

decir que el paso del estado homogéneo al heterogéneo se hace por distribuciones de partes y por integraciones que les están subordinadas.

No estará aquí fuera de propósito el preguntar lo que significan estas integraciones. Los hechos nos llevan á creer que corresponden en cierto modo á la identidad de función. Los ocho segmentos que se sueldan para hacer la cabeza de un escolopendra tienen por papel común el de proteger los ganglios encefálicos y facilitar un punto de apoyo sólido á las mandíbulas, etc.; lo mismo ocurre con los numerosos huevos que al unirse forman el cráneo de un vertebrado. Ved cómo se juntan en un todo sólido las diversas piezas que forman el tronco de un mamífero; cómo en el sacro del ave se anquilosan de 10 á 19 vértebras; aún son estos hechos análogos ejemplos de la integración de las partes que tienen que transmitir á las piernas el peso del cuerpo. En los mamíferos solípedos, cuyos miembros, gracias á la manera de vivir del animal, no tienen que ejecutar movimiento de rotación, la tibia está soldada más ó menos completamente con el peroné y el radio con el cúbito; este es un hecho que también tiene el mismo sentido. Todos los ejemplos precedentes, la fusión de los ganglios, los numerosos sacos sanguíneos pulsátiles que reemplazan á algunos de ellos, después uno solo, la unión de los dos úteros en uno, todos estos hechos encierran la misma conclusión. Que para llegar á integrarse las partes adyacentes y encargadas de las mismas funciones tienen que crecer continuamente, hasta que acaban por encontrarse en contacto, como ocurre algunas veces; que estas partes, como en ciertos casos, se aproximan efectivamente antes de unirse; ó que, en suma, como en otras ocasiones, la integración se hace directamente, viniendo uno de los órganos similares ó un grupo de estos órganos á llenar una parte cada vez más importante de la función común y á acrecerse por ello, al paso que los otros se debilitan ó desaparecen;

no es menos cierto en todos estos casos que las partes de función idéntica tienden á unirse.

Esta tendencia está, sin embargo, sometida á condiciones que limitan su efecto, y por ello se explican ciertas excepciones aparentes. Pongamos algunos ejemplos. En el feto humano los ojos están colocados, como en los vertebrados inferiores, á ambos lados de la cabeza. En el curso de su desarrollo, sus posiciones relativas se aproximan, y cuando el nacimiento ya están colocados de frente, aunque, no obstante, todavía permanecen, en el niño europeo, proporcionalmente más alejados de lo que habrán de estar después, y en el salvaje adulto permanecen en tal situación. Únicamente que no se ve indicio de que este aproximamiento deba proseguirse, pudiéndose dar de ello dos razones que se presentan por sí mismas. Los dos ojos tienen una función común en tanto que van dirigidos hacia un mismo objeto, y en este respecto tienden á confundirse. Pero también están dirigidos hacia los dos lados opuestos del mismo objeto; á este respecto tienen dos funciones diferentes, tendiendo á permanecer distintos, y acaso su posición final está determinada por el equilibrio de las dos tendencias contrarias. Sin embargo, el hecho se explica de una manera más probable por la resistencia de los órganos intermedios, que se oponen á una aproximación más completa, porque para permitir á las órbitas de los ojos acercarse más, las fosas nasales deberían disminuir de volumen; pero éstas no tienen, sin duda, una magnitud superior á lo que exige su actividad funcional, y por tal razón no pueden acortarse. De igual modo, cuando se siguen los órganos del olfato al través de las especies, desde los peces (1), los reptiles, los mamíferos ungulados y unguiculados hasta el

(1) Hay que exceptuar quizá á los peces mixinoideos, en quienes el órgano que se considera como orificio nasal es único y está situado sobre la línea media. Pero al considerar cuán extraordinario es este orificio, hay derecho para preguntarse si corresponde verdaderamente á nuestras narices.

hombre, se observa que tienden sensiblemente á aproximarse de la línea media; y cuando se compara al salvaje con el hombre civilizado, al niño con el adulto, se ve que la aproximación de las narices es más completa en los individuos más perfectos de la especie. Solamente que como la ternilla que las separa tiene por función, en primer lugar, la de servir de superficie de evaporación á las lágrimas secretadas, luego la de ofrecer un sitio para extenderse á un nervio auxiliar de los del olfato, no desaparece enteramente. A pesar de ello, estos ejemplos y otros semejantes no son contrarios á la hipótesis. Todo lo que prueban es que la tendencia en cuestión tiene algunas veces que luchar contra otras tendencias. Con esta reserva podemos decir que si las partes se diferencian según sus funciones diversas, hay también un lazo entre la integración de las partes y la identidad de las funciones.

