

sino por la influencia de otro ser orgánico semejante á él, y la fuerza vital esencial á su existencia se transmite por una sucesión no interrumpida de individuos que nacen unos de otros, y que se asemejan mucho entre sí. La sal común, por ejemplo, se formará siempre que se unan dos sustancias particulares, que en nada se parecen á tal producto, el cloro y el sodio; y estas sustancias, para combinarse así, no tienen necesidad de la presencia de un cuerpo semejante al que forman. Una planta ó un animal, al contrario, jamás es creado de la misma manera, y para formarse debe necesariamente participar de un *padre*, es decir, de un cuerpo vivo desarrollado previamente y del cual procede. Estos seres parece que tienen necesidad para existir de una impulsión extraña, y esta impulsión no pueden recibirla sino de un cuerpo igual á lo que serán ellos mismos. Todos descienden de los que Dios creó cuando pobló la superficie del globo de animales y de plantas, y respecto á esto rigen las mismas leyes á todos los cuerpos vivos, desde los más sencillos á los más perfectos: la mónada sólo visible con el microscopio, lo mismo que la encina, el caballo y el hombre¹.

§ 5. **Modo de existir.** — Comparado éste entre los seres orgánicos y los inorgánicos, es igualmente característico. Los cuerpos brutos, tales como las piedras y los minerales, están en un estado permanente de reposo interior; las moléculas de que se componen no se renuevan; si aumentan en volumen, es porque otros cuerpos semejantes á ellos vienen á depositarse en su superficie; y si pierden una parte de su propia sustancia, es accidentalmente y por la acción de alguna fuerza que obra al exterior y del todo independiente de la causa de su existencia. Todo cuerpo vivo, al contrario, se halla dotado de un movimiento interior é incesante de composición y de descomposición molecular, á causa del cual se verifican cambios en su sustancia, y una parte de la materia de que está formado se renueva insensiblemente. Sin cesar se incorpora moléculas extrañas que toma del exterior, y sin cesar también destruye una parte de su materia constitutiva, devolviendo los elementos al mundo exterior. Este movimiento molecular, esta especie de remolino constituye el fenómeno de la *nutrición*,

¹ Antiguamente se creía que muchos animales inferiores, tales como reptiles é insectos, podían nacer sin progenitor, constituyéndose con materia muerta solamente, y esta especie de origen, que se llama generación espontánea, está aún admitida por algunos naturalistas para explicar la multiplicación de los infusorios (vegetales y animales) que, á causa de su extrema pequeñez son muy difíciles de estudiar bien. Pero semejante hipótesis no se hella conforme con los hechos rigurosamente comprobados y no descansa sino en observaciones incompletas ó erróneas.

y su *continuación* es indispensable á la vida de todo ser orgánico. También dependen de este movimiento interior los cambios de volumen que sufren los cuerpos vivientes; cuando su masa disminuye, es porque la cantidad de materias expulsadas excede de la de moléculas nuevas asimiladas; y cuando aumenta, es por *intususcepción*, y no por *yuxtaposición*, como sucede en los minerales; pues los materiales nuevos añadidos á su masa no se depositan en la superficie exterior, sino que penetran en su sustancia para unirse á las moléculas ya existentes, ó reemplazar las que expele el trabajo nutritivo.

§ 6. **Muerte.** — En fin, después de haber existido así durante cierto tiempo, cuyo límite máximo se halla determinado en cada especie, los cuerpos orgánicos perecen infaliblemente, mientras que los inorgánicos existen una vez formados, en tanto que una fuerza extraña no los destruya; su duración no tiene límite necesario, y no contienen en sí ningún principio de destrucción. En los seres orgánicos, lo repetimos, la muerte es siempre una consecuencia necesaria de la vida; y como tales seres no pueden nacer espontáneamente, no tardarían en desaparecer de la superficie de la tierra, si además de la facultad de alimentarse no tuviesen también la de poder reproducirse; mas esta propiedad la poseen igualmente todos los cuerpos vivos y constituye del mismo modo uno de los caracteres que distinguen esencialmente los seres orgánicos de los cuerpos inorgánicos.

