

digna de las investigaciones del filósofo , á que se ha dado el nombre de *sensibilidad*.

Sus órganos particulares son los sentidos. El primero que se presenta á nuestra consideracion es el olfato, cuya localidad es muy estensa, doble y está situada entre los ojos y la punta del hocico, á una distancia mas ó menos grande de esta estremidad. Los nervios que terminan en él parten inmediatamente del cerebro , forman lo que se ha llamado el primer par de los nervios, son muy gruesos y se distribuyen en los dos sitios del olfato en un gran número de ramificaciones , que multiplicando las superficies de la sustancia sensitiva, la hacen susceptible de ser afectada por muy débiles impresiones. Estas ramificaciones se esparcen sobre membranas muy numerosas colocadas en dos filas en la mayor parte de los cartilaginosos, particularmente en las rayas, dispuestas en radios en los peces óseos, que ocupan lo interior de las dos cavidades que encierran el verdadero órgano del olfato. El agua que penetra en estas cavidades lleva las partículas odoríferas de que está sobrecargada, hasta el punto donde se desarrollan los nervios olfativos; llega á él , segun las especies, por una ó dos aberturas largas, redondas ú ovaladas; ella circula y luego es espelida para ser reemplazada por una nueva agua, por medio de las contracciones que el animal puede hacer sufrir á cada uno de estos dos órganos.

Acabamos de decir que los ojos están situados mas allá, pero bastante cerca de las ventanas de la nariz. Su conformacion se parece mucho á la de los ojos del hombre, de los cuadrúpedos, de las aves y de los reptiles; pero hé aqui las diferencias que presentan. No están defendidos ni por parpados ni por ninguna membrana guñadora; el humor que se llama acuoso y que llena el intervalo situado entre la córnea y el

cristalino, es menos abundante que en los animales mas perfectos; el humor vítreo que ocupa el fondo de lo interior del órgano, es menos denso que en las aves, los cuadrúpedos y el hombre; el cristalino es mas convexo , mas próximo á la forma enteramente esférica, mas denso, penetrado, como todas las partes de los peces, de una sustancia aceitosa, y por consiguiente mas inflamable.

Los vasos sanguíneos que terminan en el órgano de la vista son, por otra parte, mas numerosos ó de mayor diametro en los peces que en la mayor parte de los demas animales de sangre roja; y hé aqui por que la sangre se dirige á aquel punto con mas fuerza cuando las diversas agitaciones que siente el animal perturban su ordinario curso.

Por lo demas, los ojos no presentan en lo exterior la misma forma, y no están situados del mismo modo en todas las especies de peces. En unos son muy pequeños, y en otros muy grandes; en estos casi planos, en los otros muy convexos; en el mayor número de estas especies casi redondos; en algunos prolongados, ya muy aproximados entre sí y colocados en lo mas alto de la cabeza, ya muy apartados entre sí y ocupando las caras laterales de esta misma parte; ora todavía muy inmediatos y perteneciendo al mismo lado del animal, ora dispuestos de modo que reciben á la vez los rayos de luz reflejados por el mismo objeto; otras veces puede cada uno de ellos descubrir solamente un espacio particular. Ademas están, en ciertos peces, cubiertos en parte y puestos como en segmentos por un perqueño saliente formado por los tegumentos de la cabeza, y en otros se estiende la piel sobre la totalidad de estos órganos que no pueden ya percibirse sino como al través de un velo mas ó menos denso. La pupila, en fin, no siempre es redonda

á ovalada, sino que á veces se la ve terminada por un ángulo hácia el lado del hocico (1).

Después del sentido de la vista se presenta á nuestro exámen el del oído. Las ciencias naturales están en el día demasiado adelantadas para que nos detengamos, ni por un instante, á refutar la opinion de los que han creído que los peces no oyen. Sin necesidad de anunciar como otras tantas pruebas de la facultad de oír de que disfrutan estos animales, los hechos que indicaremos al hablar de su instinto, sin tener que decir que en todos tiempos y países se ha notado que no se podían usar con éxito ciertos modos de pescar, sino observando el silencio mas profundo (2), sin añadir (para dar mas peso á los razonamientos fundados en la observacion) que muchos autores antiguos atribuian esta facultad á los peces, contándose particularmente Aristóteles entre estos naturalistas (3); vamos á dar á conocer la forma del órgano del oído en los animales, cuyas cualidades todas queremos someter á nuestras investigaciones.

Desde el año de 1673 Nicolás Stenon de Copenhague vió este órgano é indicó sus principales partes (4);

(1) Los ojos del pez que se llama *anableps*, del cual se ha dicho que tiene cuatro ojos, presentan una conformacion mas notable todavía y muy diferente de la de los ojos de los animales mas compuestos. Hemos dado á conocer la verdadera organizacion de los ojos de este *anableps* en una memoria leída en el año último en el Instituto de Francia; es una nueva prueba de los resultados que encierra este discurso, y se hallará la esposicion en la série de esta obra.