La ley general del desenvolvimiento de todos los organismos por una serie combinada de diferenciaciones y de integraciones, recuerda otra verdad general, que no parecen haber reconocido los fisiólogos. Cuando se considera el conjunto del mundo orgánico, ascendiendo de las formas inferiores á las más elevadas, se ve que van revelando, no solamente diferencias más marcadas entre sus partes, sino una distinción más precisa entre éstas y el medio circundante. Es posible colocarse en diversos puntos de vista para examinar esta verdad.

En primer término se muestra en la estructura de los seres. Un individuo no puede pasar del estado homogéneo al heterogéneo, sin distinguirse cada vez más claramente del reino inorgánico. En los *protozoarios* inferiores, en esta simple mancha gelatinosa, el *protógeno*, la homogeneidad, es comparable á la del agua ó de la Tierra, y el acrecimiento en la complejidad de las estructuras, que se observa al través de la escala de los seres organizados, constituye también un acrecimiento en el contraste que ofrecen con el medio ambiente desprovisto de estructura.

Lo mismo ocurre con la forma. Un carácter universal de toda materia no organizada, es la ausencia de forma definida; y cuando se comparan los organismos inferiores con los superiores, se encuentra en ellos la misma diferencia. Hablando en general, las plantas están, en magnitud y en forma, menos determinadas que los animales; bajo la influencia de su situación y de su alimento, varían en límites menos estrechos. Entre los animales, los *anélidos* no solamente están desprovistos de estructura, sino que pueden considerarse como amorfos, porque nunca adquieren una forma específica, y la que tienen cambia sin cesar. Cuanto á los organismos que producen por su reunión los seres semejantes á los anélidos, si algunos de ellos, como los foraminíferos, llegan á cierta determinación, al menos por la forma de sus conchas, otros, como las esponjas, resultan muy irregulares. Entre los *zoofitos* y los *polizoarios* encontramos organismos compuestos, que en su mayor parte no tienen un modo de crecimiento más determinado que el de los vegetales. Por el contrario, en las especies superiores ya no es solamente la forma del adulto la que resulta definida con precisión: los mismos individuos de cada especie difieren muy poco, hasta en el tamaño.

Igual contraste se nota en lo que concierne á la composición química. Con pocas excepciones (y aun éstas resultan incompletas), las especies animales y vegetales viven en el agua, y el agua es casi el único elemento de que están constituidas. Desecad un protofito ó un protozoario, y se encoge, se reduce á un poco de polvo; en un acalefo, la proporción entre la materia sólida al agua es de algunos decigramos por kilogramo. Las plantas acuáticas superiores son de una substancia mucho más tenaz, y los elementos orgánicos están en ellas en proporción mayor; por eso, químicamente, difieren más de su medio. Y si pasamos á los géneros superiores, á los vegetales y animales terrestres, á los ojos del químico tienen bien poca semejanza con la Tierra sobre que reposan y con el aire que les rodea.

Lo mismo se observa con la *densidad específica*. Los seres más simples, así como los esporos y *gémulas* de las especies más elevadas, tienen casi la densidad del agua donde flotan; y en cuanto á los seres acuáticos, si no se puede decir que una densidad más grande sea el signo de una superioridad de todo organismo, se puede, sin embargo, sostener que los de los órdenes superiores, una vez despojados de los aparatos, con ayuda de los cuales regulan su peso específico, difieren más del agua en densidad que los de los órdenes inferiores. En los organismos terrestres, el contraste es más preciso. Los árboles y las plantas, como los insectos, los reptiles, los mamíferos, las aves, tienen todos una densidad mucho más grande que la del aire.

Si se trata de la *temperatura*, todavía se mantiene la misma ley. Las plantas no desprenden más que una cantidad muy débil de calor; para revelarla hay necesidad de experimentos muy delicados, y se las puede considerar como de una temperatura análoga á la del medio ambiente. La de los animales acuáticos excede un poco á la del agua donde se encuentran; la de los invertebrados no se eleva, por lo general, más que un grado por encima de ella; la de los peces, nada más que á tres grados, exceptuando ciertos peces grandes de sangre roja, como el atún, para quien el exceso se acerca á los diez grados. En cuanto á los insectos, la diferencia de más, con relación al aire, varía entre dos y diez grados, según la actividad de la especie. El calor de los reptiles sobrepasa al del medio de cuatro á quince grados; pero los mamíferos y las aves mantienen una temperatura, sobre la cual apenas tienen efecto las variaciones exteriores, que frecuentemente excede á la del aire en cuarenta y cuatro y aun en cincuenta grados.