§ 7. **Forma.** — Las diferencias que se notan entre los cuerpos inorgánicos y los vivientes, considerados con respecto á su forma y á su volumen, merecen también indicarse. Todo cuerpo vivo se halla de cierto modo predestinado á adquirir una forma general determinada, que no presenta al comenzar su existencia, pero que se desarrolla poco á poco; y esta forma no tiene ningún parecido con la sencillez geométrica que nos ofrecen los minerales cuando sus moléculas se reúnen en cristales. Cada ser vivo se halla sometido también á un límite de volumen del cual no puede exceder, y una fuerza interior tiende á determinar su crecimiento hasta que se aproxima á dicho límite, que varía según las especies. En los cuerpos inorgánicos sucede de otra manera; su masa no tiene límites necesarios. El mármol, por ejemplo, lo mismo puede existir en un fragmento microscópico que en una montaña entera; una planta, un insecto, un pájaro, no podrá vivir si no alcanza dimensiones determinadas y jamás podrá pasar de ciertos límites que la naturaleza ha puesto á su crecimiento. Un cuerpo inorgánico puede igualmente ser dividido siempre mecánicamente, sin que por ello las porciones así separadas cambien de naturaleza y pierdan sus propiedades esenciales; las diversas partes de una masa misma

no tienen necesidad de hallarse unidas entre sí, y sólo con el pensamiento puede admitirse la existencia de un *individuo* mineral indivisible. En las plantas y los animales, al contrario, diversas partes reunidas por la naturaleza constituyen un conjunto necesario á la existencia de cada uno de ellos, un solo todo, un *ser individual* distinto de lo que le rodea, y al cual no puede mutilarse más de cierto grado, sin que deje de existir.

§ 8. *Estructura íntima.* — Esta suministra otro de los caracteres propios de los cuerpos orgánicos. Hállanse siempre constituidos por la reunión de partes sólidas y de partes líquidas; éstas están distribuidas en proporciones más ó menos considerables por todos los puntos de su masa, y las partes sólidas para contener estos líquidos, afectan la forma de láminas delgadas ó de filamentos dispuestos de manera que circunscriben intersticios ó cavidades más ó menos aproximadas. Una disposición semejante se encuentra en todo cuerpo vivo, y á esta estructura general se da el nombre de *organización*; pero, en el reino mineral, jamás se observa análoga textura. Este modo de conformación es condición de existencia para todo ser viviente; comprenderse fácilmente la necesidad de ello si se medita un instante en lo que hemos dicho acerca del movimiento nutritivo que constituye el fenómeno más constante y característico de la vida. En efecto, para asegurar á estos cuerpos una forma cualquiera, necesitaban evidentemente partes sólidas; y, para hacer penetrar en su tejido íntimo las sustancias extrañas destinadas á ser incorporadas, y para arrastrar al exterior las partículas que deben cesar de pertenecerle, necesitaban del mismo modo fluidos, pues sólo los fluidos ofrecen en sus moléculas bastante movilidad para prestarse á semejante movimiento. Estos fluidos debían poder introducirse por todas partes en donde hubiera vida que alimentar, en el espesor de los sólidos, lo mismo que en su superficie, y por consecuencia, estas partes sólidas debían tener necesariamente textura esponjosa y areolar. Es, pues, imposible concebir la existencia de un movimiento semejante al trabajo nutritivo, sin un modo de estructura tal como el que acabamos de indicar, y como ya lo hemos dicho, la observación demuestra que esta organización se encuentra en todos los seres vivientes; lo mismo en los vegetales que en los animales: por esto se da á estos seres el nombre general de *cuerpos orgánicos*, por oposición á los minerales, que se llaman *cuerpos inorgánicos*.

§ 9. *Composición química.* — En fin, hasta la composición elemental ó química de la materia ofrece diferencias importantes en el reino mineral, comparado á la gran división de los seres vivientes.

Un cuerpo bruto, tal como una piedra ó un mineral, puede estar formado únicamente por moléculas de una misma sustancia simple ó elemental, el hierro ó el azufre por ejemplo, ó bien resultar de la unión de dos ó más elementos químicos, cuya lista se eleva en la actualidad á más de sesenta. La naturaleza no se ha impuesto en esto ninguna restricción, y, por lo general, en un compuesto mineral, no asocia los elementos constituyentes sino en proporciones muy simples.