(2) Entre muchos viajeros que podríamos citar en apoyo de los hechos de que todos han podido ser testigos, escogeremos á Belon que dice, que cuando en la Propóntida se quieren coger los peces mientras duermen, se evita todo ruido para que no se despierten.

(3) Historia de los Animales, lám. IV.

(4) Actas de Copenhague, año de 1673, observ. 89.

y solo después de los trabajos anatómicos recientes de Geoffroy padre, Vicq-d'Azir, Camper, Monro y Scarpa, conocemos bien su construccion.

En casi ninguno de los animales que habitualmente viven en el agua y que reciben las impresiones sonoras por el intermedio de un fluido mas denso que el de la atmósfera, no se ve ni abertura exterior para el órgano del oído, ni oreja esterna, ni canal auditivo exterior, ni membrana del timpano, ni cavidad del mismo nombre, ni pasage que termina en lo interior de la boca conocido con el nombre de *trompa de Eustaquio*, ni huesecillos auditivos correspondientes á los que se han llamado, *yunque*, *martillo* ó *estríbo*, ni caracol, ni comunicacion interior designada con la denominacion de *ventana redonda*. Faltan estas partes, en efecto, no solo en los peces, sino tambien en las salamandras acuáticas ó de cola aplastada en un gran número de serpientes (1), en los cangrejos grandes, y en otros animales de sangre blanca, tales como la sepia, que tienen un órgano auditivo y que habitan en medio de las aguas. Pero los peces han recibido de la naturaleza, así como las serpientes de que acabamos de hablar, un instrumento auditivo compuesto de muchas partes muy notables, muy grandes y muy distintas. Para dar á conocer mejor estas diversas porciones examinémoslas desde luego en los peces cartilagosos. Se ve primeramente en la oreja de muchos de estos últimos animales, una abertura formada por una membrana tendida y elástica, ó por una pequeña placa cartilaginosa parecida ó muy análoga á la que se llama *ventana oval* en los

(1) Las serpientes tienen, sin embargo, un hueso que se podría comparar á uno de los huesecillos auditivos, y que se estiende desde la quijada superior hasta la abertura interior llamada *ventana oval*.

cuadrúpedos y en el hombre. Despues se halla un vestibulo en todos los cartilagosos ocupado por un licor mas ó menos acuoso; y en seguida se encuentran igualmente en todos estos peces tres canales compuestos de una membrana trasparente, y sin embargo consistente y gruesa, que han recibido el epíteto de *semicirculares*, aunque casi forman un círculo, y que tienen las mayores relaciones con los tres canales membranosos que se descubren en el hombre y en los cuadrúpedos (1). Estos tubos *semicirculares* encerrados en una cavidad, que no es otra cosa que la continuación del vestibulo, á la cual dividen de modo, que resulta una especie de laberinto, son proporcionalmente mayores que los del hombre y los cuadrúpedos, hallándose contenidos frecuentemente en canales cartilagosos, como particularmente se observa en las rayas, y llenos de un humor particular se dilatan en forma de ampollas que reciben la pulpa dilatada de las ramificaciones acústicas, y deben comprenderse entre los verdaderos asientos del oido.

Prescindiendo de los tres canales, el vestibulo contiene tres pequeños sacos desiguales en volúmen, compuestos de una membrana delgada, pero sólida y elastica, llenos de una especie de gelatina ó de linfa espesa, y ademas contiene cada uno, uno ó dos pequeños cuerpos cartilagosos, revestidos de ramificaciones nerviosas muy sueltas, que pueden considerarse como otros tantos asientos de sensaciones sonoras.

Los peces óseos y algunos cartilagosos como el pez sapo ó raya pescadora no tienen ventana oval, pero sus canales *semicirculares* son mas estendidos, mas anchos y mas reunidos unos á otros. No tienen

(1) Véase la preciosa obra de Scarpa, sobre los sentidos de los animales.

sino un saco membranoso en lugar de tres; pero esta especie de seno que encierra uno ó dos cuerpos duros de una materia ósea ó cretácea, es mas grande, mas llena de sustancia gelatinosa; y por otra parte, en la cavidad, por la cual los tres canales *semicirculares* comunican juntamente, se halla con frecuencia un pequeño cuerpo semejante á los que contienen los pequeños sacos.

Hay, pues, en la oreja de los peces, asi como en la del hombre, cuadrúpedos, aves y reptiles, muchos asientos del oido. Estos diversos asientos no son, sin embargo, mas que emanaciones de un ramo del quinto par de nervios, el cual en los animales cuya historia esponemos, es el verdadero nervio acústico, por lo que solo deben producir una sensacion simultánea cuando son conmovidos á un mismo tiempo, á no ser que estén alterados en sus proporciones, ó desordenados en su accion por una causa constante ó accidental.