Un progreso análogo en las diferencias se observa en lo que concierne á la *motilidad*. La característica especial de la materia bruta á nuestros ojos es su inercia: la producción de un movimiento propio, indica para nosotros la señal más común de la vida. Dejando á un lado toda esta provincia

fronteriza, que se extiende entre el reino animal y vegetal, se pueden definir en bloque las plantas, como organismos capaces de esa movilidad particular que supone el crecimiento, é incapaces, por otra parte, de locomoción. Asimismo, y salvo algunas excepciones sin importancia, se las puede considerar también como incapaces de imprimir á una de sus partes un movimiento con relación á las otras, y por ello se distinguen con menos precisión del mundo inorgánico que los animales. Si los *protofitos* y los *protozoarios*, viviendo en el agua, esporos de algas, *gémulas* de esponjas, infusorios en general, se transportan con la ayuda de movimientos ciliares, tal transporte es rápido con relación á su talla; pero es lento considerándole absolutamente. Entre los *celentéreos*, muchos de ellos están ó agregados á una raíz permanente ó fijos generalmente en un lugar; por eso no tienen apenas otra movilidad que la de sus partes entre sí, y en cuanto á los demás, cuyo tipo común nos ofrece el pez gelatina, apenas muestran la aptitud necesaria para moverse en el líquido. Entre los *invertebrados* superiores, por ejemplo, los calamares y las langostas, la facultad locomotriz es enérgica; y los *vertebrados* acuáticos son, considerando la clase en conjunto, mucho más vivos en sus movimientos que los otros habitantes del agua. Pero hay necesidad de llegar á los animales de respiración aérea, para ver, en su mayor grado, este carácter biológico de la motilidad. Los insectos que vuelan, los mamíferos, las aves, viajan con una velocidad que excede considerablemente á la que alcanzan los animales de clases inferiores, y por ello se separan con mayor precisión del acompañamiento inerte que les rodea.

Por eso, cuando se sigue la escala ascendente de las diversas formas organizadas, se las ve cada vez más distinguirse de su medio inanimado por la *estructura*, la *forma*, la *composición química*, la *densidad*, la *temperatura*, la *motilidad*. Ciertamente que esta afirmación general no se comprueba con una regularidad perfecta. Tal individuo, que di-

fiere fuertemente del mundo ambiente circundante en ciertos respectos, se distingue menos en otros sentidos. Clase por clase, los mamíferos están por encima de las aves, y, sin embargo, tienen una temperatura más baja y facultades locomotrices inferiores también. La ostra, que permanece inmóvil en su sitio, es de orden más elevado que la medusa, que nada libremente; y el bacalao, con su sangre fría y su estructura menos heterogénea, tiene movimientos más vivos que el pájaro perezoso, á pesar de su sangre caliente y de su estructura menos homogénea. Pero aun cuando las diversas formas de este contraste progresivo no guardasen siempre entre sí una relación constante, no por ello quedaría quebrantada la verdad general que he enunciado. Tomando los hechos en conjunto no es posible negar esto: en la escala jerárquica de los organismos, cada grado resulta marcado por una distinción creciente de las partes, y también por un contraste creciente entre el ser y el medio, contraste que se manifiesta igualmente respecto de otras cualidades físicas. Parece que entre este hecho especial y las más altas manifestaciones de la vida existe algún lazo necesario. Tomad uno de esos seres gelatinosos, humildes, tan transparentes y tan incoloros, que apenas se les puede distinguir del agua donde flotan; no se asemeja sólo á su medio por las propiedades químicas, mecánicas, ópticas, térmicas, como se le asemeja por la inercia que emplea en someterse á todas las fuerzas que le alcanzan. Por su parte, el mamífero no difiere sólo de su medio por estas propiedades, sino que se distingue de él por su vivacidad en responder á los cambios ambientes con la ayuda de cambios compensatorios. Del uno al otro extremo, las dos especies de contrastes permanecen en relación constante. De donde se deduce esta conclusión: en tanto que un organismo es físicamente semejante á su medio, se limita á participar con pasividad de los cambios producidos en este medio; á medida que adquiere el poder de reobrar contra tales cambios, se muestra más diferente de su medio.