En los seres vivientes, no sucede lo mismo; tienen siempre composición química muy compleja; y, para darse exacta cuenta de la naturaleza de los materiales constitutivos de sus cuerpos, es preciso ordenar estas materias en tres clases. En efecto, entre estas sustancias, unas se encuentran también en el reino mineral y no ofrecen nada de particular en los animales y las plantas: el agua y diversas sales se hallan en este caso y entran en la clase de *cuerpos inorgánicos*. Otras sustancias que se pueden llamar *materias orgánicas*, el azúcar y la urea, por ejemplo, se parecen mucho á las primeras por su modo de constitución, pero no se forman en la naturaleza sino bajo la influencia de la vida. En fin, otras aún, tales como la albúmina, la fibrina y la celulosa, para las cuales conviene reservar el nombre de *materias organizadas*, ó de *materias plásticas*, de *materias viables*, se parecen á las últimas por su origen, pero se diferencian de ellas, lo mismo que de los cuerpos brutos, por caracteres químicos de la mayor importancia: resultan siempre de la reunión de tres ó cuatro elementos determinados, á saber: el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, sea solos ó combinados con un cuarto principio, el ázoe ó nitrógeno; distínguense por su poca estabilidad y por la manera como se destruyen, corrompiéndose cuando se exponen durante cierto tiempo á la influencia de la atmósfera; en fin, difieren de los cuerpos brutos por su modo de constitución molecular: pues, como la química nos enseña, todo átomo de una materia organizada resulta de la unión de un gran número de átomos de diversos elementos reunidos para formarlos, mientras que en el reino mineral, cada átomo de un cuerpo compuesto no contiene sino un número reducido de átomos elementales¹.

Ahora bien, estas materias organizadas son las que forman la base esencial de todas las partes vivientes de los animales y de las plantas, las que, de cierta manera, constituyen la trama; y las

¹ Así 1 átomo de ácido carbónico está formado por 1 de carbono unido á 2 de oxígeno, mientras que 1 átomo de la especie de grasa conocida con el nombre de *estearina* parece contener 140 átomos de carbono, 134 de hidrógeno y 5 átomos de oxígeno.

materias orgánicas ó minerales no llenan en la economía de estos seres sino funciones más ó menos secundarias. Todo cuerpo viviente se halla, por consiguiente, caracterizado químicamente por la presencia de los compuestos particulares de carbono, de hidrógeno y de oxígeno, ó bien de nitrógeno unido á los tres elementos que acabamos de nombrar; pues, en el reino mineral, no se conoce compuesto semejante.

§ 10. De este modo es como los cuerpos vivientes difieren de los cuerpos inorgánicos por su composición química, por su estructura íntima, por su conformación general, por su modo de origen, por su modo de existir y por su modo de destrucción. Pero, para caracterizarlos, no es necesario enumerar todas estas diferencias; basta con decir que *son seres que se alimentan y se reproducen*; pues éstos son los fenómenos más notables y más generales por los cuales se manifiesta la vida.

Lo que caracteriza esencialmente los animales y las plantas considerados colectivamente, es, pues, la *vida* de que participan estos seres, y la vida misma reducida á su más simple expresión es la facultad de alimentarse; pero como luego veremos, no se manifiesta tan simple sino raramente, y es en general la causa de una multitud de otros fenómenos.

§ 11. La ciencia no posee ningún dato sobre el *principio de la vida*; pero lo mismo que en física se personifica de cierta manera la causa del calor con el nombre de calórico, aunque no se conoce su naturaleza, en fisiología, para facilitar la expresión de los hechos, se admite la existencia de una fuerza especial como causa de los fenómenos peculiares á los seres vivientes é inexplicable por las leyes ordinarias de la química ó de la física: esta fuerza se designa con el nombre de *fuerza vital*, pero se ignoran las leyes que la rigen. Sábese únicamente que no se desenvuelve sino en los cuerpos organizados, y que para que se manifieste, deben hallarse estos cuerpos en ciertas condiciones de existencia determinadas. Así, una de las circunstancias indispensables á la manifestación de los fenómenos vitales, es la presencia de cierta cantidad de agua en el cuerpo de los seres organizados. Hay animales y plantas, en los cuales la actividad se suspende completamente por efecto de la desecación, y se presenta de nuevo desde el momento en que se devuelve al ser, muerto en apariencia, la humedad que necesita¹; pero en la mayor parte de los casos esta privación de agua trae inmediatamente la muerte. Otra condición de existencia para los seres vivientes es la influencia

¹ Esta facultad notable se ha comprobado en los animáculos microscópicos llamados *angstulas del trigo*, *rotatorios* y *tardigrados*, lo mismo que en las semillas de muchas plantas.

de cierta temperatura. En conclusión, todos tienen también necesidad de la influencia del aire.

