

la; cada uno de sus dos lóbulos encierra un canal que recorre la mayor parte de la longitud, y que está destinado, por decirlo así, á recibir de cada celdilla, un licor blanquizco y lacteo que trasmite hasta cerca del ano. Este licor, que es la materia seminal ó fecundante se reproduce periódicamente. A medida que un alimento mas abundante y el calor activo de la nueva estacion aumentan esta sustancia, llena las celdillas del órgano que describimos, las hincha, las dilata, y da á los dos lóbulos el grande incremento que presentan, cuando llega el tiempo de la freza. Este desarrollo sucesivo no se termina á veces sino despues de muchos meses, y mientras que se verifica, la materia cuya produccion le ocasiona, todavia no tiene toda la fluidez que le corresponde: es gradualmente y aun por partes como se perfecciona, se ablanda, se funde, madura por decirlo así, llega á ser mas blanco, líquido y verdaderamente propio para imprimir el movimiento de la vida á los huevos que debe bañar.

Tambien es hácia la mitad ó á fines de la primavera cuando los ovarios de las hembras comienzan á llenarse de huevos casi imperceptibles todavia. En la mayor parte de los peces son dos estos órganos, y en algunos uno solamente. Encerrados en una membrana como las lechazas, ocupan en el abdómen un lugar analogo al de estas y casi igualan su longitud. Los huevos que encierran crecen á medida que se aumenta la tumefaccion de las lechazas, y en el mayor número de familias cuya historia estamos trazando, es muy pequeño su volúmen, casi redonda su figura, é inmenso su número; de modo que en muchas especies de peces, particularmente en los gados, se halla que una sola hembra contiene mas de nueve millones de huevos (1).

(1) Como estos huevos son casi todos iguales cuando han

Al paso que estos aumentan su incremento comprimen diariamente las partes interiores de la hembra y la sobrecargan de un peso que sucesivamente se aumenta. Esta presion y este peso producen luego cierta incomodidad, una especie de indisposicion y aun de dolor, á que necesariamente deben seguirse reacciones involuntarias procedentes de órganos interiores estregados y apretados, y esfuerzos espontáneos que el animal debe repetir muchas veces para desembarazarse de un gran número de aquellos cuerpecillos que le hacen sufrir. Cuando estos huevos son bastante grandes para estar casi maduros, esto es, bastante desarrollados para recibir con fruto el licor prolífico del macho, ejercen una accion tan eficaz y se hacen tan pesados, que la hembra se ve obligada á sustraerse á su pesadez y á los efectos de su volúmen. Entonces son mas que nunca cuerpos, por decirlo así, estraños al animal; se separan facilmente los unos de los otros, y sucede muchas veces que si una hembra que está próxima á aovar se coloca en situacion vertical con la cabeza hácia arriba, los huevos se caen por su propio peso, corren por sí mismos, salen por el ano, y á lo sumo solo es necesario ayudar su caída con un ligero frotamiento que se haga experimentar en el vientre de la hembra, en sentido desde la cabeza hácia la cola (1).

llegado al mismo grado de desarrollo, y como están igualmente próximos entre sí, puede saberse facilmente su número pesando la totalidad de un ovario, luego una pequeña porcion de este órgano, contando los huevos encerrados en ella, y multiplicando el número hallado por esta última operacion, tantas veces como el peso de la pequeña porcion se contiene en el total del ovario.

(1) Notas manuscritas remitidas á Buffon en 1788 por J. L. Jacobi, teniente de las milicias del condado de Lippe Detmold, en Westphalia.



Los peces se ayudan con este frotamiento, cuando la salida de sus huevos no se facilita bastante por sus esfuerzos interiores. Así es que muchas veces las hembras frotan su vientre contra el fondo del mar, ó sea los varaderos, las arenas gruesas y los diversos cuerpos duros que están a su alcance, y los machos recurren también á un medio semejante para comprimir su lechaza y dar salida al licor fecundante que tiene sus órganos entumecidos; ofende las partes inmediatas y hace experimentar al pez sensaciones mas ó menos penosas y mezcladas de dolor.

En la época próxima á la freza, en aquel tiempo en que los ovarios están llenos y las lechazas muy abultadas, en aquellos momentos embarazosos, no es de extrañar que los peces tengan sus fuerzas como encadenadas, y algunas de sus facultades como en un letargo. Por esta razon es mas fácil cogerlos, porque deben oponer á sus enemigos, menos astucia, industria y valor; y por esta razon también, los peces que habitan en alta mar se suelen acercar á las costas, ó ascender por los grandes rios, y los que habitualmente viven en medio de aguas dulces, se vuelven hácia el nacimiento de los rios y de los arroyos, ó descenden al contrario hácia las costas marítimas. Todos buscan abrigos mas seguros, y por otra parte quieren hallar una temperatura mas análoga á su organizacion, un alimento mas abundante ó mas conveniente, un agua mas adaptada á su naturaleza y á su estado, fondos cómodos donde puedan frotar la parte inferior de su cuerpo del modo mas favorable á la salida de los huevos y del licor lacteo, sin alejarse demasiado del suave calor de la superficie de los rios ó de las playas próximas á las costas marítimas, y sin apartarse demasiado de la influencia de la luz que ordinariamente les es tan agradable como útil.