En fin, el órgano del oido considerado en su conjunto es doble en todos los peces, como el de la vista. Las dos orejas están contenidas en la cavidad del cráneo, donde ellas ocupan de uno y otro lado el ángulo mas distante del hocico, y como solo están separados por una membrana de la porcion de la cavidad que encierra el cerebro, las impresiones sonoras no pueden comunicarse muy fácilmente á estos dos órganos por las partes sólidas de la cabeza, por las porciones duras que los aproximan, y por el liquido que se halla en lo interior de estas partes sólidas.

Nos falta hablar un momento del gusto y del tacto de los peces. La lengua de estos animales es ordinariamente casi del todo inmóvil, y como su paladar frecuentemente presenta, asi como su lengua, filas muy compactas y muy numerosas de dientes, no es de suponer que su gusto sea muy delicado; pero no

asi su olfato, en que en cierto modo puede considerársele transformado.

No podemos decir lo mismo por lo que respecta á su tacto. En casi todos los peces la parte inferior del vientre, y particularmente la estremidad del hocico, parece ser dos asientos bastante perceptibles. A la verdad, estos dos órganos deben recibir impresiones muy poco completas de los cuerpos esternos, porque los peces no pueden aplicar su vientre ó su hocico sino á algunas partes de la superficie de los cuerpos que tocan; pero estos mismos órganos hacen experimentar al animal sensaciones muy vivas, y le advierten mucho de la presencia de un objeto extraño. Por otra parte aquellos peces, cuyo cuerpo oblongo se parece mucho en su forma al de las serpientes, y cuya piel no presenta ninguna escama fácilmente visible, pueden rodear como los reptiles por medio de muchos anillos los cuerpos á que se acercan, y entonces no solo la impresion que comunica una superficie mas estensa se siente con mas viveza, sino que las sensaciones son mas distintas, y pueden referirse á un objeto mas bien que á otro. Debe, pues, decirse que los peces han recibido un sentido de tacto mucho menos imperfecto que ha podido creerse; y hay que decir aun mas: que no hay parte alguna de su cuerpo que no se manifieste muy sensible á todo tacto: hé aqui por que se lanzan con tanta rapidez cuando encuentran un cuerpo extraño que los asusta, ¿y quién es el que no ha visto á estos animales sustraerse asi, con la velocidad del relámpago, á la mano que comenzaba á asirlos?

Pero no basta conocer el grado de sensibilidad de que un animal está dotado, ni aun el examinar cada uno de sus sentidos en particular: es necesario, además, compararlos unos con otros, y clasificarlos segun el grado de actividad que hay en cada uno de

ellos: consideremos, pues, los sentidos de los peces bajo un nuevo punto de vista; sea la actividad el signo de su rango.

Cualquiera, despues de lo que acabamos de decir, conocerá fácilmente que el olfato es el primero entre los sentidos de los peces. Todo prueba esto, la conformacion del órgano de este sentido, los innumerables hechos en parte consignados en esta historia, referidos por muchos viajeros, que no dejan la menor duda acerca de las distancias inmensas que salvan los peces atraidos por las emanaciones odoríferas del pasto que buscan, ó rechazados por las del enemigo que temen. El asiento de este olfato es el verdadero ojo de los peces; los dirige en medio de las tinieblas mas oscuras, al través de las olas mas agitadas, en el seno de las aguas mas turbias y menos permeables á los rayos de la luz. Sabemos, es cierto, que objetos de algunas pulgadas de diametro colocados en fondos blancos á treinta ó treinta y cinco brazas de profundidad, pueden ser fácilmente percibidos en el mar (1) mas para esto es preciso que el agua esté muy tranquila en sosegada calma; y ¿qué son treinta brazas en comparacion de las inmensas simas del Océano? ¿De esos vastos abismos que recorren los peces, á cuyo fondo casi ningun rayo del sol puede penetrar, particularmente cuando las olas ceden al impetu de los vientos y á todas las causas eficaces que pueden agitarlas y mezclar con ellas tantas sustancias opacas? Si el olfato de los peces fuese menos perfecto solo en un corto número de circunstancias podrian buscar sus alimentos, eludir los riesgos que los amenazan, recorrer un espacio de agua algo estenso; y en

(1) Notas manuscritas comunicadas á Mr. de Lacepede, por muchos hábiles marinos, y particularmente por el difunto Kersain su antiguo y valeroso colega.

tal caso ¡qué diferentes serian sus costumbres de las que vamos á describir!

Esta superioridad del olfato es una nueva relacion que aproxima los peces, no solo á la clase de los cuadrúpedos sino tambien á la de las aves. Se sabe al presente que muchas familias de estos últimos animales tienen un olfato muy vivo, y es de observar que se halla principalmente en las aves acuáticas y en las de ribera (1) el olfato mas esquisito.