§ 12. **Órganos.** — Por lo demás, la fuerza vital no se manifiesta sino por intermedio de *órganos* ó instrumentos más ó menos numerosos, cuyo conjunto constituye el cuerpo del ser viviente. Cada uno de los fenómenos que se desenvuelven en un animal ó en una planta es resultado de la acción de una parte determinada de su cuerpo, y existe siempre necesaria relación entre la conformación de esta parte y la naturaleza de los actos que está encargada de ejecutar. Así es que el hombre no puede ejecutar movimientos sino por medio de ciertos *órganos* ó instrumentos llamados músculos; no puede tener conocimiento de lo que le rodea sino por intermedio de los *órganos* de los sentidos, y la conformación de cada uno de dichos *órganos* varía según sus funciones.

§ 13. **Orden bajo el cual se estudian los seres vivientes.** — El estudio del modo de conformación de los *órganos* de un animal ó de una planta, constituye el ramo de la historia natural, conocido con el nombre de *Anatomía*. El estudio del modo de acción ó de las *funciones* de estos *órganos*, lleva el nombre de *Fisiología*.

La ANATOMÍA es, pues, la *ciencia que trata de la estructura de los cuerpos organizados*, y la FISIOLÓGIA (ó BIOLOGÍA), es la *ciencia de la vida*. Pero estas dos ciencias tienen entre sí las relaciones más estrechas, porque la fisiología no puede prescindir de la anatomía, y la anatomía á su turno perdería casi toda su importancia si se tratase de separarla de la fisiología. En efecto, para comprender el mecanismo por medio del cual se produce un fenómeno vital, es necesario ante todo conocer la disposición material de los *órganos* que le sirven de instrumentos, y, por otra parte, el conocimiento de la estructura de los *órganos* tendría poco interés, si á la vez no se tratase de descubrir su utilidad.

La anatomía y la fisiología constituyen la base de la historia natural de los seres organizados; pero estas dos ciencias no bastan para adquirir el conocimiento de los animales y de las plantas; es necesario también estudiarlos desde otros puntos de vista. Así es que, para poder distinguir entre ellos todos estos cuerpos cuyo número es inmenso, es necesario acudir á la observación de las particularidades que presentan, las cuales pueden servir como de *caracteres* para reconocer con exactitud cada uno de ellos. Es necesario también, á fin de aliviar la memoria, *clasificarlos* para facilitar dichas distinciones, y colocarlos de manera que resulte significativo el lugar que cada uno de ellos ocupa en esta distribución, es decir, agruparlos según los diversos grados de

similitud ó de desemejanza que se observan en su naturaleza íntima; porque, con la ayuda de tales clasificaciones, se resumen en pocas palabras todos los puntos más importantes de la historia de los seres vivientes. La consideración del modo de repartición de los animales y de las plantas en la superficie del globo y de las leyes que presiden esta distribución, es también interesante. Lo mismo sucede con las aplicaciones que damos á tan variados cuerpos. En fin, la historia natural no se ocupa solamente en el estudio de los seres que viven en el día á nuestro lado; busca las trazas de los que el tiempo ha destruído, y por el examen de los restos fósiles que han dejado en el seno de la tierra sus antiguos habitantes, llega á conocer lo que existía vivo en la superficie del globo antes de la aparición del hombre.

Estos variados estudios se dividen naturalmente en dos ramos, según que tengan por objeto los animales ó las plantas. Dase el nombre de *Zoología* á la historia del reino animal, y el de *Botánica*, á la ciencia que trata de los vegetales. En este libro no tenemos que ocuparnos sino en el estudio de los animales.

CARACTERES GENERALES DE LOS ANIMALES.

§ 14. *Diferencias entre los animales y las plantas.* — Al comparar los seres organizados con los cuerpos inorgánicos, hemos hecho conocer los caracteres principales que distinguen el reino animal; mas dichos caracteres pertenecen también al reino vegetal, porque son inherentes á todo lo que vive, y al emprender la historia de los animales, tenemos también que indicar las diferencias que los separan de las plantas.

