitir i en comprender la importancia del trabajo científico i práctico, sin los cuales la medicina esperimental no podria

existir, debe reconocer que la medicina, como ciencia, debe atenerse a la observacion i al conocimiento empírico de los fenómenos, i no satisfacerse de sistemas.

Para el médico científico, es necesario penetrar, por la experimentacion, en los fenómenos íntimos de la máquina viviente, i determinar su mecanismo en el estado normal i patológico. Es indispensable conocer las causas próximas de los fenómenos normales, que deben encontrarse en condiciones orgánicas determinadas, i en relacion con los líquidos i los tejidos vivos del cuerpo animal.

Las condiciones de existencia, que el médico experimentador ligue entónces a otros fenómenos, nos conducirán así al conocimiento de las leyes del organismo, i a la posibilidad de dirigir sus manifestaciones.

«En vez de esperar el acaso, dice CLAUDIO BERNARD, e « médico experimentador, que busque la accion de los medicamentos, experimentará sobre los animales, a fin de « tener indicaciones que lo dirijan en los ensayos que hará « ulteriormente en el hombre.»

El verdadero médico experimentador, no puede sentirse embarazado al lado del enfermo, como un médico empírico, Hará uso de todos los medios que la farmacodinamia aconseje, i si no lo hace por una autoridad estraña, administrará esos medicamentos, con la duda filosófica por delante, que conviene al verdadero experimentador. Controlará los efectos por experiencias sobre animales, i por observaciones comparativas sobre el hombre, de modo de determinar rigurosamente la parte de influencia que corresponda a la naturaleza i al medicamento en la curacion de la enfermedad.

«Lo que se puede llamar el tacto médico, dice CLAUDIO « BERNARD, es trasformado despues en nocion científica por « el método experimental, que es conciente i razonado. El « médico experimentador, será, pues desde luego empirico; « pero en lugar de quedar en tal estado, tratará de atravezar el empirismo para salir i llegar al segundo grado del « método experimental. Así es la experiencia adquirida i con-

«cienta que dá el conocimiento experimental de la lei de los fenómenos. En una palabra es necesario sufrir el empirismo, pero erijirlo en sistema es tendencia anti científica».

Una vez que la investigación del determinismo de los fenómenos es reconocida, como principio fundamental del método experimental, no hai en esto ni materialismo, ni espiritualismo, ni materia bruta, ni materia viva. No hai sino fenómenos, cuyas condiciones es necesario determinar, buscando las circunstancias que juegan respecto a estos fenómenos el papel de causa próxima.

La filosofía que quisiera poner límites a la ciencia, como la ciencia que pretendiera suprimir las verdades filosóficas, que hoy están fuera de su dominio; desconocería el progreso humano. La verdadera ciencia no suprime nada; pero ella trata siempre, de observar todo fenómeno, todo hecho, sin turbarse por los casos que no comprende aun.

La filosofía, tendiendo sin cesar, a levantarse, hace remontar la causa de las cosas a su fuente primitiva. Le muestra que, fuera de ella hai cuestiones que atormentan a la humanidad, i que aun no están resueltas. Esta union interna entre la ciencia i la filosofía, es útil a ambas.

Pero si el lazo entre la filosofía i la ciencia se rompe, la filosofía, privada del apoyo de la ciencia, se aparta entre las nubes, mientras la ciencia sin dirección i aspiraciones elevadas, cae, se detiene i vaga a la ventura.

La educación del sábio i del experimentador, no se alcanza sino en el laboratorio especial de la ciencia, que quiere cultivar, i cuyos útiles preceptos son los que surgen de los detalles de la práctica experimental.

Es preciso examinar la naturaleza de los problemas que la ciencia experimental tiene que resolver, en los seres vivos, a fin de que cada uno pueda comprender las cuestiones científicas que son del dominio de la biología, i conocer los medios que la ciencia posee hoy para triunfar.

«Yo creo, dice CLAUDIO BERNARD, i terminaremos esta introducción con las palabras del ilustre sábio, que el ver-

« dadero método es el que contiene un espíritu que no se
« ahoga, dejándolo a la faz de sí mismo, dirigiéndolo, i res-
« petando su orijinalidad creadora i su espontaneidad, que
« son las cualidades mas preciosas. Las ciencias avanzan
« por las ideas nuevas i por la potencia creadora i orijinal
« del pensamiento.



LECCION OCTAVA

SUMARIO.—I. Division de la farmacodinamia, definicion de sus ramas i objeto de cada una de ellas.—II. Campo de la accion farmacodinámica.—III. Constitucion orgánica.—IV. Medio externo i medio interno.

I

Hemos dividido la farmacología en dos ciencias, la *farmacodinamia* i la *farmacoterapia*, que, unidas por su fin utilitario, se diferencian por su objeto propio i la naturaleza de los fenómenos de que se ocupan, como por su importancia jeneral, i sus relaciones con las demas ramas del conocimiento en las distintas órdenes de ideas bajo las cuales las fuerzas de la naturaleza nos revelan su accion.

Hemos definido la *farmacodinamia* diciendo «que es la ciencia que estudia las condiciones fenomenales que determinan la accion de los agentes i cuerpos exteriores sobre todos los séres vivos»; i la hemos dividido a su turno en dos partes, de las cuales, la primera, la *farmacodinamia jeneral* se ocupa de los factores comunes que acompañan toda accion fisiológica, producida por un medicamento cualquiera, en su forma mas simple i mas elemental; i en *farmacodinamia especial* que comprende los fenómenos simples o complejos a que dan lugar los cuerpos i agentes exteriores que obran sobre el organismo, como el conjunto de perturbacio-

nes funcionales, que en un encadenamiento lójico, i en una subordinacion gradual, se desarrollan bajo su influencia.»

La *farmacoterapia jeneral*, que necesita del conocimiento de las dos ciencias anteriores, i que de ellas depende naturalmente, *estudia los procesos mórbidos elementales, i el medio de regularlos por las acciones o leyes farmacodinámicas conocidas.*

El órden de sucesion que el estudio de estas diversas ramos impone, deriva de la jerarquía i consideracion misma de los fenómenos que abarcan; i no podria ser invertido, sin contrariar abiertamente la regla fundamental de subordinacion, que debe rejir en todo conjunto científico de ideas.