No se crea, sin embargo, que el sentido de la vista es muy débil en los peces. A la verdad carecen sus ojos de párpados, de membrana guiñadora, y por consiguiente estos animales no han recibido el gran medio que tienen las aves y algunos otros animales de moderar la accion demasiado viva del brillo luminoso, y de atenuar sus rayos interponiendo una especie de velo, ni de preservar espontaneamente el órgano de los muy violentos ó muy repetidos ejercicios que debilitan y aun destruyen muy pronto el sentido mas activo. Efectivamente debemos pensar, y sacaremos consecuencias muy estensas de este principio, que el asiento de un sentido, por perfecta que sea su composicion, no llega á toda la actividad de que su organizacion es susceptible, sino cuando por alternativas mas ó menos frecuentes es vivamente conmovido por un gran número de impresiones que desarrollan toda su fuerza, y preservado en seguida de la accion de los cuerpos estraños que le privarian de un reposo necesario á su conservacion. Estas alternativas producidas en muchos animales, cuyos ojos son muy buenos por una membrana guiñadora y de párpados abiertos ó cerrados espontaneamente, no pueden proceder de una misma causa en los peces, y acaso por otra parte habrá duda de que en todas las especies de estos animales, pueda dilatarse ó contraerse el iris, y por con-

(1) Consúltese á Scarpa, Gastoni y otros observadores.

secuencia disminuir ó agrandar la abertura llamada *pupila* que introduce la luz en el ojo, aunque la inspeccion de la contestura de este iris pueda hacerle considerar como compuesto de vasos susceptibles de dilatarse ó contraerse. Diremos tambien que la vision debe ser menos clara en el ojo del pez que en el de animales mas perfectos, porque siendo el agua mas densa que el aire de la atmósfera, la refraccion, y por consecuencia la reunion que pueden sufrir los rayos de la luz al pasar por el agua al ojo del pez, debe ser menos considerable que la que estos rayos experimentan al entrar por el aire en el ojo de los cuadrúpedos ó de las aves; pues nadie ignora que la refraccion de la luz, y la reunion ó la imagen que depende de ella, es proporcionada á la diferencia de densidad entre el ojo y el fluido que le circunda. Pero he aqui como se responde á estas dudas.

El cristalino de los peces es mucho mas convexo que en las aves, en los cuadrúpedos y en el hombre: es casi esférico; los rayos procedentes de los objetos que caen sobre este cristalino, forman, con su superficie, un ángulo muy agudo; están, pues, en igualdad de circunstancias, mas separados de su ruta los rayos indicados, mas refractados mas reunidos en una imagen; porque la desviacion, que se denomina *refraccion*, es tanto mayor, quanto que el ángulo de incidencia es mas pequeño. Por otra parte, el cristalino de los peces es por su naturaleza mas denso que el de los animales mas perfectos; su esencia aumenta, pues, la refraccion. Ademas, se sabe al presente, que quanto mas diáfana é inflamable es una sustancia, con mas fuerza refracta la luz. El cristalino de los peces, impregnado de una materia aceitosa, es mas combustible que casi todos los demas cristalinios; debe, pues, aunque solo sea por esta causa, aumentar la desviacion de la luz.

Añadamos que en muchas especies de peces, el ojo puede retirarse espontaneamente al fondo de la órbita, ocultándose aun en parte bajo el reborde de la abertura por donde se le puede percibir, hallándose defendido en estas circunstancias y de este modo por esta especie de parpado inmóvil, y no dejemos de observar particularmente que los peces, pudiendo introducirse con prontitud fácilmente en las mas hondas profundidades de los mares y de los rios, van á buscar en el fondo de las aguas un abrigo contra una luz demasiado viva, y á refugiarse cuando quieren hasta una distancia tan grande de la superficie de los rios y del Océano, que los rayos del sol no pueden alli penetrar.

Debemos confesar, sin embargo, que hay ciertas especies, particularmente entre los peces serpentiformes, cuyos ojos se hallan constantemente resguardados por una membrana inmóvil, bastante densa, para que el sentido de la vista sea mas débil en estos animales que el del oido, y hasta que el del tacto; pero en general, he aqui el orden con que la naturaleza ha concedido á los peces los manantiales de su sensibilidad: que son el olfato, la vista, el oido, el tacto y el gusto. Cuatro de estos manantiales, especialmente los dos primeros, son bastante abundantes. No obstante, el juego del órgano respiratorio de los peces les comunica poco calor; el que les es propio es demasiado débil, la fuerza de sus músculos es demasiado superior á la de sus nervios; y otras muchas causas que espondremos en lo sucesivo, combaten con una energia demasiado grande los efectos de sus sentidos para que su sensibilidad sea tan viva como podria creerse, segun la magnitud, la diseminacion y la division de su sistema nervioso (1). Podremos decir