La línea divisoria entre el reino animal y el reino vegetal, no es siempre tan fácil de conocer como se creería á primera vista, pues existen seres de estructura muy simple que parece que establecen el paso entre estos dos grupos, y que embarazan á veces al naturalista cuando trata de clasificarlos; pero en la inmensa mayoría de los casos, nada es más fácil que distinguir un animal de una planta, y las incertidumbres de que acabamos de hablar puede ser que obedezcan más á la imperfección de nuestros conocimientos que á la naturaleza de las cosas; así es que no conviene que nos detengamos en esto, y podemos decir que en general los animales difieren de las plantas por caracteres de la mayor importancia, tomados á la vez de la naturaleza de los fenómenos, por los cuales se manifiesta la vida en estos seres, de su estructura y de la composición química de las principales materias que constituyen sus cuerpos.

§ 15. Los actos que ejecutan los vegetales, tienen por único objeto la nutrición del individuo ó la producción de individuos nuevos. En los animales se manifiesta la vida en forma más complicada: á la facultad de alimentarse y de reproducirse se unen la de poder ejecutar, bajo la influencia de un motor interno, movimientos que tienden á un objeto determinado y la facultad de sentir, es decir, de recibir impresiones del exterior y de tener la conciencia de ello. De esto el nombre de *seres animados*, que se da á los animales, por oposición á los vegetales que se designan con el de *seres inanimados*.

Así es que los VEGETALES son *cuerpos que se alimentan y que pueden reproducirse, pero que no sienten ni se mueven voluntariamente*. Los ANIMALES son *cuerpos que se alimentan, se reproducen y sienten y se mueven voluntariamente*.

Existen también notables diferencias entre la manera como se ejercen las mismas funciones en los animales y en las plantas: así, por ejemplo, los actos con los cuales se efectúa la nutrición no son todos iguales en las dos grandes divisiones de los cuerpos vivientes; pero sólo estudiando tales funciones podremos indicar dichas diferencias, y sería prematuro detenernos aquí.

§ 16. Estas diferencias en las funciones las traen no menos considerables en la conformación de los órganos ó instrumentos cuyo conjunto constituye el cuerpo de un animal ó de una planta. Hallándose los animales dotados de mayor número de facultades que los vegetales, deben necesariamente tener órganos más variados y presentar, por consiguiente, en su organización, mayor complicación. Pero no sólo en esto difieren anatómicamente los animales de las plantas: la estructura íntima de los tejidos constitutivos de sus órganos no es la misma. Las partes que forman estos tejidos, y que son, por decirlo así, los materiales orgánicos de un vegetal, afectan esencialmente la disposición de *células* ó *utrículas*, provistas de paredes propias y huecos en el interior. No sucede lo mismo en los animales: los tejidos están por lo general compuestos de filamentos ó de laminillas que se entrecruzan de manera que circunscriben imperfectamente cavidades y constituyen masas ó membranas más ó menos esponjosas, pero no divididas en una multitud de *utrículas* independientes unas de otras como en los vegetales. Es verdad que á menudo los tejidos animales en vía de formación se presentan compuestos de *utrículas*; mas, por lo general, esta estructura, que es permanente en las plantas, es sólo transitoria en los animales, y no persiste sino en corto número de órganos, en las glándulas y membranas epidérmicas, por ejemplo.

§ 17. Por último, á los caracteres tomados de las funciones

y de la estructura de los animales y de las plantas, hay que añadir aún los suministrados por la naturaleza química de estos seres. En efecto, las materias organizadas que forman la base de los tejidos vivos, están compuestas de carbono, hidrógeno y oxígeno solamente en las plantas ¹, mientras que en los animales resultan estas sustancias de la unión del ázoe con los tres elementos que se acaban de citar ². Es verdad que existen en las plantas materias azoadas ³, y que en los animales se encuentran también compuestos que no contienen ázoe ⁴; pero las materias organizadas esenciales á la constitución de las partes vivientes presentan, en los dos reinos, la composición química que hemos indicado.

TEJIDOS ORGÁNICOS DE LOS ANIMALES Y DE SUS ÓRGANOS.