Hasta aquí, fiel al uso establecido, he tratado mi asunto por inducción; pero sobre este punto de la biología y sobre muchos otros, se puede ir muy lejos con el método deductivo. Las verdades de conjunto, de que se compone hoy la fisiología, tanto general como especial, han sido obtenidas *á posteriori*; pero en la actualidad poseemos ciertas indicaciones primeras, de las cuales podemos partir para seguir nuestra vía por el método *á priori*, hasta alcanzar ciertas verdades ya descubiertas con el auxilio de la observación y de la experiencia y aun hasta encontrar otras. ¿Es posible llegar de este modo á conclusiones *á priori*? Es lo que trataremos de reconocer considerando algunos ejemplos familiares.

Una condición necesaria de la actividad vital en los animales, los fisiólogos y los químicos lo han mostrado, es la oxidación de los tejidos. El oxígeno indispensable á este efecto, resulta arrancado al medio ambiente, que es el aire ó el agua, según el caso. Si el animal de que se trata es un pequeño protozario, basta con que su superficie exterior esté en contacto con el medio oxigenado, y la oxidación precisa estará asegurada; pero, para un animal de gran talla, en quien la superficie de contacto es poco extensa respecto de la masa, no se obtendrá con esto más que una débil oxidación. Luego, una de dos cosas: ó bien este ser voluminoso no recibirá de oxígeno más que el que absorberá su tegumento, y entonces no tendrá más que una actividad vital mediocre; ó bien si la vida es intensa en él, es porque ofrecerá una superficie especial, ramificada y extensa, interna ó externa, por la cual se verificará una aireación suficiente, un aparato respiratorio, en suma; dicho en otros términos, se puede *á priori* predecir que todo animal activo y de un volumen notable, tendrá pulmones ó branquias, ó algún órgano equivalente.

Lo mismo puede decirse de la alimentación. Hay *entozoarios* que viven en el interior de los animales y que, bañados sin cesar por flúidos nutritivos, los absorben en

abundancia suficiente por sus órganos externos; así no tienen necesidad de estómago y, en efecto, no lo poseen. Pero todos los otros animales habitan medios que no son nutritivos por sí mismos, puesto que contienen solamente masas de alimentos esparcidos acá y allá; necesitan, por lo tanto, instrumentos para utilizar estas masas nutritivas. Pues no bastaría evidentemente un simple contacto entre un organismo sólido y un alimento sólido, para producir la asimilación de este último en un tiempo razonable, ni aun en un tiempo cualquiera. Para obtener este resultado, hay necesidad, en primer término, de un agente que disuelva ó macere el alimento, después de una superficie desarrollada, propia para recibir y aspirar los productos de la disolución; en otros términos, es preciso una cavidad digestiva. Por eso, dadas las condiciones ordinarias de la vida animal, se puede decir que todo ser viviente en estas condiciones tendrá un estómago.

Prosigamos nuestro razonamiento; podemos prever que en todo animal de una talla y de una vivacidad notable, existirá ó un sistema vascular ó un equivalente. En un animal pequeño é inerte, tal como la hidra, cuyo cuerpo no es apenas más que un saco con una doble superficie limitante, una capa de células hacia fuera para formar la piel y una hacia dentro, que es la encargada de la asimilación, no hay necesidad de un aparato especial para distribuir al través del organismo el alimento absorbido, porque en este caso ¿qué es el organismo? Una envoltura que encierra el alimento y casi nada más. Pero cuando un animal tiene un volumen notable ó una actividad tal que gasta y exige mucho, ó cuando tiene ambas cosas, claro está que necesita un sistema de vasos sanguíneos. Ya no bastan superficies de aireación y de asimilación de una extensión conveniente; porque á falta de medios de transporte, los elementos así absorbidos no aprovecharían más que poco ó nada al conjunto del sistema. Hay necesidad, pues, evidentemente de vías de comunicación. En las *medusas*, vemos

que estas vías consisten simplemente en canales que vienen á empalmarse sobre el estómago é irradian desde allí al través del cuerpo, que es discoide; y por ello estamos advertidos *á priori* que estos seres son relativamente inertes, porque el alimento, una parte del cual se distribuye de este modo al organismo, es crudo y diluído, y no se ve aparato conveniente para mantenerlo en movimiento. Por el contrario, en presencia de un animal de una magnitud notable, que muestra una gran vivacidad, se puede decir *á priori* que está provisto de un aparato destinado á facilitar incesantemente á cada órgano alimento concentrado y oxígeno, esto es, de un sistema vascular animado de pulsaciones.