(1) Las fibras de la retina, esto es, las mas pequeñas ra-

de este sistema en los peces, como del de los otros animales; su energia aumenta con su division, porque su virtud depende del fluido que oculta, y que muy próximo por su naturaleza al fuego eléctrico, obra como este último fluido en razon del incremento de superficie que produce una mayor division; pero esta causa de actividad está bastante contrarestanda por las fuerzas dirigidas en sentido contrario como acabamos de indicar, para que el resultado de todas las facultades de los peces, que constituye el verdadero grado de su animalidad, los coloque, asi como lo hemos anunciado al principio de este discurso, á una distancia casi igual de los dos términos de la sensibilidad, esto es, del hombre y del último de los animales. Es, pues, con una vivacidad intermedia entre la que pertenece al hombre y la que existe en el animal que mas se diferencia de él, como se verifica en el pez el juego de los órganos de los sentidos que reciben y transmiten al cerebro las impresiones de los objetos exteriores, y el del cerebro, que obrando por medio de los nervios sobre los músculos, produce todos los movimientos voluntarios de que las diversas partes del cuerpo son susceptibles.

Pero el cuerpo de los peces está casi siempre adornado de los mas bellos colores. Nos hallamos ya en estado de esponer como se producen esos matices tan brillantes, tan admirablemente contrastados, distribuidos con frecuencia con tanta simetria, y algunas veces tan fugitivos. Estas tintas tan vivas y tan agradables, residen en los tegumentos mas ó menos blandos, y en el mismo cuerpo de los peces, prescindiendo de las escamas que pueden cubrir al animal, ó son

mificaciones del nervio óptico, son en muchos peces un millon ciento sesenta y seis mil cuatrocientas veces mas sutiles ó delgadas que un cabello.

producto de la modificación que la luz experimenta, al pasar al través de las escamas transparentes; ó es preciso referirlas únicamente á estas escamas transparentes ú opacas. Examinemos estas tres circunstancias.

Las partes blandas de los peces, pueden, por sí mismas presentar todos los colores: las partes blandas del animal son blancas ó encarnadas, segun las ramificaciones arteriales que serpentean en medio de los músculos, y que se acercan á la superficie exterior, son mas ó menos numerosas y mas ó menos sensibles. Los diversos jugos nutritivos que circulan en los vasos absorbentes, ó que se insinúan en el tegido celular, pueden dar á estas mismas partes blandas el color amarillo ó verdoso que muchos de estos líquidos presentan ordinariamente. Las venas diseminadas en estas mismas porciones pueden hacerles presentar todos los matices de azul, de violado y de púrpura; estos matices de azul y de violado, mezclados con los de amarillo ¿no deberán presentar todas las degradaciones del color verde? Y en tal caso, los siete colores de la vision solar, ¿no pueden decorar el cuerpo de los peces, diseminarse en manchas, en listas, en rayas y en pequeños puntos, segun el lugar que ocupen las materias que les hacen nacer, mostrar todas las degradaciones de que son susceptibles, segun la intensidad de la causa que los produce, y presentar todas estas apariencias sin el concurso de ninguna escama?

Si láminas muy transparentes y por decirlo así, sin color, se estienden por encima de estas tintas, no mudan su naturaleza, solo añaden una especie de barniz ligero á su vivacidad, les dan el resplandor brillante de los metales pulimentados cuando son dorados ó argentados, y si tienen otros matices que les sean propios, estos se mezclan precisamente con los que se perciben al través de estas placas diafnas, y resultan

nuevos colores ó una nueva vivacidad para las tintas que se conservan. Por la reunion de todas estas causas se producen esos admirables colores que se observan en el mayor número de los peces. Ninguna clase de animales ha sido tan favorecida respecto á esto; ninguna ha recibido un adorno mas elegante, variado y rico; y los que por ejemplo han visto nadar cerca de la superficie de una agua tranquila, céos, que-tódones, esparos, que reflejan los rayos de un sol resplandiente, dicen que jamás la brillantez de las plumas del pavo real y del colibrí, el resplandor del diamante, el resplandor del oro, ni el destello de las piedras preciosas, han despedido mas resplandores, ni han enviado al ojo del observador imágenes mas perfectas de aquel arco maravillosamente colorido con que el astro del día adorna muchas veces la bóveda del cielo.

Sin embargo, los colores que pertenecen en propiedad á las placas transparentes ú opacas, no presentan siempre un solo matiz sobre cada escama considerada aisladamente: cada una de estas láminas puede tener listas, manchas ó radios dispuestos sobre un fondo muy diferente; y tratando de concebir el modo con que estos matices se producen ó mantienen sobre escamas cuya sustancia se altera y cuya materia por consiguiente se renueva á cada momento, encontraremos algunas dificultades que trataremos de resolver con tanto mas empeño, quanto al verificarlo así, espondremos algunas verdades útiles al progreso de las ciencias físicas.