§ 18. Hemos ya dicho que diversas sustancias elementales, pero principalmente el ázoe, carbono, hidrógeno y oxígeno, se combinan para producir las materias de que se componen los cuerpos de los animales; y también hemos visto que, entre las sustancias así constituidas, hay algunas designadas con el nombre de materias organizadas, que forman la base esencial de todas las partes sólidas animadas por el movimiento vital. Estas materias plásticas son menos variadas de lo que se puede suponer; porque en todos los animales la trama de dichas partes vivientes parece estar compuesta principalmente de una sustancia llamada *albúmina*, ó de *fibrina*, que es probable no sea otra cosa que albúmina ligeramente modificada. Todas las sustancias sólidas del cuerpo animal se parecen también por la presencia de una proporción considerable de agua, que se halla interpuesta entre sus moléculas, y que contribuye poderosamente á darle la flexibilidad, blandura y otras propiedades físicas necesarias para que puedan llenar las funciones á que están destinadas en la economía. Mas el modo de textura de los sólidos así constituidos, varía mucho, y se da el nombre de *tejidos orgánicos* á las partes que se reúnen para constituir los órganos, y de los cuales son los materiales, por decirlo así.

§ 19. Los principales tejidos orgánicos de los animales son

¹ Por ejemplo, la celulosa. = $C^{12}H^{10}O^{10}$.

² Por ejemplo, la fibrina y la albúmina = $C^{40}H^{31}Az^5O^{12}$ combinada con un poco de azufre y de fósforo.

³ Por ejemplo, el gluten que se encuentra en la harina.

⁴ Por ejemplo, las grasas.

cuatro, á saber: tejidos utricular, conectivo, muscular y nervioso.

El *tejido utricular* está compuesto de células microscópicas, de paredes propias, que parecen vejiguillas, y que algunas veces

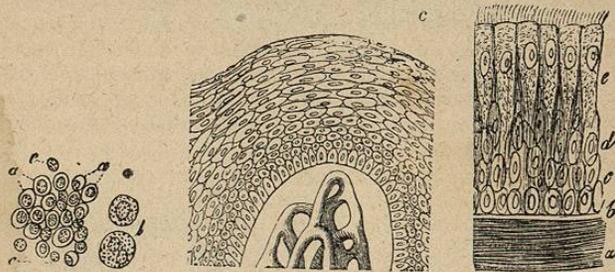


Fig. 19.

Fig. 22. a b

Fig. 23.

son libres, pero por lo general soldadas entre sí, ya directamente, ya por intermedio de una sustancia amorfa. Unas veces son estas vesículas redondas ó alargadas en forma de cilindro ó de cono y llenas de materias blandas ó fluidas de naturaleza particular; y otras son achatadas y secas, presentando el aspecto de pequeñas laminillas. Las diferentes superficies libres del organismo, sea la superficie exterior del cuerpo, sea la de las cavidades que existen en éste, están, por lo general, revestidas de una capa más ó menos gruesa de dicho tejido utricular, que en el primer caso constituye la película llamada *epidermis*, y en el segundo una película análoga llamada *epitelio*. Con frecuencia se halla provista esta última de una multitud de pequeñas prolongaciones filiformes que se parecen á los pelos de un cepillo, pero que son muy flexibles y que ejecutan movimientos flabe-

¹ Células libres ó ligeramente agregadas y aumentadas 360 veces; — *a*, células menores conteniendo un núcleo cada una; — *b*, células mayores dejando ver en su interior una materia granulosa y un núcleo; — *c*, núcleos libres.

² Porción de epitelio cubriendo una papila compuesta de vasos sanguíneos *a*. — Las células de la capa profunda *b*, que son las más nuevas, tienen forma redonda, mientras que las situadas encima son cada vez más chatas. Las más antiguas, *c*, se han vuelto completamente lameliformes.

³ Porción de epitelio provisto de vellosidades vibrátiles; — *a*, capa de fibras elásticas que sostiene el epitelio; — *b*, capa de sustancia amorfa; — *c*, células en vía de desarrollo y aun redondas; — *d*, células alargadas; — *e*, células muy alargadas con vellosidades vibrátiles.

liformes. Designanse estos apéndices microscópicos con el nombre de *vellosidades ó pestañas vibrátiles*.