Una cosa resulta clara, por lo tanto; partiendo de ciertas condiciones primitivas conocidas de toda actividad vital, se puede deducir de ellas muchos de los caracteres principales de los cuerpos organizados. Sin duda ha sido por inducción como se han determinado estas condiciones; pero este es un punto que tienen de común con las verdades fundamentales de la ciencia en general, puesto que todas ellas son fruto de la inducción. Todo lo que pretendo hacer patente es que, dados estos hechos primeros de la fisiología, establecidos por inducción, se pueden deducir con toda seguridad ciertas conclusiones generales. Por otra parte, de hecho, si la legitimidad de tales deducciones no se reconoce formalmente, cada fisiólogo en la práctica lo admite en el fondo de sí mismo; lo demostraré con facilidad auxiliado por algunos ejemplos. Supongamos que un fisiólogo encuentra un animal que produjese movimientos complejos coordinándose en combinaciones diversas y que no tuviera sistema nervioso; lo que más le asombraría, no sería tanto la quiebra de la proposición general empírica de que todos los animales constituidos en esta forma tienen sistema nervioso, sino especialmente el ver destruída la conclusión que el fisiólogo sacaba sin reflexión, de que todos los seres capaces de movimientos complejos y diversamente combinados, tienen necesidad de un aparato que *se entre-*

*meta* en ellos para coordinarlos. Si el fisiólogo en cuestión encontrase un animal dotado de una circulación y de una respiración rápidas, pero cuya temperatura fuese baja, lo que le asombraría más en esto, no sería el conocer por ello que las transformaciones rápidas de substancias no eran como él creía, según las indicaciones de la química, la causa del calor animal, sino más bien de ver una excepción destruir la observación, tan constantemente comprobada, de un lazo entre estos caracteres diversos. Luego claro es que ya el método *á priori* desempeña su papel en los razonamientos de los fisiólogos. Si no se le emplea ostensiblemente en indagar verdades nuevas, por lo menos cada uno de ellos apela á él en su interior, para confirmar ciertas verdades descubiertas *á posteriori*.

Sin embargo, los ejemplos citados precedentemente nos invitan, según mi parecer, á servirnos con confianza de este método en muchos casos, empleándole hasta como un instrumento de indagación. La necesidad de un sistema nutritivo, de un sistema respiratorio, de un sistema vascular, en todos los animales de algún tamaño y activos, puede deducirse, legítimamente, de las condiciones de toda actividad vital prolongada. Dados los resultados de la física y la química, se puede deducir de ellos estas disposiciones anatómicas, tan seguramente como al ver flotar en el agua una bala de hierro se la declara hueca.

No hay que creer, sin embargo, que, según nuestra opinión, las verdades más *especiales* de Fisiología puedan ser alcanzadas por deducción. Nuestro razonamiento no va tan lejos. Toda deducción legítima exige indicaciones adecuadas; pero en lo que concierne á los fenómenos *especiales* de crecimiento, de estructura y de función, las indicaciones adecuadas son inaccesibles, y lo seguirán siendo sin duda. Únicamente es por las verdades fisiológicas de orden más general, como las que se citan en los ejemplos precedentes, y para las cuales tenemos indicaciones casi adecuadas, donde la deducción llega á ser posible.

Hémos aquí conducidos al punto donde yo quería llegar; lo que precede no es más que una introducción. Ahora nuestro objeto es el de mostrar que ciertos atributos de los cuerpos organizados pueden deducirse de ciertos atributos más generales de las cosas.

He tratado de probarlo en un Ensayo titulado *La ley del Progreso*, publicado aparte; si todo progreso, orgánico ó no, consiste esencialmente en una transformación de lo que es homogéneo en heterogéneo, esta transformación tiene por principio la siguiente ley: que una causa única produce muchos efectos; que una fuerza única provoca cambios múltiples. Después de haber observado que esta ley se aplica á todas las cosas, me he puesto á probar, por deducción, que todas las evoluciones tan diversas, astronómicas, geológicas, etnológicas, sociales, etc., de un estado homogéneo á otro heterogéneo, se explican como otros tantos corolarios de esta ley. En cuanto á las de los cuerpos vivientes, á falta de datos no pude verdaderamente mostrar de modo directo que allí todavía el progreso en la complicación tiene por principio la multiplicación de los efectos; pero, al menos, reuní diversas pruebas indirectas en apoyo de esta tesis. Pues llevando así la evolución de los cuerpos vivientes á la descomposición de toda fuerza que se gasta en muchas; deduciendo de ella esta teoría de la ley general expuesta antes, daba ya una muestra de la Fisiología deductiva, pues concluía de lo universal á lo particular.