A las condiciones jenerales, que, como atributos orgánicos, han de acompañar siempre toda perturbacion fisiológica, sucederá el determinismo de los fenómenos farmacodinámicos, o estudio especial de los medicamentos; cuyas acciones valorizadas, en relacion con los procesos mórbidos correspondientes, nos ocuparán en farmacoterapia, donde se clasificarán siempre, en una jerarquía creciente de complicacion, i bajo el nombre de *medicacion*, los diferentes grupos medicamentosos encaminados a un fin comun i a la regulacion de un mismo proceso elemental.

II

Los fenómenos que las sustancias medicamentosas determinan en el sér vivo, tienen como fundamento las condiciones físico-químicas en que se realizan, i las leyes fisiológicas que presiden todas las funciones orgánicas. Su campo de accion es un mecanismo vivo, que reacciona a las incitaciones que recibe. Para esplicar estas reacciones tendremos que recurrir siempre a los diferentes factores que entran en todos los fenómenos de la vida.

Desde luego, ningun ajente podria obrar sobre el organismo, sino dentro de las condiciones físico químicas, a cuyas leyes está sujeto todo fenómeno biológico. Pero estas leyes, si son necesarias a la produccion del fenómeno, son incapaces

de dirigirlo. Sobre ellas está la fuerza superior, que llamamos vida, fuerza creadora por excelencia, que reside en cada una i en las mas elementales particulas de nuestro sér, i que así como dirige la evolucion morfológica, mantiene en el mismo terreno, el trabajo de renovacion orgánica, mientras dura la existencia.

Esta *fuerza vital*, creadora, esta especie de instinto está en todas las células orgánicas; anima el organismo i dirige su crecimiento i desarrollo; lo lleva por diferentes estados, reproduciendo todas las faces de la fiogenésis, hasta darle al individuo la forma específica que le corresponde, como si lo vaciara en un molde predestinado. Ella mantiene los fenómenos de *organojenesis*, que carecterizan los elementos histológicos; repara por leyes bien determinadas de homogeneidad, las pérdidas que sufren, i dan a cada célula, a cada órgano, una especie de conciencia que le permite reaccionar contra las perturbaciones que ajitan su vida, respondiendo, por el lenguaje de sus manifestaciones vitales, de su sensibilidad i sus movimientos, a las acciones que sobre ella ejerce el medio que la rodea.

Cada órgano, cada elemento, *independiente i específico*, en su reacciones; la fibra muscular, que contrae, bajo la influencia que le trasmite el centro voluntario o reflejo correspondiente, que a su vez, es excitado por alguno de nuestros aparatos sensoriales; son factores de los fenómenos observados i sobre los cuales experimentamos. Los venenos que introducimos en el organismo obran sobre estas propiedades especiales, i de ellos proviene esta accion elemental, de donde deriva la accion jeneral tambien. Así la estricnina exalta los centros reflejos i paraliza la sensibilidad. El curare paraliza la estremidad terminal del nervio motor.

Cuando una sustancia tóxica, un medicamento penetra en la circulación, no es nuestro cuerpo, no es la masa orgánica, la que reacciona; son nuestros elementos mas finos; i de ellos parte la accion inicial que, en órden gradual i lógico, va a conmover nuestros centros mas complejos, como una corriente eléctrica repercute en todas las oficinas telegráficas que une i relaciona.

III

Ningun fenómeno obtendríamos, si colocáramos un poco de estricnina en el hígado, en la masa cerebral o medular. El veneno necesita ponerse en contacto con elementos vivos. Son ellos los que reaccionan i representan la individualidad orgánica. La simple materia organizada carece de espontaneidad, del mismo modo que la materia bruta, es incapaz de tener conciencia de los fenómenos que presenta.

«Los elementos orgánicos de los seres vivos, que se presentan jeneralmente bajo la forma de fibras o células microscópicas, dice CLAUDIO BERNARD, son verdaderos resortes ocultos de la máquina viviente. Están asociados i ligados entre sí para formar los tejidos, los órganos i los aparatos, que constituyen, los rodajes de los mecanismos vitales. Hai además en todo organismo un verdadero *medio interno*, en el cual los elementos anatómicos, llenan sus funciones especiales, i recorren todas las faces de su existencia».

Para comprender las acciones farmacodinámicas i el determinismo a que están sujetas, es necesario estudiar atentamente: 1.º la máquina animal i los principios elementales que la constituyen, i 2.º el medio formado por estos, al través del cual dejan sentir su influencia los agentes exteriores. La vida comprende, pues el estudio de los elementos organizados; i el estudio del medio interno, es decir de las condiciones que debe llenar este medio para que se manifiesten las propiedades vitales. La fisiología, la patología i la farmacodinamia se fundan sobre este doble conocimiento. Fuera de él no hai ciencia médica ni farmacodinamia verdaderamente científica i eficaz.

Tres especies de cuerpos definidos se distinguen en los organismos vivos complejos: 1.º cuerpos químicamente simples; 2.º principios inmediatos orgánicos o inorgánicos; 3.º elementos anatómicos organizados. De 70 cuerpos simples que la química conoce, solo 16 entran en la composición del

organismo mas complejo, que es el hombre. Pero estos 16 cuerpos simples están al estado de combinacion entre ellos, para constituir las diversas sustancias líquidas, sólidas i gaseosas de la economía. Los principios inorgánicos inmediatos (fosfatos, cloruros, sulfatos, entran como elementos constitutivos esenciales en la composicion de los cuerpos vivos, i ellos son tomados del mundo exterior directamente. Los principios inmediatos orgánicos son tambien elementos constitutivos del cuerpo vivo; pero no son tomados del mundo exterior. Ellos son formados por el organismo animal o vegetal, como el almidon, la grasa, el glicogeno: i ademas sustancias que hoy desempeñan un papel importante en la curacion de las enfermedades, i en la farmacodinamia jeneral i especial. Tales son la espermina, la adrenalina, la tiroidina, todas ellas producidas en distintos órganos: Estos cuerpos no son organizados, sino orgánicos. Solo los elementos anatómicos son las partes organizadas i vivas. Estas partes son irritables, i manifiestan, bajo la influencia de excitantes diversos, las propiedades que caracterizan los seres vivos. Estas partes viven i se nutren, i esta nutricion enjendra i condensa sus propiedades, lo que no permite que sean separadas del organismo, sin perder mas o ménos rápidamente su vitalidad.