Las escamas, sea que las moléculas que las componen se estiendan en láminas delgadas, se reúnan en placas densas, se agrupan en tubérculos, se erjan en forma de aguijones, y que mas ó menos mezcladas con otras moléculas, detengan ó dejen pasar fácilmente la luz, siempre tienen la mayor analogía con los cabellos del hombre, los pelos, cuernos y uñas de los cuadrú-

pedos, las puas del erizo y del puercu espin y las plumas de las aves. La materia que las produce conducida á la superficie del cuerpo ó por ramificaciones arteriales, ó por vasos excretorios mas ó menos enlazados con el sistema general de los vasos absorbentes, es siempre muy aproximada por su origen, por su esencia, y por su contestura á los pelos, uñas, puas y plumas. Algunos fisiologos entendidos han mostrado ya la mucha semejanza de los cabellos, de las uñas, de los cuernos, de las puas y de las plumas con los pelos; y hallamos la misma analogia al comparar estos mismos pelos con las escamas de los peces. Contendidas en pequeños vasos, adheridas á los tegumentos como los pelos, son tambien muy poco corruptibles, y espuestas al fuego esparcen igualmente un olor empi-reumático. Se han hallado algunas veces en el omento y en otras partes interiores de algunos cuadrúpedos, especie de mechones, de rudimentos de pelos, reunidos y aglomerados, se ve alrededor de peritoneo, de la vejiga natatoria y de los intestinos de los argen-tinos, ésoces y otros peces, elementos de escamas muy distintas, una especie de polvo argentado, un gran número de pequeñas láminas brillantes, y que casi no se diferencian, sino en el tamaño de las verdaderas escamas que están destinadas á formar. Fibras ó sé-ries de moléculas, componen las escamas, así como los pelos; y en fin para no omitir en nuestras investiga-ciones circunstancia alguna, aun de las mas peque-ñas, así como en el hombre y en los cuadrúpedos no se ven pelos en las palmas de las manos ni en las plan-tas de los pies, casi tampoco se hallan jamás escamas en las aletas y jamás se encuentran en las que pueden compararse á las manos del hombre, á sus pies ó á las patas de los cuadrúpedos.

Como estas líneas tan parecidas á los pelos están adheridas á la piel por toda su circunferencia, se con-

cibe facilmente que aplicadas sobre el cuerpo del ani-mal por toda su superficie inferior, pueden comuni-car en los diversos puntos de esta superficie con vasos semejantes ó diferentes por su diámetro, su figura, su naturaleza y su fuerza; recibir por consecuencia en estos mismos puntos, moléculas diferentes ó semejan-tes, y presentar despues un solo color ó muchos ma-tices simétricamente dispuestos ó diseminados sin ór-den. Se concibe tambien como cuando las escamas se adhieren á los tegumentos solo por una parte de su contorno, pueden teñirse de un color cualquiera, se-gun las moléculas que les lleguen por el lugar donde tocan á la piel, reflejen determinados rayos y absor-ban los otros. Pero como en la segunda suposicion en que una parte de la circunferencia de las placas es li-bre, la cual se verifica con mas frecuencia que la pri-mera, no se pueden admitir otras tantas fuentes re-paradoras como puntos hay en la superficie de la lá-mina; no se conoce el modo con que esta escama pue-de aparecer teñida de muchos colores esparcidos casi siempre con mucho órden. Podrá admitirse á la ver-dad que cuando estos matices estén dispuestos en ra-dios, y cuando estos rayos partan del sitio donde está la escama unida por decirlo así, á la piel, habrá en este lugar muchos vasos diferentes unos de otros; que cada vaso en cierto modo, suministrará moléculas de naturaleza desemejante y que la materia que brota de cada uno de estos caños, producirá estendiéndose un rayo de un color que contrastará mas ó menos con el de los rayos vecinos. Pero cuando los colores presen-ten otra distribucion; cuando por exemplo, se vean so-bre la escama manchas esparcidas como gotas de llu-via próximas de modo que formen porciones de cír-culo en que las aberturas de los vasos sean el centro ¿cómo se podrá comprender que se originan estas re-gularidades?



No creemos tener necesidad de decir que la esplicacion que vamos á dar, puede aplicarse con leves variaciones á los pelos, á los cuernos, á las plumas. Sin embargo, como quiera que sea, diremos lo que la naturaleza parece haber determinado:

Al mostrar la manera con que pueden aparecer algunas manchas, espondremos la formacion de las porciones coloridas de círculo; en efecto, basta que estas manchas estén todas á igual distancia de los manantiales, de donde proceden las moléculas; que se hallen colocadas alrededor de otros manantiales, y que sean numerosas hasta el punto de hallarse en contacto unas de otras, para que resulte al instante una porcion de círculo colorido. Habrá un segundo arco si otras manchas están situadas de una manera análoga, mas cerca ó mas lejos de los vasos nutritivos, y pueden suponerse muchos formados de la misma manera. Nos basta saber como un caño de materia, salido del vaso deferente, puede ofrecer en su curso muchos colores; presentar muchas manchas mas ó menos iguales en tamaño, mas ó menos semejantes en matiz.