Ahora mi objeto es el de exponer otra verdad general que conserva con la precedente una relación inmediata: que, como la precedente, se extiende á todas las formas del progreso, y, por consecuencia, al progreso en los seres organizados; que hasta, se puede admitir, tiene derecho sobre la precedente, por rango de edad, ya que no por rango de universalidad. Y es la siguiente: *El estado de homogeneidad constituye un estado de equilibrio inestable.*

Equilibrio inestable es un término de mecánica para expresar una combinación de fuerzas que se contrabalancean de tal manera, que la intervención de toda fuerza extraña, por pequeña que sea, destruiría el arreglo preexistente, sustituyéndole con otro en todo diferente. Así, un bastón colocado á plomo sobre uno de sus extremos, está en equilibrio inestable; por más que trate de colocársele en posición exactamente perpendicular, en seguida se pone, con una velocidad por de pronto imperceptible, á inclinarse de un lado; luego cae cada vez más rápidamente en otra posición. Por el contrario, un bastón suspendido de un hilo por su extremidad superior, está en equilibrio estable; y aunque se intente sacarle de su posición, vuelve á ella inmediatamente. Nuestro pensamiento es, pues, que el estado de homogeneidad, semejante al de un bastón apoyado sobre uno de sus extremos, no puede mantenerse, y que de ello resulta necesariamente un primer paso hacia la heterogeneidad. Pongamos algunos ejemplos.

En el orden mecánico, el más familiar es el de la balanza. Cuando una balanza está bien hecha y sus oscilaciones no son embarazadas por la grasa ó el orín, es imposible mantener ambos platillos en equilibrio exacto; uno de ellos acabará por bajar y el otro por ascender, de modo que sus posiciones resultarán heterogéneas. Del mismo modo, si sobre la superficie de un líquido se echa cierto número de partículas sólidas de igual volumen y aptas para atraerse entre sí, por uniforme que sea su distribución, se juntarán poco á poco en uno ó en muchos grupos. Si fuera posible obtener una masa de agua perfectamente homogénea, es decir, en reposo perfecto, é igualmente densa en todos sus puntos, el calor irradiado por los cuerpos circundantes, afectando diversamente sus partes, produciría en ella diferencias de densidad y, por lo tanto, corrientes; esto ya sería un comienzo de heterogeneidad. Tomad un cuerpo, calentado al rojo; por idéntica que haya podido ser su temperatura al principio, dejará de serlo; el exterior, enfrián-

dose más pronto, que lo de dentro, tendrá bien pronto una temperatura distinta. Y si la aparición de la heterogeneidad en cuanto á la temperatura es completamente visible en este caso extremo, también se produce, con más ó menos vigor, en todos los casos posibles. Las fuerzas químicas y su manera de obrar nos facilitan otros ejemplos. Exponed al aire ó al agua un pedazo de metal, y á la larga acabará por revestirse de una película de óxido ó de carbonato, ó de algún otro compuesto; así las partes exteriores dejarán de ser semejantes al interior. En suma, toda masa homogénea de materia, tiende á perder su equilibrio de una manera ó de otra respecto de su estado, sea mecánico, sea químico, sea térmico, sea eléctrico; y en cuanto á la rapidez que pone en llegar á un estado de heterogeneidad, es asunto simplemente de tiempo y de circunstancias. Los cuerpos sociales no se conforman menos constantemente con la propia ley. Dad á los miembros de una sociedad la igualdad de riqueza, de situación, de poder, y enseguida caerán en toda clase de desigualdades. Ya se trate de una asamblea de representantes, de un consejo de ferrocarriles ó de una asociación privada, la homogeneidad podrá subsistir de nombre; pero de hecho desaparecerá inevitablemente.