Aunque muy diferentes los unos de los otros con respecto a sus funciones en el organismo, estos tres órdenes de cuerpos son todos capaces de producir reacciones físico químicas, bajo la influencia de los excitantes exteriores; pero las partes vivas tienen ademas la facultad de ser irritables, i de reaccionar por la influencia de ciertos excitantes, de una manera especial que caracteriza los tejidos vivos. Tales fenómenos se observan en la contraccion muscular, la trasmision nerviosa, la secrecion glandular. Sin embargo, cualesquiera que sean las variedades que presentan estas tres órdenes de cuerpos, sea que la reaccion sea físico química o vital, ella no tiene nada de espontáneo. El fenómeno es siempre el resultado de la influencia ejercida sobre el cuerpo que responde a un excitante físico-químico.

«Cada elemento definido, mineral, orgánico u organizado

« es autónomo, dice CLAUDIO BERNARD, a quien tomamos estas ideas, lo que significa que posee propiedades características, i manifiesta independencia».

En el medio cósmico, todo cuerpo mineral es estable i no cambia de estado, sino cuando las circunstancias en que se encuentra están en lo profundo modificadas naturalmente por la intervencion experimental.

En el medio orgánico, los principios inmediatos, creados por los animales o los vegetales, son mucho mas alterables, pero aun son inertes i no manifiestan sus propiedades, sino cuando reaccionan bajo la influencia de excitantes externos.

En fin, los elementos anatómicos mismos, que son los principios mas alterables, son aun inertes i no entran jamas en actividad vital, si una influencia estraña no los solicita. Una fibra muscular posee la propiedad especial de contraerse, pero no ejercerá esta funcion si una excitacion exterior, un veneno, un nervio, o la sangre, no provoca su reaccion específica.

Otro tanto puede decirse de los demas elementos histológicos, nervios i glándulas. Las células vivas juegan así el rol de excitantes, las unas con respecto a las otras, i las manifestaciones funcionales del organismo no son sino la expresion de sus relaciones armónicas i recíprocas.

Los elementos histológicos reaccionan separadamente, o bien los unos sobre los otros, por medio de sus propiedades biológicas, como las células cerebrales, los pseudópodos, poniéndose en relaciones necesarias con el mundo exterior por su movilidad propia, con las condiciones fisico químicas que los rodean, i esta relacion es tan íntima que la intensidad de los fenómenos fisico-químicos que se producen en un sér vivo, mide la intensidad de sus fenómenos vitales, como el mecanismo mas delicado de las funciones mas especializadas del cerebro.

Todo cambio en la materia supone la intervencion de una relacion nueva o de una condicion e influencia exterior. Conocidas estas condiciones, el experimentador denuncia el fenómeno, pudiendo dar o no dar movimiento a la materia.

Lo que se espresa es tan absoluto para los fenómenos de los cuerpos vivos, como para los fenómenos de los cuerpos brutos. Solo cuando se trata de organismos elevados o complejos, no es en las relaciones del organismo total con el medio cósmico jeneral, donde el fisiologista i el médico deben estudiar los excitantes de los fenómenos vitales, sino en las condiciones orgánicas del medio interior.

Considerados, en efecto, en el medio jeneral cósmico, las funciones del cuerpo del hombre i de los animales superiores, nos parecen libres e independientes, en las condiciones físico-químicas de este medio; pues, es el medio orgánico, interno, el líquido, donde se encuentran sus verdaderos excitantes. Lo que vemos esteriormente no es sino el resultado de las excitaciones físico químicas del medio interior, i es aquí donde el fisiologista debe establecer el determinismo real de las funciones vitales.

«Las máquinas vivas, agrega CLAUDIO BERNARD, son creadas i construidas de tal modo que perfeccionándose se hacen mas i mas libres en el medio cósmico jeneral, pero no deja de existir el determinismo mas absoluto en su medio interno, que, a consecuencia de este perfeccionamiento orgánico, se ha separado mas i mas del medio cósmico esterior. La máquina viva mantiene su movimiento por que el mecanismo interno del organismo repara, por acciones i por fuerzas sin cesar renacientes, las pérdidas que arrastra el ejercicio de sus funciones.»

Lo mismo, si el fisiologista, descende al medio interno de la máquina viviente, encuentra un determinismo absoluto, que debe ser para él la base real de la ciencia de los cuerpos vivos.

No debe, pues, considerarse solo el organismo para darse cuenta del determinismo de los fenómenos farmacodinámicos. Si se mira desde este solo punto de vista la cuestion, se cae irremisiblemente en el error en que cayeron los antiguos fisiologistas, al juzgar al sér vivo como sustraído a toda condicion espermental, capaz de penetrar en el secreto de los misteriosos fenómenos que en él se realizan.

Esta apariencia engañosa conduciría a apartarnos de toda investigación, considerando la máquina organizada como un mecanismo bruto, sometido solo a las condiciones del medio externo. Tal idea hizo creer en un principio que los fenómenos de la vida escapaban a la experimentación, i por lo tanto, a toda prevision humana.

Debemos a CLAUDIO BERNARD la feliz concepcion del *medio interno*, dentro del cual es necesario buscar el determinismo de los fenómenos fisiológicos, patológicos i farmacodinámicos, como intermediarios indispensables entre los elementos vivos i el medio cósmico que nos rodea.

En realidad, cuando así consideramos las funciones de la vida, cuando pensamos que todas nuestras células i las individualidades histológicas que componen nuestros órganos, están bañadas por la sangre i los pulmones, por ellas fabricadas, podemos decir con toda exactitud, que el verdadero medio de todo ser organizado, es un medio líquido, por cuya interposicion, entre los elementos orgánicos i el medio externo, se realizan todos los cambios de sustancias, i se dejan sentir todas las influencias, que los agentes estraños a la economía, ejercen sobre nuestros órganos i funciones.

Si no consideráramos, que el movimiento, la sensibilidad, la intelijencia, i todas las manifestaciones de nuestra actividad vital, que vemos en los seres, son la resultante de las propiedades íntimas de los elementos celulares, los cuales, se muestran dentro de las relaciones fisico-químicas del medio interno; si suprimiéramos éste para no considerar sino estas relaciones, «si nos limitáramos al exámen de los « fenómenos de conjunto, como dice CLAUDIO BERNARD, « podríamos creer falsamente ¿que hai en el sér vivo una « fuerza propia que viola las leyes fisico-químicas del medio orgánico jeneral, del mismo modo que un ignorante « creeria que, en una máquina que vuela por los aires, o que « corre sobre la tierra, hai una fuerza especial, que viola « las leyes de la gravitacion.»