Consideremos, pues, solamente el rayo que se distingue facilmente cuando se considera una escama á la luz, y que por el número de sus éstrias trasversales da el de los incrementos ó reparaciones sucesivas que ha experimentado; reduzcamos los diferentes ejemplos que se pueden citar, á uno de aquellos en que solo se hallan dos matices colocados alternativamente: siendo muy estenso el origen de estos dos matices, no quedaria ninguna duda entre los mas numerosos acerca de aquel que se encontrase en el mismo rayo de luz.

Supongamos que estos dos matices sean el verde y el amarillo, esto es, tengamos á la vista un rayo verde dos veces manchado de amarillo, ó lo que es lo mismo, un rayo al principio verde, luego amarillo, de nuevo verde, y por último amarillo en su estremi-

dad. Los vasos nutritivos que han producido este rayo, han proporcionado al principio una materia amarilla por consecuencia de su volumen, de su figura, de su naturaleza, de su afinidad; pero ¿se podría creer que cuando la primera formacion de la escama, ó en todas las épocas de sus incrementos y de su conservacion, el volumen, la figura, la naturaleza ó la afinidad de los vasos diferentes, han podido mudar de modo que no produzcan sino moléculas verdes despues de haber dejado brotar otras amarillas? ¿se podría añadir que estos vasos experimentan despues nuevas mudanzas para no dejar escapar sino moléculas amarillas? y en fin ¿se admitiran nuevas alteraciones semejantes á las segundas, y que ya no permiten á los vasos dejar salir sino moléculas modificadas para reflejar rayos verdes? No recurramos á metamorfosis tan destituidas de apoyo en las pruebas y aun de verosimilitud. Sabemos que en los cuerpos organizados los colores particulares diferentes del blanco, no pueden nacer sino de la presencia de la luz que se combina con los principios de estos cuerpos. Lo vemos así en las plantas que blanquean cuando la luz no les alumbrá; lo vemos en los cuadrúpedos, en las aves, en los reptiles, cuya parte inferior del cuerpo, como la menos directamente espuesta á los rayos del sol, siempre se distingue por tintas mas pálidas; lo vemos tambien en los peces cuyas superficies mas defendidas de la luz están privadas de los ricos colores que distinguen á estos animales; y podemos observarlo tambien con mucha frecuencia en cada escama particular. Cuando las escamas se cubren á modo de las pizarras de los tejados, la porcion de la lámina inferior oculta por la superior, no está teñida de los matices con que el resto de la plancha se ve variegado, y solo se ven algunas veces en la superficie de esta porcion velada, aglomeraciones informes y brillantes formadas

por moléculas argentadas, un polvo brillante, aquellas pequeñas pajitas, aquellos verdaderos rudimentos de escamas que hemos visto en lo interior de los peces y que conducidas y esparcidas en la superficie pueden hallarse entre dos láminas, comprimidas caprichosamente, embarazadas en su curso. La naturaleza, el tamaño y la figura de las moléculas escamosas no bastan para producir un color determinado; es necesario además que se combinen íntimamente con una cantidad mas ó menos grande de fluido luminoso. Esta combinacion debe variar á medida que las moléculas se alteran; pero cuanto mas se alejan estas moléculas de los vasos deferentes tanto mas se acercan á la circunferencia de la escama, tanto mas se apartan del principio de la vida, y tanta mas influencia pierden de aquella fuerza animal y conservadora, sin la cual deben luego secarse, deformarse, descomponerse, y aun separarse del cuerpo del pez. En el ejemplo que hemos escogido las moléculas colocadas en el origen del rayo y todavía no alteradas, tienen la naturaleza, el volumen, la figura, la masa, la cantidad de fluido luminoso convenientes para dar el color verde; menos próximas á los vasos reparadores llegan á desnaturalizarse hasta el punto necesario para reflejar los rayos amarillos; una descomposicion mas avanzada introduce en su figura, en su pesadez, en su tamaño, en su combinacion tales relaciones, que el color verde debe aparecer por segunda vez; y en fin, mudanzas mas íntimas vuelven lo amarillo á la estremidad de la série. ¿Hay alguno que ignore que muchas causas reunidas pueden producir los mismos efectos que otras muchas diferentes cuando obran á la vez, con tal que en estos dos grupos la desemejanza de las combinaciones compense las diferencias de naturaleza?; y por otra parte ¿no se observa fácilmente que en vez de admitir sin verosimilitud mudanzas rápidas en vasos

nutritivos, en órganos esenciales, no paramos la consideracion mas que en moléculas espulsadas, que á cada momento pierden algo de su propiedad, viéndose privadas algunas hasta de sus cualidades animales ú orgánicas?