La inestabilidad de lo homogéneo, puesta así de relieve por diversos ejemplos, resulta más manifiesta todavía por el análisis, pues tiene por principio el hecho de que en toda masa homogénea, las distintas partes están expuestas necesariamente á acciones diferentes, diferentes en especie ó en intensidad; por consecuencia, resultan modificadas de maneras diversas. Según sea exterior ó interior una parte, según esté más ó menos próxima á los orígenes de donde llegan las influencias vecinas, las acciones que ella recibe difieren por la cantidad, ó por la cualidad, ó por ambas á la vez; y, como corolario de la ley de «la conservación de la fuerza», se sigue de ello que las partes expuestas de este modo á acciones diferentes sufrirán cambios desemejantes.

Así, se puede mostrar por deducción, como por inducción, la inestabilidad de equilibrio de toda masa homogénea.

Apliquemos ya esta verdad general á la evolución de los seres organizados. El germen de una planta ó de un animal es una de esas masas homogéneas cuyo equilibrio es inestable; pero, además de la inestabilidad ordinaria de toda masa homogénea, tiene otra. En efecto, este germen está constituido de unidades que en sí mismas tienen por carácter una inestabilidad especial. Los átomos que constituyen sustancias orgánicas se distinguen por la debilidad de las afinidades que mantiene juntos sus elementos, pues son muy sensibles al calor, á la luz, á la electricidad, á la acción química de los elementos extraños; en otros términos, resultan particularmente expuestos á ser modificados por fuerzas perturbatrices. De donde se deduce *á priori* que una masa homogénea constituida por átomos tan inestables, tendrá una tendencia excesiva á perder su equilibrio, una disposición propicia á caer en un estado no homogéneo: gravitará con velocidad hacia el estado heterogéneo.

Por otra parte, el mismo fenómeno se reproducirá en cada uno de los grupos de unidades orgánicas subordinadas al primero, y que las fuerzas incidentes habrán diferenciado entre sí. Cada uno de estos grupos, semejante en esto al primero, obedecerá poco á poco á las acciones que lo solicitan y perderá el equilibrio de sus partes, pasando de un estado de uniformidad á un estado de diversidad. Y así sucesivamente, sin tregua.

Por eso, partiendo de las leyes generales de todas las cosas, y de las propiedades químicas reconocidas de la materia orgánica, se puede llegar á decir, por deducción, que los gérmenes homogéneos de los seres organizados tienen una inclinación á caer en un estado heterogéneo; este estado puede, además, ser el que llamamos descomposición ó el que llamamos organización.

Hasta ahora no alcanzamos más que una conclusión de

orden general. Todo lo que vemos es que se producirá inevitablemente *alguna* especie de heterogeneidad; ¿pero cuál especie? Nada nos lo indica todavía. Además de esta heterogeneidad *ordenada* que distingue los organismos, hay la heterogeneidad *desordenada* ó caótica, en que cae una masa de materia inorgánica abandonada á sí misma; y hasta el presente, no vemos razón para que el germen homogéneo de una planta ó de un animal deje de caer en la heterogeneidad desordenada más bien que en la ordenada. ¿No se podría aclarar este punto llevando más lejos el razonamiento anterior? Procuremos hacerlo.

Como acabamos de ver, la inestabilidad de las masas homogéneas en general, y en particular de los cuerpos orgánicos, procede de la diferencia, tanto en especie como en grado, de la acción de las fuerzas incidentes sobre sus diversas partes; sometidas á influencias distintas se diversifican. Luego evidentemente, para analizar los cambios particulares que sufre un germen, es preciso consultar las relaciones propias que sus diversas partes sostienen entre sí y con las vecinas. El principio capital de toda organización, á pesar de la obscuridad que le envuelve, podemos adivinarlo, y es este: las numerosas unidades semejantes que componen un germen adquieren tales diferencias, y de tales especies y grados, como resulta de sus posiciones respectivas. Pero precisemos.

Imaginemos una masa de materia no organizada, aunque capaz de organización: por ejemplo, uno de los seres vivientes más humildes ó el germen de un ser viviente superior. Veamos lo que le circunda. Está bañado por el agua ó por el aire, ó bien está encerrado en el cuerpo de la madre. Pero, en toda situación, sus partes interiores y exteriores tienen, con los agentes circundantes, alimento, oxígeno, estimulantes diversos, relaciones diferentes. Y no es esto todo. Ya repose inmóvil en el fondo del agua ó sobre la hoja de una planta, ya se mueva en el agua conservando una actitud determinada, ó ya esté en el interior del cuerpo