Los organismos vivos son una máquina complicadísima, es cierto; está dotada de admirables propiedades; mecanis-

mos delicados la ponen en movimiento; pero no hai en ello fuerzas en lucha. «En la naturaleza, agrega el sábio fisiologista, no podria haber mas que arreglo o desarreglo; armonía o desarmonía.»

Es esto lo que distingue los fenómenos que se producen en los cuerpos muertos, i los que presentan los organismos vivos. En aquellos sólo hai que considerar el medio orgánico; en otros, dos medios, el esterno i el interno, son indispensables a la realizacion i determinacion de sus fenómenos.

El físico i el químico, colocados en el medio exterior solamente, pueden con ayuda del barómetro, del termómetro i de los instrumentos que les sirven para apreciar las condiciones de este medio, realizan siempre sus esperiencias en condiciones idénticas. Nada mas tienen que tomar en cuenta.

En fisiología i en farmacodinamia, son las condiciones del medio interno, mas numerosas, delicadas i variables, las que determinan el fenómeno. I a medida que, elevándose en la serie, la organizacion se especializa i se complica, los elementos se hacen mas delicados i especiales tambien, necesitando de un medio mas perfecto.

Producto del organismo, este medio lo pone en relacion con las diversas circunstancias exteriores que perturban sus elementos, i conservan, de este modo, los cambios mútuos que mantienen la vida, en un constante equilibrio de relaciones.

A medida que los seres están mas altamente situados, en su escala jerárquica, perfeccionándose el medio interno, los independiza mas i mas de las condiciones exteriores.

Así en los vegetales, los infusorios, i animales de sangre fria, esta separacion del medio esterno, es ménos completa; i están por lo tanto mas espuestos a sufrir los cambios atmosféricos, las variaciones de temperatura, las condiciones de humedad, que necesitan para el cumplimiento de sus funciones.

Los animales hibernantes, los batraquios, cuya vida i cuyas reacciones languidecen, durante el invierno hasta el

punto de suspender completamente la acción de los agentes farmacodinámicos, debilitándolos en grado extremo, son una demostración evidente de esta verdad.

Sin embargo, estas diferentes condiciones, no cambian la naturaleza de los fenómenos biológicos; i no constituyen sino mecanismos mas i mas dispuestos a proteger i separar el organismo del medio cósmico correspondiente.

Tal es el campo en que se determina la acción de los agentes farmacodinámicos. El organismo reacciona específicamente a las excitaciones que recibe en el medio interno, dentro del cual se producen fenómenos, dirigidos por una fuerza superior, en conformidad con las mismas leyes físico químicas a que está sometido el mundo mineral; pero que están subordinados a las leyes fisiológicas.

El campo de las acciones farmacodinámicas reconoce, pues, un organismo i un *medio interno*, que baña sus elementos i lo pone en contacto con las excitaciones exteriores.

Los vicios de nuestra atmósfera, los venenos i sustancias medicamentosas que obran sobre el organismo, no producen la muerte, ni sus perturbaciones funcionales, sino son arrastradas por este medio interno hasta los elementos microscópicos de los elementos microscópicos de los tejidos animales.

Conociendo, pues este medio i determinando, dentro de sus condiciones vitales, como dentro de las leyes físico químicas, que concurren a la producción del fenómeno, tanto en los procesos patológicos i farmacodinámicos, como en las funciones fisiológicas normales; la acción ejercida por los agentes exteriores sobre los elementos orgánicos, el médico i el experimentador, se harán dueños de las leyes vitales, i este dominará sus efectos aplicándolas a la regulación del proceso mórbido elemental.

Es necesario tener presente que los fenómenos de la vida, son mas complejos, mas delicados, mas específicos i mas difíciles de determinar; son los mas modificables, i están siempre sometidos, como los fenómenos físico-químicos, al determinismo de las leyes naturales.



LECCION NOVENA

SUMARIO.—Alimentos, —Medicamentos. — Venenos. — Fermentos. — Tomainas.—Virus.—II. Accion farmacodinámica en relacion con el determinismo fisiológico. — III. Influencia del aparato vascular i nervioso en su jeneralizacion. Factores i condiciones distintas que pueden modificarla —IV. Accion elemental i accion jeneral.

Para evitar la oscuridad que trae siempre consigo un término mal empleado, la idea o concepto que se trata de definir, conviene limitar con precision el significado de palabras que con frecuencia usaremos en nuestras esplicaciones.

Entre el gran número de sustancias que hacemos penetrar en el organismo animal, no todas producen el mismo efecto, ni tienen el mismo oríjen, ni son igualmente extrañas a nuestra constitucion.

En ellas interviene, lo repetimos, una nueva fuerza, fuerza vital, verdadera i rejeneradora de nuestro organismo, sin que por eso tales fenómenos dejen de representar el efecto de un cuerpo que reacciona al traves del medio que lo rodea.

En toda accion farmacodinámica, si queremos darnos cuenta de su determinismo, no debemos considerar el conjunto de síntomas, sino la reaccion específica, conciente o simplemente física de los elementos sobre que recae.

El óxido carbono mata por *asfixia*; pero es en el glóbulo

rojo, con cuya hemato-globulina forma una combinacion indestructible, donde su accion primitiva se localiza. La asfisia que produce es una accion elemental.

Atacada la célula orgánica por el veneno, una serie de perturbaciones funcionales se encadenan, determinando síntomas, cuyo conjunto constituye el cuadro de la intoxicacion; pero tales síntomas son, como se ve, fenómenos producidos lójica i gradualmente por la lesion inicial.

Para llegar a determinar esta accion las sustancias tóxicas o medicamentosas, necesitan recorrer cierto camino i llenar condiciones especiales, que las pongan en contacto con los elementos sensibles, sobre los cuales van a ejercer su influencia.

En los seres inferiores que carecen casi de toda defensa contra las circunstancias ambientes, en una *amæba*, en un infusorio, la sustancia penetra por inhibicion hasta el protoplasma.

En una sensitiva, los vapores de cloroformo atraviesan sus membranas por difusion simple.

Sin embargo, a medida que los seres vivos ascienden en su escala jerárquica, la penetracion de los medicamentos es mas complicada, sujetos, como están, a las transformaciones que pueden surgir en su trayecto, quedando las sustancias tóxicas retenidas en algun tejido o algun órgano, como sucede con los metales.

