

guos Peruanos. «Los zapatos, dice, se fabricaban en las provincias en que más abundaba el áloe, porque se las construía con las hojas de un árbol llamado *maguey*. Las armas venían también de la provincia en que los materiales que servían para fabricarlas abundaban más.» Estos hechos que nos muestran que la ley es general, llaman nuestra atención sobre los que nos rodean. Solo la costumbre nos impide ver la razón por la cual la población que habita nuestras costas se ve llevada por su misma posición á ocupaciones directa ó indirectamente marítimas, la pesca, la navegación, las construcciones navales, y por la cual también ciertas poblaciones del litoral se hallan diferenciadas, á causa de circunstancias materiales; de manera que se transforman en plazas de importación y exportación. En fin, porque la población del interior que cultiva más particularmente la especie de sustancia alimentaria que el suelo y el clima determinan, dedica su actividad á trabajar sobre las primeras materias que unas veces son á propósito para extraer de las canteras la piedra ó la pizarra, otras para fabricar ladrillos, otras para extraer minerales.

Luego, como más arriba lo hemos presentado, estas ocupaciones favorecen localizaciones secundarias. Cuando no es una facilidad natural, la fuerza motriz del agua por ejemplo, la que hace brotar las fábricas, éstas se reúnen en la región cuya abundancia de carbón abarata la fuerza motriz del vapor. Si son necesarias dos materias, su proximidad determina la localización. Ejemplo: la fabricación de los alfileres en Stourbridge y su vecindario, donde el hierro y el carbón están á su alcance; Birmingham, donde una inmensa producción de quincallería tiene lugar al lado de los manantiales de estas dos primeras materias principales. Manchester, situado cerca del puerto en que desembarcan los principales arribos de algodón y una comarca hullera; Sheffield, que además de los cinco ríos que le dan la fuerza motriz del agua y la ventaja de hallarse al lado de los depósitos de hierro y hulla, alcanza además la de tener en su vecindad «los mejores asperones del mundo para las piedras de afilar.»

Esta localización de órganos dedicados á la preparación de las materias de que el organismo, individual ó social, tiene necesidad para su entretenimiento, presenta otro carácter común. Los órganos rudimentarios que responden á necesidades de otro orden, se diferencian y desarrollan de una manera por completo diferente de aquellas que siguen los órganos regulares.

El carácter común de que hablamos, se muestra sobre todo en las dos especies de agregados cuando se componen primero de segmentos similares que se unen gradualmente en una sola pieza. En los animales el tipo anélido es el

que mejor nos muestra esta transformación con sus accesorias. Los segmentos ó somitas, como se les llama, que forman una especie de largo gusano acuático, un *Syllis* por ejemplo, reproducen todos la misma estructura. Cada uno lleva una dilatación del canal alimentario; cada uno una dilatación contractil del gran canal sanguíneo; cada porción del doble cordón nervioso, con ganglios, cuando éste existe; cada una, ramas nerviosas y vasculares correspondiendo á las ramas vecinas; cada uno sistema de músculos; cada uno su par de orificios, y así sucesivamente inclusión hecha de los órganos de reproducción. Al exterior tienen también apéndices locomotores semejantes, ramas semejantes y, algunas veces, pares de ojos semejantes. (*Principios de biología*, § 205.) Pero cuando llegamos á los Annelos superiores, tales como los crustáceos y los insectos, en que los somitas, mucho más integrados, se hallan con frecuencia tan completamente soldados que no se reconoce su separación; vemos que los órganos alimentarios han perdido totalmente su relación primitiva con los somitas. En una falena, ó un blate, que todavía tienen abdomen exteriormente segmentado, las partes internas cuya función es la del entretenimiento, no se repiten á cada segmento como en los anélidos; pero el buche, el estómago, las glándulas, los intestinos, se extienden cada uno en la longitud de dos, tres, cuatro segmentos ó más. Por otra parte, se puede observar que los centros nerviosos que tienen la coordinación por función, aun cuando en parte sean diferentes de uno á otro segmento, no han perdido del todo con los segmentos sus relaciones primitivas. Si en una falena los ganglios exteriores, teniendo bajo su dependencia las funciones externas se han separado é integrado considerablemente, los ganglios de los segmentos abdominales que se han hecho más pequeños conservan su posición.

Con los órganos industriales que se producen en una gran sociedad formada por la unión permanente de pequeñas sociedades en una masa común lo propio sucede; así se extienden sin consideración á las divisiones políticas grandes ó pequeñas. Los ejemplos no faltan en torno nuestro. Ved como se opera la diferenciación del aparato agrícola en partes donde predominan, aquí el cultivo de los cereales, allá la cría de ganados, en otra parte, en las regiones montañosas, la de los atos de carneros, y que no se regulan por los límites de las divisiones administrativas, y observareis que las áreas dedicadas á tal ó cual industria ninguna relación tienen con los límites primitivos de grupos políticos ni con los que más tarde se hayan podido fijar. Existe en Inglaterra un distrito en el que se hace la fundición del hierro, el cual ocupa una parte del Worcestershire, una parte del Staffordshire y una parte del Warwickshire. La indus-

das sin que en ella se construyan caminos y se funde una clase comercial, que el anélido no puede tomar la forma de un crustáceo ó de un insecto caracterizado por numerosas diferencias de partes y de acciones sin que se forme un sistema vascular centralizado.