Otras veces la sustancia que rodea las utrículas de que acabamos de hablar se prolonga en forma de largos filamentos que se reunen por sus extremidades, constituyendo una especie de trama areolar y esponjosa llamada *tejido conectivo ó tejido celu-*

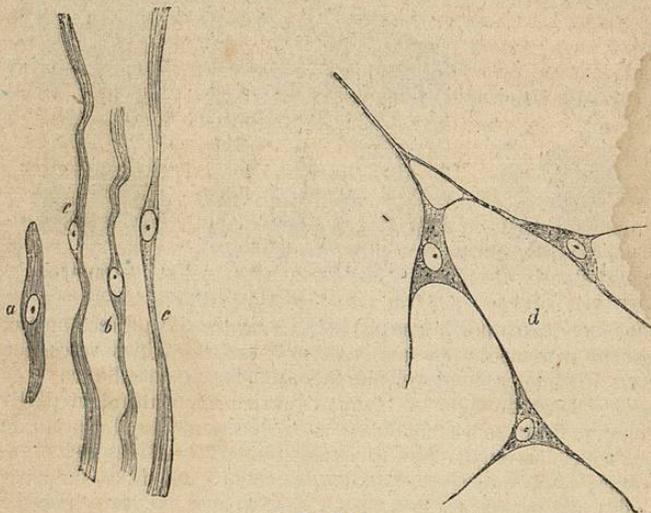


Fig. 41.

lar. Este tejido es una sustancia blanca, semitransparente y muy elástica, que se compone de filamentos y de laminillas más ó menos consistentes y mezcladas irregularmente, de forma que dejan entre sí cavidades ó espacios vacíos de forma y tamaño variables. Estas células ó cavidades no tienen sino paredes incompletas y no están separadas entre sí sino por una especie de materia parecida al fieltro, formada por los filamentos de que hemos hablado; así es que se comunican todas entre sí, y pueden dar paso fácilmente á los fluidos que tiendan á atravesarlas; en fin, hállanse siempre impregnadas de un líquido acuoso cargado de partículas albuminosas que ha recibido el nombre de *serosidad*.

¹ Partes elementales del tejido conectivo vistas en el microscopio. — *a, b, c*, células cuya sustancia envolvente se prolonga en filamentos y se subdivide en seguida en fibrillas. — *d*, trama areolar formada por la unión de prolongaciones fibrilares de esta especie.

^x Este tejido conectivo, llamado también *tejido conjuntivo*, es el que más abunda generalmente de todos los materiales constitutivos de nuestros órganos. En algunos animales de los más sencillos; parece que forma casi todo el cuerpo, y en los que, como el hombre, la estructura es de las más complicadas, existe este mismo tejido en capas más ó menos espesas entre todos los órganos; ocupa los intersticios que éstos dejan entre sí, y se extiende en el espesor de la sustancia de ellos, en donde sirve para unir las diversas partes de que se componen, lo mismo que en la superficie sirve para ligar entre sí los diversos aparatos de la economía; mirado de cierta manera, es como la ganga de todos los órganos, y modificándose de diversos modos, da nacimiento á membranas y á sinnúmero de tejidos secundarios.

^v El *tejido muscular* constituye lo que vulgarmente se llama *carne* de los animales: es agente conductor de todos los movimientos, y consiste siempre en fibras susceptibles de contraerse. En ocasiones están estas fibras diseminadas, por decirlo así, en la sustancia de los órganos; otras veces se hallan agrupadas en masas, y forman *músculos*; pero cualquiera que sea su disposición, se les distingue siempre por su facultad contráctil, y en el cuerpo del hombre, lo mismo que en el de los animales, se encuentra donde quiera que hay que ejecutar movimientos.

^x El *tejido nervioso* es una materia blanda y ordinariamente blanquecina, que constituye el cerebro y los nervios, y que es el asiento de la facultad de sentir; al tratar de las funciones de relación, tendremos ocasión de estudiar sus propiedades y empleos.

Los demás tejidos orgánicos que concurren con los precedentes á formar las diversas partes del cuerpo de los animales, son las membranas designadas por los anatómicos con los nombres de *membranas serosas y mucosas*, las

^x diversas variedades del *tejido fibroso*, las *aponeurosis*, los *tendones*, los *cartilagos*, el *tejido óseo*, etc.; pero estos tejidos no son sino modificaciones del tejido conectivo, que unas veces, como en las membranas serosas, se extiende en grandes láminas delgadas y lisas; otras, como en las aponeurosis, se llena de una multitud de fibrillas elásticas, y otras veces, como en los cartilagos y en el tejido óseo, se carga de productos orgánicos particulares que llenan los intersticios ó

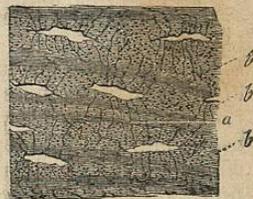


Fig. 51.

¹ Tejido óseo visto en el microscopio; — *b, b*, células que dan naci-

se solidifica por el depósito de materias minerales en las mallas de su sustancia. En cuanto al estudio más detenido de estos tejidos, encontrará su lugar más adelante.