En los animales superiores, esta accion, como lo hemos manifestado ya, para producir sus efectos, necesita llegar al *medio* interno, despues de absorbida por el aparato linfático venoso, i penetrado en la circulacion capilar.

Dentro de estas condiciones, en que se realiza todo fenómeno biológico, arrastrado hasta el plasma que baña los elementos anatómicos, provocará en ellos la reaccion especifica correspondiente.

Los seres que han alcanzado los grados superiores de la organizacion viven, en realidad, en el medio interno, i solo por su intermedio se ponen en contacto con los cuerpos i agentes exteriores.

Independizados, en esta forma, de las influencias físicas exteriores, cumplen sus más íntimas funciones fisiológicas, dentro de las leyes de la vida, i de las leyes físico-químicas que contribuyen a realizarlas.

Allí también es donde los medicamentos i venenos van a ejercer su acción específica, punto de partida de su acción general.

Vamos a hacer una fácil experiencia para dejar establecido el hecho.

Si ponemos bajo una campana que contenga hidrógeno sulfurado puro, a este animalito (un cui), después de algunas convulsiones, lo vemos morir en el acto. El veneno ha sido respirado por los pulmones, ha penetrado en el torrente circulatorio i ha ejercido, por lo tanto, una acción fulminante.

Abriendo, por el contrario en este conejo la vena yugular interna, con las precauciones operatorias consiguientes; inyectando por ese vaso una solución del mismo veneno, podemos introducir grandes cantidades, si procedemos con lentitud i prudencia.

En este último caso, el gas tóxico se ha eliminado fácilmente por el pulmón.

Tal es la importancia del medio interno en toda experimentación fisiológica, patológica i farmacodinámica. En él se realizan i se determinan los fenómenos propios de estas ciencias, i en él reaccionan los elementos específicos contra los agentes exteriores que llegan a despertar sus funciones fundamentales.

«En resumen, el estudio de la vida, dice CLAUDIO BERNARD « comprende dos cosas: 1.º el estudio de las propiedades de « los elementos organizados i 2.º el estudio del medio orgá- « nico, es decir, de las condiciones que debe llenar este me- « dio para que las actividades vitales se manifiesten. La fi- « siología, la patología i la farmacodinamia, reposan sobre « este doble conocimiento. Fuera de él no hai ciencia médica, « ni farmacodinamia verdaderamente científica i eficaz.»

La vida supone un cambio continuo de materias entre el organismo i su medio: composiciones i descomposiciones;

de materias que entran a la sangre, o se incorporan en los tejidos, i productos que se eliminan como despojos inútiles del movimiento vital.

Los cuerpos que siguen esta circulacion interna son, sin embargo, reducidos. Ellos se limitan a los que contiene el líquido sanguíneo, los que figuran en el plasma que baña nuestros órganos, i los que se cuentan como elementos químicos, propios de la composicion de nuestros tejidos.

Entre los metaloides encontramos el hidrójeno, el oxígeno, el azufre, el ázoe, el fósforo, el carbono, el fluoro, el cloro i el silicio; i entre los metales, el potasio, el sodio, el calcio, el magnesio, el manganeso i el fierro. Accidentalmente suelen tambien hallarse el arsénico i el cobre.

Como sustancias orgánicas figuran la albúmina, las grasas, la nucleína, diversos principios azoados i fosforados, algunos de las cuales tienen funciones importantes que llenar, i ejercen accion activa e intensa sobre los diversos centros reguladores, de la vida.

La tiroidina, estraida del cuerpo tiroides, la espermina, la adrenalina, el glycojeno, que tienen una constitucion bien definida, corresponden a este grupo.

Todos estos cuerpos, que hacen parte del organismo animal, i que cambiando constantemente, en el movimiento de renovacion de nuestros tejidos, conservan i estimulan la vida; no pueden considerarse, sino mui escepcionalmente, como *medicamentos* o *venenos*. Ellos son producidos por nuestro cuerpo diariamente, se incorporan en nuestros órganos, salen de ellos por nuestras secreciones, bajo distintas formas, i entran en la composicion de nuestros mas poderosos medicamentos.

Algunos como la *espermina* que es un gran oxidante i estimulante nutritivo, i la *adrenalina*, como vaso-constrictor, son sumamente activos.

Por el contrario, los agentes i cuerpos exteriores, estraños completamente a la constitucion orgánica, producen efectos mas o ménos intensos, perturbaciones funcionales mas o ménos simples o complejas, i determinan fenómenos que

pertenecen al campo de la fisiología i de la farmacodinamia. Los que acabamos de nombrar, se encuentran en este mismo caso, i desempeñan tambien el papel de medicamentos, cuando se introducen en la circulacion jeneral.

A la idea anterior, de que estas sustancias son parte constituyente del organismo, conviene, para precisar rigurosamente el pensamiento, en exacta terminología química, bajo la cual se encuentran en nosotros, i por lo tanto, la condicion que requieren para ser alimentos i no venenos.

Cuando hablamos del fósforo i del cloro, no nos referimos a los cuerpos simples, sino a sus combinaciones salinas u orgánicas, formas en que nuestros tejidos los contienen; i su accion no solo depende de la calidad o de su forma química, sino tambien de la cantidad.

Así el fósforo, combinado a las bases alcalinas-terrosas figura en nuestros alimentos animales i vegetales.

Cuando se le administra, sin embargo, en estado de pureza i a dosis pequeñisimas, *de dos miligramos al dia*, aumenta poderosamente la hiperjénesis del tejido conjuntivo i del tejido óseo, tanto en las epifisis, como en las diáfisis.

En mayor cantidad tiene un efecto inverso. Produce la dilatacion de los vasos de la médula ósea, i la rarefaccion del tejido, la dejeneracion grasosa de las glándulas, i en particular del higado, del riñon, como la descamacion i ulceracion del epitelio intestinal.

El cloro, que circula en combinacion alcalina, introducido en forma de agua clorada, en la circulacion, arrebatada el agua a los tejidos, i produce opasidades córneas.

Uno i otro cuerpo, sin embargo, circulan como fosfatos i cloruros en la sangre, i aparecen en estado de combinacion orgánica, constituyendo las lecithinas i otras sustancias del núcleo celular como la nucleína.