No necesitamos decir, que de cualquier modo y en cualquier parte del cuerpo del animal que se elabore la materia propia para formar ó nutrir las escamas, sus principios deben ser modificados por la naturaleza de los alimentos que el pez prefiere. Puede observarse particularmente que casi todos los peces que se nutren de animales conchíferos presentan colores muy variados y muy brillantes. ¿Y cómo seres organizados, segun lo están los testáceos, cuyos jugos tiñen de una manera muy viva y variada la cubierta sólida que los cobija, dejarían de conservar algunas de sus propiedades para teñir de un modo muy brillante los rudimentos escamosos cuyos productos forman su base?

Puede deducirse facilmente de todo lo que acabamos de esponer que en todas las playas donde pueda penetrar en el seno de las aguas una cantidad mas abundante de luz, se manifestarán los peces adornados de un gran número de ricos matices. Y efectivamente los que resplandecen como los mas pulimentados metales y como las mas ricas y preciosas gemmas, se hallan particularmente en los mares comprendidos entre los dos trópicos, cuya superficie está inundada con tanta frecuencia por los rayos de un sol que reina sobre un cielo claro y sin nubes sobre los países ecuatoriales, llenando la atmósfera de sus vivos fulgores. Tambien se hallan peces adornados con tanta magnificencia en medio de los mares del polo, donde montañas de hielo y eternas nieves endurecidas por el frio, reflejan y multiplican sobre millares de superficies, y hacen refulgente la luz que la luna y las auro-

ras boreales esporean durante las largas noches de las zonas glaciales, y la que envía el sol durante los largos días de las regiones hiperbóreas.

Si estos peces que habitan en medio ó debajo de masas congeladas, pero con frecuencia iluminadas y resplandecientes, escuden en la variedad y hermosura de sus colores á los de las zonas templadas, ceden, sin embargo, en riqueza de adornos á los que viven en las ardientes aguas de la zona tórrida. En aquellos países, cuya atmosfera es abrasadora ¿no debe dar el calor una nueva actividad á la luz, aumentar la fuerza atractiva de este fluido, facilitar sus combinaciones con la materia de las escamas, y producir de este modo matices mucho mas brillantes y á la vez mas varios? Asi en aquellos climas donde todo manifiesta la poderosa influencia solar, se ve que ostentan algunas especies de peces hasta en la porción descubierta de la membrana de sus agallas elementos de escamas esplendentes y una especie de polvo argentado.

Pero solo en medio de aguas dulces ó saladas es donde los peces pueden presentar su adorno elegante y soberbio: solo en medio del fluido mas analogo á su naturaleza, es donde disfrutando de todas sus facultades animan sus colores á causa de los movimientos internos que pueden producir sus resortes; y solo en medio del agua, prescindiendo del barniz aceitoso y trasparente elaborado en sus órganos, es donde sus matices se hermocean por un segundo barniz que forman las capas del liquido á cuyo través se las percibe.

Cuando estos animales están fuera de este fluido disminuyen sus fuerzas, se debilita su vida, se amortiguan sus movimientos, se marchitan sus colores, el jugo viscoso se deseca, las escamas que ya no están ablandadas por esta sustancia oleosa ni humedecidas

por el agua, llegan á alterarse, los vasos destinados á repararlas se obstruyen, y los matices debidos á las escamas ó al cuerpo mismo del animal, se trasforman y muchas veces desaparecen sin que ninguna nueva tintura indique el lugar que ocupan.

Mientras que el pez disfruta en medio del fluido de su predileccion de toda la actividad de que puede estar dotado, sus tintas ofrecen tambien algunas veces mudanzas frecuentes y rápidas, sea en sus matices, sea en su tono, ó bien en el espacio que ocupan. Movimientos violentos, sentimientos mas ó menos poderosos, como el temor ó la cólera, sensaciones súbitas de frio ó de calor, pueden producir alteraciones del colorido muy análogas á las que hemos observado en el camaleon, asi como en otros muchos animales; pero facilmente se conoce que estos cambios solo pueden verificarse en tintas producidas en todo ó en parte, por la sangre y otros líquidos susceptibles de ser acelerados ó amortiguados en su curso.

Hasta aqui hemos espuesto las formas exteriores y los órganos interiores del pez; que se muestre ya en todo su poder y en toda su belleza. Existe ante nosotros, respira, vive y es sensible: que obedezca á los impulsos de la naturaleza, que despliegue todas sus fuerzas y que se manifieste en todas sus costumbres.

Apenas comienza el sol de la primavera á esparcir su ardor vivificante, apenas su influencia renovadora é irresistible penetra hasta en los abismos de las aguas, cuando un órgano particular se desarrolla y toma incremento en los peces machos. Este órgano que es doble, que se estiende en la parte superior del abdómen, que iguala casi su longitud, es el que ha recibido el nombre de *lechaza*. Separado por una membrana de las porciones mas próximas, parece compuesto de un crecido número de pequeñas células mas distintas á medida que están mas cerca de la co-