Debemos, pues, ahora examinar las analogías que existen entre los aparatos distribuidores, individual y social, y las fases por las cuales pasa su desenvolvimiento.

Los protozoarios del tipo rizópodo no tienen canales de comunicación que vayan de una á otra parte. Están las partes tan aproximadas, sus funciones son tan semejantes y sus posiciones relativas tan variables, que un aparato de distribución es en ellos tan inútil como imposible. Los mismos agregados animales llamados micomicetos, que ocupan una extensión considerable, pero que son homogéneos, no tienen canales por los que pueda hacerse una distribución de sustancia nutritiva.

Lo mismo pasa en las sociedades inferiores. Las tribus pequeñas, que cambian de sitio, en que no existe ninguna división del trabajo, no consienten, á causa de sus mismos caracteres, la formación de canales de comercio. Un grupo de una ó dos docenas de individuos no tiene entre sus miembros sino estas comunicaciones insignificantes y vagas que bastan apenas á trazar senderos de una á otra choza; cuando éstas cambian de sitio, lo que sucede con mucha frecuencia, los senderos trillados de cada una de sus habitaciones temporales no tardan en ser invadidos por la vegetación; hasta cuando son sedentarios estos grupos, si están esparcidos y se dedican á ocupaciones que nada distinguen, los movimientos que llevan de una á otra parte á los individuos son tan insignificantes, que apenas dejan rastro.

Los agregados compuestos, en que las partes unidas á sus condiciones por relaciones diferentes toman funciones distintas, tienen necesidad de canales para su transporte que se desarrolla á medida que el agregado social crece. A través del saco de doble pared que constituye una hidra, la materia nutritiva absorbida por la capa interna puede pasar al exterior sin que haya aberturas visibles; ella pasa, según es fuerza creer, por las líneas de menor resistencia, que, una vez abiertas, no son ya abandonadas y se hacen más permeables. Subiendo á los agregados más grandes que tienen partes distintas del estómago, volvemos á hallar primero un estómago ramificado, es decir, una cavidad gástrica que envía ramificaciones á todo el cuerpo. Vemos las materias nutritivas en el estado bruto, distribuirse por estos senos gástricos en las medusas y

las planarias. Pero en los tipos superiores que tienen un saco prevascular conteniendo la materia nutritiva filtrada, este saco, rudimento del aparato vascular, se convierte en cavidad de la cual divergen canales que se ramifican á través de los tejidos, de las lagunas que deben probablemente su origen á préstamos de líquido producidos por pedidos locales y hechos permanentes por su repetición.

Con las sociedades como con los cuerpos vivientes, los canales de comunicación resultan producidos por los movimientos que facilitan á continuación, haciendo cada transporte más fáciles los transportes sucesivos. Algunas veces se siguen las líneas abiertas por los animales; los Nagas por ejemplo, se sirven de los senderos abiertos á través de los juncos por los animales salvajes. Los primeros senderos abiertos por los hombres tienen la misma causa y no son mucho mejores. Según la descripción que hace Thompson de los caminos de los Bechuanas, es difícil distinguirlos de los senderos de los cuagas y de los antílopes. Burton dice que en toda el África Oriental «los caminos más frecuentados son senderos parecidos á los de las cabras.» Hasta en Abisinia, según Parkyns, un gran camino «no es más que un sendero usado, un poco más largo que los de los carneros y que solo difiere de ellos en que un número mayor de piés lo han hollado.» De la misma manera en las sociedades bastante avanzadas para producir poblaciones con un gran comercio, un camino no es al principio sino un canal ménos resistente, producido, sin deliberada intención, por el hecho único de pasar mucho por él. Burchell nos describe el camino que va de la antigua á la nueva capital de los Bechuanas; «consiste, dice, en un gran número de senderos bastante anchos para una sola persona, paralelos entre sí ó cruzándose oblicuamente. He contado desde doce hasta diez y ocho ó veinte en la extensión de algunas yardas.»

En los organismos animales se va desde el punto en que hay simple trasudación de líquidos nutritivos por entre los más permeables de los tejidos, hasta los puntos en que corrientes accidentales se mueven lentamente á través de senos vagos, y de éste á aquél en que existen movimientos regulares de la sangre á lo largo de los vasos dotados de paredes bien formados. Como ya hemos indicado, la formación de un verdadero sistema vascular empieza en la región central y se extiende á la periferia: primero se forma en el saco prevascular un tubo corto abierto en pleno canal, cuyas contracciones rítmicas mantienen la agitación en el líquido circunstante que entra en este tubo pulsátil á veces por un extremo y á veces por otro; y poco á poco este corazón primitivo prolongándose y emitiendo vasos contráctiles derivados que se ramifican en las lagunas, da origen á un sistema vascular.