Tales cuerpos se consideran *alimentos* i en ese concepto contribuyen al mantenimiento de la vida.

Para que los elementos que forman parte de la constitucion de nuestros tejidos puedan circular libremente, sin producir efecto tóxico o medicamentoso, es necesario, pues, que

penetren, no como cuerpos simples, sino bajo la forma de una combinacion orgánica o mineral, como la lecithina, los albuminatos de fierro, los fosfatos o los cloruros.

Cuando ademas, se logra formar con la materia orgánica una combinacion estable, ellos son retenidos por los tejidos, i quedan en la economía, sin causar perturbacion alguna.

Si la cantidad de estas sustancias introducidas en el organismo, excede la proporcion normal, las sustancias indicadas son inmediatamente eliminadas.

El agua, el cloruro de sodio, cualquiera de las sales que entran en la composicion del plasma sanguíneo, si llegan a encontrarse en un momento dado en superabundancia, son en el acto eliminadas por la orina o por un mecanismo enteramente fisico, que obedece a las leyes de la osmosis.

La albúmina, segun esperiencias de CLAUDIO BERNARD, inyectada en el torrente circulatorio, aparece necesariamente en la orina.

Una sustancia que normalmente entra en la composicion orgánica, puede convertirse subitamente en tóxica, si la combinacion o forma bajo la cual existia, cesa por alguna causa. Así el ácido úrico, los oxalatos, las sales amoniacaes, producen a veces graves perturbaciones funcionales.

«En resúmen, dice CLAUDIO BERNARD, las sustancias que
« se encuentran normalmente en la sangre, son sustancias
« necesarias para el mantenimiento de la vida; i no juegan
« allí el rol de materias estrañas, tóxicas o medicamento-
« sas, sino cuando se encuentran en un estado diferente de
« su estado fisiológico, i en condiciones diferentes tambien».

No podemos decir lo mismo de las sustancias estrañas a la composicion orgánica. Estas, al penetrar en la circulacion, obran directamente sobre nuestros tejidos i nuestros órganos; i están destinadas a producir un efecto perturbador que, partiendo de su primitiva accion elemental, se traduce por una serie de síntomas, que no son otra cosa, que la manifestacion de las reacciones específicas, con que los diferentes órganos i células responden a la influencia recibida.

Para que estos ajentes, que son los que denominamos *ve-*

nenos i sustancias medicamentosas, ejerzan su accion, es necesario, sin embargo, que sean arrastrados por el torrente circulatorio hasta la red capilar, i que se pongan en contacto con el protoplasma celular.

Antes de llegar a este término, pueden ser detenidos en su camino, ya en las mismas superficies de absorcion, ya en la sangre o en los tejidos, que los localizan i los fijan. Desde este instante su accion queda paralizada.

Sabemos que el curare, absorbido por la mucosa gástrica no produce sus efectos ordinarios, sino a dosis considerables.

Los virus i los venenos animales, no se absorben absolutamente tampoco por esta via, miéntras que en la superficie pulmonar encuentran una membrana mucosa perfectamente apta para llevarlos a la circulacion.

Los metales, penetran en la sangre bajo la forma de albuminatos dobles solubles; pero, al encontrar el medio ácido de nuestros tejidos, se trasforman en combinaciones insolubles, i son retenidos por ellos. De este modo, dejan de circular i sus efectos jenerales, por mui activas que esas sustancias sean, como el plomo, por ejemplo, quedan suspensas hasta que nuevas condiciones, devolviéndolas a la circulacion, les permiten desarrollar su accion.

Los gases i vapores tóxicos, que hacemos penetrar en el organismo por las vias gastro-intestinales, o directamente por las venas, i que respirados producirian instantáneamente la muerte; pueden, sin embargo, circular parcialmente por la pequeña circulacion, sin determinar perturbacion alguna, cuando los inyectamos en condiciones que permitan su eliminacion pulmonar.

Así, inyectamos, en la vena yugular de un conejo, grandes cantidades de una solucion saturada de hidrógeno sulfurado, sin que se produzca efecto tóxico, como lo veremos cuando tratemos de las condiciones de la accion farmacodinámica.

Las sustancias estrañas al organismo necesitan, pues, circular i ponerse en contacto con los órganos para despertar sus reacciones i perturbar sus funciones.

La segunda proposicion que CLAUDIO BERNARD formula so-

bre este punto, es perfectamente exacta i define las *sustancias tóxicas i medicamentosas*:

«*Todas las sustancias que, en razon de su constitucion química o física, no pueden entrar en la composicion de nuestra sangre, son incapaces de penetrar en nuestro organismo, donde no deben quedar, sin causar en él desórdenes pasajeros o durables*».

Tales sustancias, pues, son las que van a ocuparnos, i los fenómenos elementales o complejos, que ellas determinen, serán el objeto de nuestro estudio.

A la farmacodinamia corresponde fijar con toda precision científica las condiciones de esta accion, a fin de poderla preveer, i aplicarla a la regulacion de los procesos mórbidos, como consecuencia lójica del poder que adquirimos en el conocimiento de la lei natural.

Distinto es el origen de estas sustancias. Ellas se encuentran en los tres reinos de la naturaleza. Las que provienen del mundo inorgánico, como el oxígeno, el arsénico, el fósforo, el iodo, el cloro, entre los metaloides; i el fierro, el mercurio, el plomo, el cobre, el bismuto, el potasio, el sodio, el calcio, entre los metales; nos presentan combinaciones perfectamente definidas, cuyos efectos tóxicos o medicamentosos, están sujetos a un determinismo preciso, en sus condiciones elementales.

Algunos de estos cuerpos, que en sus combinaciones salinas son completamente inofensivos, se muestran, como lo hemos dicho, excesivamente deletéreos, cuando penetran en estado de pureza en el organismo.

Entre los *vegetales* hallamos tambien un número considerable de venenos i sustancias bien definidas. Todos los alcaloides, cuya constitucion ha sido tan exactamente determinada por la química, que ya muchas de ellas se fabrican artificialmente, llegando estos productos sintéticos a dominar en el comercio sobre los productos naturales mismos; nos ofrecen una accion farmacodinámica, tan interesante desde el punto de vista de su accion, como útil en la regulacion de las enfermedades i en el análisis elemental de los

atributos de la vida. El curare que ha fijado la distincion entre los nervios sensibles i motores, la estriknina que ha contribuido a precisar estas funciones, la atropina, la morfina, la quinina i tantos otros que empleamos diariamente en provecho del hombre enfermo, nos están mostrando el arsenal riquísimo que presenta la naturaleza a nuestro poder i a nuestra investigacion.