§ 20. Estos tejidos, combinados de diversos modos y afectando formas particulares, constituyen los diferentes *órganos* ó instrumentos, con ayuda de los cuales ejercen los animales sus facultades.

Cuando varios *órganos* concurren á producir un fenómeno, se designa este conjunto de instrumentos con el nombre de *aparato*, y se llama *función* la acción de uno de los *órganos* aislado ó de uno de dichos aparatos. Dicese, por ejemplo, *aparato locomotor*, para designar el conjunto de *órganos* que sirven al animal para trasladarse de un lugar á otro, y *función de la locomoción*, para designar la acción de todas estas partes.

Como ya hemos dicho, la manera cómo un *órgano* ó un aparato funciona, depende de su conformación; de suerte que la estructura de los animales varía tanto como sus facultades y género de vida. En los que tienen facultades más limitadas, los *órganos* cuyo conjunto constituye el cuerpo presentan muy poca diversidad; mientras que en aquéllos cuyas funciones son más variadas y en los cuales la vida es, por decirlo así, más perfecta, los *órganos* se multiplican en proporción y el cuerpo ofrece estructura más complicada.

CLASIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES DE LOS ANIMALES.

§ 21. Las funciones de los animales tienden á dos fines: la conservación del individuo y la conservación de su raza; mas entre las primeras hay que establecer una distinción importante: unas sirven para asegurar el mantenimiento y crecimiento del cuerpo; otras para poner al animal en relación con los seres que le rodean.

De esto resulta que las funciones ó actos de los seres pueden dividirse en tres grandes clases, á saber: *funciones de nutrición*, *funciones de relación* y *funciones de reproducción*. Las funciones de nutrición y de reproducción, como ya hemos visto, son comunes á plantas y animales, por lo cual se les da el nombre de *funciones de la vida vegetativa*; pero las funciones de relación sólo existen en los últimos y constituyen lo que los fisiólogos llaman *vida animal*.

miento á prolongaciones ramosas; — *a, a*, materia ósea que ocupa los intervalos entre las células radiadas, y que está formada por fosfato calcáreo unido á una materia orgánica análoga á la de que se componen los cartílagos.

Cada una de estas grandes divisiones fisiológicas se subdivide á su vez en varias series de fenómenos que tienden á un mismo objeto final, pero que son más ó menos distintos entre sí; en suma, cada fenómeno de éstos es, por lo general, resultado de muchos agentes. Así pues, la *nutrición* de un animal, verbigracia, no se efectúa sino por el concurso de diversas funciones, tales como la digestión, circulación, respiración, etc. El trabajo digestivo, á su vez, se compone de un número más ó menos grande de actos distintos, la masticación, la deglución, la transformación de los alimentos en quimo, la producción del quilo ó extracción de las partes esencialmente nutritivas contenidas en el quimo, la absorción de estas materias y la expulsión del residuo alimenticio ya inútil en la economía. En fin, esta masticación, esta deglución, y todos los demás actos que acabamos de enumerar, son resultado ellos mismos de diversos fenómenos particulares, tales como el movimiento muscular, del cual depende la aproximación y separación de las mandíbulas y la producción de jugos á propósito para modificar la constitución de los alimentos.

§ 22. Por lo demás, nada es más variado que la manera cómo se ejercen las diversas funciones de los animales, y, como la estructura de sus *órganos* está siempre en armonía perfecta con los usos á que la naturaleza los ha destinado, existe igualmente una admirable variedad en el modo de organización de estos seres. En unos las facultades son muy limitadas y la estructura de las más simples; en otros, ofrece esta estructura una complicación extrema y se manifiesta la vida en los fenómenos más variados. Á medida que adelantemos en el estudio de las funciones de los animales, tendremos que señalar esta diversidad, y, si el tiempo nos lo permitiera, podríamos también dar á cada paso pruebas de la admirable relación que existe entre el modo de organización de cada uno de estos seres y su modo de existir; pero sólo nos detendremos en estas consideraciones después de haber pasado revista á todas las funciones, porque solamente entonces podrá el lector comprender todo su alcance.

Vamos, pues, á emprender ahora el estudio de las principales funciones de los animales, tratando, en primer lugar, de las que tienen por objeto la conservación de la vida del individuo, es decir, de las funciones de nutrición.