Lo mismo sucede en las vías de comunicación del organismo social; *lagunas* ó espacios vacíos mal definidos como lo son todos en un principio, toman desde luego límites definidos en las partes en que el tráfico es mayor. Los caminos del África Oriental que, según Burton, se parecen la mayor parte del tiempo á veredas de cabras, se muestran por todas partes «donde las tierras cultivadas y las aldeas abundan, rodeados de hayas silvestres, de troncos de árboles colocados horizontalmente, y también de groseras empalizadas para evitar los hurtos y las violaciones de la propiedad.» Así también en Dahomey, aun cuando se dice que los caminos son generalmente senderos, «los que conducen á la costa son, según Burton, salvo en algunos puntos, bastante buenos para los vehículos rodados,» y «el camino largo de seis á siete millas, que va de una á otra capital, puede compararse á la más ancha de Inglaterra.» La capital de los Achantes tiene calles anchas y buenas; de su centro parten ocho que radian por las partes más lejanas de la ciudad; los reyes, uno tras otro, las han abierto á través de los bosques, sin duda para reemplazar los senderos primitivos trazados por el tráfico. Sin hablar de las vías romanas que no son el producto de la evolución local, hallamos en la historia inglesa la prueba de que las vías de comunicación se han desarrollado del centro á la circunferencia. El empedrado de las partes centrales de Londres no comenzó hasta después del siglo oncenno; no se extendió á Holborn hasta principios del décimo quinto, y no se difundió á algunos de los arrabales hasta el décimo sexto. Bajo el reinado de Enrique VIII, cuando un camino se ahondaba y hacia fangoso se «le abandonaba y se tomaba otro.» Hasta 1750, la gran carretera que desde Londres se dirigia al Norte, era conservada en sus cien primeras millas por el producto de un peaje, y «al Norte de este punto no era más que una estrecha calzada buena para las bestias de carga flanqueada por ambos lados por montones de barro.» En la misma época, al norte y en el centro de Inglaterra, los caminos estaban «todavía sin afirmar en su mayor parte.» El sistema de afirmado de las carreteras, progreso que corresponde á nuestro siglo, empezando por las principales vías de comunicación se ha extendido poco á poco del centro á la circunferencia, empezando por los caminos reales ó generales y pasando luego á los caminos parroquiales ó vecinales y después á los privados.

Al aumentar las necesidades del tráfico, ha venido á añadirse á la carretera el camino de hierro que establece generalmente, en lugar de una vía única para el movimiento en ambos sentidos, una vía doble, una línea de ascenso y otra de descenso análoga al doble aparato de tubos por los cuales, en un ani-

mal superior, la sangre se aleja del centro y vuelve á él. Así como en el sistema vascular completo los grandes vasos sanguíneos son los más directos, los vasos divergentes menos directos, las ramas que de éstos parten más tortuosas aun y los capilares en fin, los más tortuosos de todos, de la misma manera vemos que los caminos de hierro que son los principales caminos de tránsito á través de una sociedad son los más rectos, las grandes carreteras, menos rectas, los caminos vecinales más tortuosos y así sucesivamente hasta los caminos rurales que van á través de los campos.

Hay aun una analogía más rara. Entre los animales muy desarrollados como en ciertos moluscos, aun cuando el aparato vascular sea tan completo en sus partes centrales que estén las arterias provistas de túnicas musculares y tapizadas por un epitelium pavimentoso, queda sin embargo incompleto en la periferia. Los pequeños vasos sanguíneos terminan en *lagunas* semejantes á las de los organismos primitivos. De la misma manera en el aparato distribuidor avanzado de una sociedad se vé que si las principales vías están claramente delineadas y tienen superficies capaces de resistir el desgaste que un tráfico considerable ocasiona, las vías divergentes que sufren un tráfico menor están menos bien construidas; y en fin, que los de la extremidad del aparato son menos finos á medida que se ramifican y terminan por doquiera en *lagunas*; que vienen á ser los caminos sin caja ni afirmado para carros, animales y peatones, abiertos á través de los campos, de los bosques, de los eriales y las montañas.

Falta aun decir algunas palabras sobre un hecho importante. A medida que los organismos individuales y sociales dan un gran desarrollo á los aparatos que sirven para entrar en lucha con otros organismos, estos canales de distribución no se forman tan solo para el entretenimiento interior, sino también en parte, frecuentemente la mayor, para transportar los materiales de los órganos de entretenimiento á los que los consumen. Así como en un animal dotado de un gran aparato nervioso, las arterias más bien tienen por función la de acarrear la sangre de las vísceras al cerebro y á los miembros que de una víscera á otra, así también en un estado cuya actividad tiende sobre todo á la depredación, los caminos principales son los que sirven para usos militares. El consumo que durante la guerra se hace de hombres y municiones, hace más necesarios que los otros los caminos por los cuales unos y otros pasan; éstos son además los primeros que se dibujan claramente. Esto es lo que vemos en las carreteras reales de los Achantes; esto es lo que se veía en las carreteras reales de los antiguos Peruanos, que servían para los movimientos de las tropas; y no hemos olvidado la relación que en el imperio romano unía los caminos bien cons-