En general, cada familia vegetal, está caracterizada por venenos que determinan efectos fisiológicos semejantes; lo que viene a corroborar la idea de que tanto las series químicas, como las series biológicas, se coordinan con las acciones farmacodinámicas, para clasificar, por la semejanza de sus propiedades, los cuerpos medicamentosos.

En el *reino animal* encontramos, aunque en número mas reducido, sustancias altamente tóxicas i deletéreas, cuya accion, como la de los venenos de las víboras, interesa al fisiologista i al médico.

A estos cuerpos debemos agregar todavía, las *toxinas*, que provienen de la vida microbiana, no vale que resolviendo el problema de la inmunidad, i esplicando nuestros sistemas mórbidos, nos permiten combatirlo oportuna i prudentemente.

El organismo animal fabrica tambien sustancias bastante tóxicas, que, para contribuir a la vida, al mantenimiento i actividad de ciertas funciones, tiene una accion fisiológica bien determinada.

Tales son las secreciones de diversos órganos, de algunos de los cuales se puede extraer cuerpos químicos definidos que ya hemos indicado.

En el estudio de todos estos venenos i medicamentos debemos, ante todo, considerar las diversas circunstancias que pueden modificar su accion, segun la dosis, la forma, la combinacion, bajo la cual penetran en el torrente circulatorio.

Así, si se trata de una parálisis por el curare, se creeria que la rana está muerta i todo el organismo jeneral envenenado.

Sin embargo, no es así.—Descomponiendo el fenómeno, i reduciendo el análisis fisiológico a sus elementos, notamos que la parálisis ha invadido todos sus músculos con escepcion de las que corresponden al miembro ligado.—Todavía, si desnudamos estos músculos, i los excitamos directamente observamos que la fibra muscular se contrae, está indemne. El veneno solo ha comprometido las estremidades nerviosas.—Pero ¿en qué nervios ha recaído su accion?—El miembro ligado lo va a decir.—Si excitamos el animal en cualquiera parte de su cuerpo, la pata ligada se contrae.—Luego, la sensibilidad ha quedado intacta.—El veneno ha localizado su accion solo en las estremidades de las placas terminales de los nervios motores.

Las diversas sustancias medicamentosas no obran, pues, sobre el organismo entero.—Ellos localizan su accion sobre órganos i aparatos determinados, a veces sobre un elemento histológico específico.—La digital, por ejemplo, que mata en medio de un cortejo de síntomas jenerales, con gran elevacion de la presion sanguínea, no obra sino directamente sobre las arterias i sobre el corazon.—El elemento atacado por ella es la fibra muscular i sus dos nervios a la vez, vago i simpático.

Sus demas efectos son la consecuencia de esta accion inicial.

Esta incitacion sobre los elementos, electiva i específica, está en relacion, respecto a su intensidad i prontitud, con la actividad circulatoria, *suponiéndola los elementos histológicos en razon directa de su jerarquía, delicadeza i enerjia vital.*—Muy débil en las especies inferiores, es jeneralmente fulminante en las aves, i bastante rápida en el hombre.

Estas diferencias se manifiestan en los tejidos homólogos del mismo animal.—Así, en una intoxicacion por la digitalina, el músculo cardíaco muere en contraccion tetánica mucho ántes que los otros músculos del cuerpo, talvez.

Los cloruros de la sangre aparecen en estado de combina-

cion orgánica, constituyendo los lecithinas i otras sustancias del núcleo celular.

Podemos, pues dejar establecida esta proposicion de CLAUDIO BERNARD: «Todas las sustancias, dentro del organismo, « se encuentra en un estado físico-químico tal, que ellos pueden formar parte de nuestra sangre o nuestros tejidos, no « son en jeneral, ni venenos ni medicamentos.»

II

Hemos establecido que la accion farmacodinámica no se manifiesta sino cuando el agente externo ha penetrado en el organismo, i se ha colocado en condiciones de favorecer la reaccion de sus elementos. Para ello es necesario que sea llevado, por el torrente circulatorio, hasta las células mismas que, por inhibicion, lo ponen en contacto con su protoplasma.

Este proceso, mui sencillo en los seres unicelulares, que al traves de su membrana, reciben las influencias del medio externo, se complica mas i mas, a medida que se asciende en la serie biológica, i se hace complicadísimo en el organismo de los animales superiores.

El perfeccionamiento i la especializacion de los órganos, de los aparatos i de las funciones, es en éstas tan grande que la accion farmacodinámica no podria ser juzgada, ni sometida a un determinismo exacto; preciso, si solo hubiéramos de considerar el conjunto de los efectos producidos por la sustancia que se introduce en nuestro cuerpo.

Supongamos que introducimos en el organismo de un animal un poco de *curare*. Despues de cinco o diez minutos i aun ántes, lo vemos morir, sin ninguna manifestacion de sufrimiento.

Si a una rana inyectamos por encontrarnos en invierno tres centigramo de *curare*, ligando previamente una de sus patas posteriores, cerca de la articulacion de la cadera, el animal muere i bien podíamos creer que el veneno ha obrado sobre todo el organismo.

De los centros cerebrales i medulares, que recibe impresiones del mundo exterior, parten tambien las reacciones correspondientes, las cuales se traducen por movimientos, reflejos, actos conscientes o inconscientes, i hasta las altas funciones psíquicas.

Allí residen tambien las facultades superiores, intelectuales i afectivas; allí reside la conciencia que nos da la certidumbre de nuestra personalidad i de nuestro sér.

Todos estos centros i aparatos pueden ser atacados por los venenos i sustancias medicamentosas, ya ocultando su actividad, ya paralizándola; i esta accion farmacodinámica debe ser analizada i juzgada, como todo fenómeno fisiológico, descomponiéndola en sus elementos.

No podriamos creer como los antiguos, *que la accion medicamentosa era una fuerza estraña al organismo*. Es un fenómeno fisiológico, sujeto a especiales condiciones determinantes que contribuyen a producirlo i que nos permiten preverlo, con toda seguridad.

Se diferencia, si, la accion farmacodinámica, de los fenómenos normales de la vida, en que ella es una perturbacion provocada por un factor estraño, una sustancia tóxica o medicamentosa, la que se pone en contacto con algunos de los elementos histológicos, que constituyen nuestros órganos locales, nuestros órganos de trasmision o nuestros centros superiores.

En uno i otro caso las condiciones del problema son las mismas, i están sujetas a un determinismo semejante. En uno i otro caso son las leyes fisio-químicas las que producen a consecuencia de su actividad funcional mayor.

Si los elementos anatómicos reaccionan ante las sustancias que los impresionan, hai tambien aparatos que estien den i propagan esta accion a los demas órganos del cuerpo armónica i progresivamente.

Hasta ahora hemos considerado acciones farmacodinámicas localizadas, como las del curare o de los venenos musculares. Hemos visto tambien fenómenos puramente fisico-químicos, como los que producen las combinaciones salinas

que afectan principalmente la vida nutritiva; pero no son estas las únicas sustancias que la circulación pone en contacto con nuestros órganos elementales.

Existen fenómenos jenerales de orden mas elevado, que corresponden a una jerarquía superior de tejidos, mas complejos, mas especializados i mas jenerales tambien en el dominio de las funciones orgánicas, con lo que hemos dejado establecido respecto a la necesidad de que las sustancias tóxicas i medicamentosas penetren en el medio interno al traves de la circulación para determinar su reaccion específica en los elementos anatómicos, dejamos fijada la parte que corresponde al aparato vascular en dilusion de la sustancia.

El sistema nervioso cerebral gobierna, dirige la vida interior del organismo, tanto en sus funciones de relacion, como en sus funciones vejetativas mismas, cuya actividad regulan.

Nervios especiales aumentan o disminuyen las secreciones glandulares, que sometidos a un mayor o menor aflujo de sangre en sus actos periódicos, quedan así bajo la influencia de aparatos reguladores de su actividad: los nervios glandulares i los nervios vaso-motores.

Ambos aparatos, en perfecta armonía, cooperan a la funcion glandular i a ellas llegan tambien las excitaciones de los ajentes medicamentosos.

El fenómeno es provocado por un cuerpo, i las leyes de la vida, que lo dirijen i responden a la influencia recibida, dentro de su mecanismo propio, especial i consciente.

Considerada así este nuevo jénero de acciones farmacodinámicas, es fácil esplicarse la jeneralizacion de sus efectos.

Tomemos como ejemplo la accion de un anestésico. Some tamos esta rana a la influencia del cloroformo. En ella obremos, ligando previamente los vasos iliacos. Pues bien, su merjiéndola por la estremidad posterior en agua saturada de esta sustancia, dejamos libre los centros nerviosos, a

donde no puede llegar el veneno por estar interrumpida la circulacion.

El animal, en estas condiciones, no se anestesia. Esta accion no es centripeta; parte del cerebro, i como allí no ha llegado el veneno, los miembros posteriores quedan tan indemne como el resto del animal.

En las mismas condiciones operatorias, vamos a sumerjirla ahora en la solucion anestésica, por la parte anterior. La rana queda completamente insensibilizada; i la accion del cloroformo invade aun los miembros cuya circulacion ha sido interrumpida. La accion, por lo tanto, ha partido de los centros superiores, difundándose al resto del organismo por los respectivos conductores nerviosos.

En una tercera esperiencia, separamos la médula espinal del cerebro, por una seccion cervical. La parálisis voluntaria es completa, pero como sucede siempre que se suprime la influencia jeneradora central, los reflejos están exaltados. Sumerjido el animal en el agua cloroformada, los reflejos desaparecen bajo la accion del anestésico, como la sensibilidad misma, i esta accion es debida solo a la influencia del cloroformo sobre la médula.

Así, si seguimos descomponiendo el fenómeno, el curso de la accion farmacodinámica irá invadiendo sucesivamente el cerebro, la médula, la sensibilidad, los reflejos i el bulbo.

Lo mismo sucede con aquellos otros venenos i sustancias medicamentosas, cuya accion se localiza en la médula o en los nervios de sensibilidad.

De este modo, el conjunto de los efectos farmacodinámicos, que representan una intoxicacion, no son sino faces sucesivas, por las cuales atraviesa esta accion, partiendo siempre de un elemento morfológico especial, para invadir despues el centro u órgano correspondiente, i las demas funciones que están bajo la dependencia de aquel centro.

El medicamento penetra, pues, en el organismo, i arrastrado por la corriente circulatoria de la sangre hasta los capilares, se pone en contacto con los elementos histolóji-

cos, al través del plasma que los baña. Allí determina su acción específica. Las células reaccionan a su turno ante la incitación que reciben; i el órgano constituido por ellas, trasmite i difunde esta reacción, en toda la esfera de su dependencia, produciendo la acción jeneral medicamentosa, que aparece entónces en un conjunto seritemático que la caracteriza. El fenómeno está determinado, puede preverse, i la acción producida aplicarse al tratamiento i regulación de un proceso patológico, cuando así han llegado a conocerse i precisarse las condiciones elementales que lo provocan.

Esta acción es tanto mas estensa, cuanto mas se irradia la influencia del órgano o elemento primitivamente comprometido. Limitado a las placas terminales de los nervios motores por el curare, i a la fibra muscular por los venenos que específicamente la afectan, se estiende a todo el aparato nervioso i a todos los tejidos orgánicos en el orden regular que caracteriza las funciones correspondientes.

Así estos fenómenos farmacodinámicos, diversos de los normales solo por la perturbación que introduce el veneno o sustancia medicamentosa en el funcionamiento orgánico, están sujetos, como los fisiológicos, a las mismas leyes de la vida en sus manifestaciones específicas; tienen su determinismo propio, i se realizan dentro del mecanismo de las leyes físico químicas, a que están sometidos los fenómenos del mundo inorgánico.

I esto que pasa en todo organismo animal sano o enfermo, pasa tambien cuando la acción farmacodinámica interviene en la regulación de un proceso patológico.

Ninguna fuerza estraña al organismo puede determinar las condiciones especiales de estos fenómenos. Ellas son las manifestaciones de la vida, i solo dentro de sus leyes i de las leyes físico químicas, que los producen deben ser considerados.

Sujetas a un determinismo preciso i a un criterio experimental severo, constituyen verdades i principios, que contribuyen al desenvolvimiento de la farmacodinamia i su base

de nuevas ideas de que la experimentacion se aprovecha para abrir otros horizontes.

(Continuará)