Sin los resultados de todas estas necesidades que

obran casi siempre simultáneamente, naceria mucho mayor número de peces. En efecto, los huevos de estos animales no pueden desarrollarse sino cuando están espuestos á cierto grado de calor, á cierta cantidad de rayos solares, cuando pueden ser fácilmente defendidos por las asperezas ó la naturaleza del terreno con ra olas demasiado agitadas ó corrientes demasiado rápidas; y por otra parte se puede asegurar respecto á un gran número de especies que si materias alteradas ó demasiado activas se adhieren á estos huevos y no son separadas con prontitud por el movimiento de las aguas, estos mismos huevos se corrompen y pudren, aunque fecundados con mucha anterioridad (1).

Podria decirse que muchas hembras, particularmente las del género de los salmones, se determinan por su instinto á preservar sus huevos de esta descomposicion, depositandolos en los lugares mas defendidos ó donde estén menos espuestos. Efectivamente, se les vé rozarse muchas veces y en diferentes sentidos contra el fondo del agua, preparar en él un sitio bastante espacioso, apartar las sustancias blandas, erasas y untuosas, no dejar sino arena gruesa ó guijos muy limpios por sus movimientos, y no hacer caer sus huevos sino en esta especie de nidos. Pero en vez de apresurarnos á admitir en estos animales una ternura maternal muy viva y muy previsora, creemos que su propia necesidad los determina á la operacion de que acabamos de hablar, y que solo por desembarazarse mas fácil y mas completamente del peso que las ofende, pasan y repasan muchas veces sobre el fondo de su predileccion, y arrastran ó quitan con sus diversos rozamientos el lodo y las otras materias propias á descomponer los huevos.

(1) Notas ya citadas de J. L. Jacobi.



Estos, sin embargo, pueden resistir mas tiempo que casi todas las otras partes animales y blandas á la corrupcion y á la putrefaccion. Un observador hábil (1), ha notado, en efecto, que cuatro ó cinco dias de mansion en el cuerpo de una hembra muerta no bastaban para que su alteracion comenzase. Tomó los huevos maduros de una trucha muerta al cabo de cuatro dias y que ya hedia; los regó con el licor lácteo de un macho vivo, y obtuvo unas jóvenes truchas muy bien conformadas. Piensa el mismo físico que la muerte de un pez macho no debe impedir ser prolífico al fluido lácteo de este animal, mientras conserve su fluidez. Pero como quiera que sea, apenas las hembras llegan á desembarazarse del peso que las agobiaba, cuando algunas devoran una parte de los huevos que acaban de deponer, y esto ha dado lugar á la opinion de los que han creído que ciertas hembras de peces tienen tanto cuidado de sus huevos que los introducen en su boca para cubrirlos: otras tragan tambien con avidez el licor lácteo de los machos, á medida que se esparce sobre huevos ya depositos, y este es el origen de la errónea sospecha á que no han podido sustraerse algunos modernos y muy distinguidos naturalistas, que han creído que los peces-hembras podian muy bien ser fecundados por la boca. La mayor parte de las hembras abandonan, sin embargo, sus huevos desde el momento en que se desembarazan de ellos: menos violentadas en el ejercicio de sus facultades, mas libres en sus movimientos, van, por medio de nuevas cazas, á reparar sus pérdidas y á reanimar sus fuerzas.

Entonces llegan los machos al lado de los huevos que han quedado entre las arenas y los casquijos, á donde corren desde muy lejos atraídos por su olor;

(1) J. L. Jacobi.

un sentimiento bastante vivo parece animarlos, y esta especie de afeccion no es hacia las hembras ya ausentes; solo los arrebatá hácia los huevos que deben fecundar. Sin embargo, se nutren de ellos algunas veces en lugar de tratar de darles vida; pero ordinariamente sucede que pasan y repasan por encima de aquellos pequeños cuerpos organizados, hasta que las fuertes impresiones que las emanaciones de aquellos huevos hacen experimentar á su olfato, el primero de sus sentidos, aumentando mas y mas la necesidad que los estimula, dejan escapar de sus lechazas comprimidas el jugo activo que va á imprimir movimiento á aquellos huevos todavia inanimados. Muchas veces es tan sensible para sus órganos el olor de estos huevos que los afecta y los atrae mientras estos pequeños cuerpos estan todavia encerrados en el vientre de la madre; se les vé entonces mezclarse con las hembras algun tiempo antes de poner los huevos, y por los diversos movimientos que ejecutan alrededor de ellas, manifiestan una ansia de que se podria creer á estas últimas objeto; pero que sin embargo solo se dirige hácia el peso que llevan. Entonces es cuando con un vivo deseo de desembarazarse del licor lácteo muy abundante, así como las hembras lo tienen de libertarse de los huevos todavia encerrados en sus ovarios, comprimen como ellas sus vientres contra los guijarros, los casquijos y la arena, y por los roces frecuentes y variados que experimentan en el fondo de las aguas, parece que al paso que solo trabajan en libertarse de una incomodidad ó de un dolor, ayudan sin embargo, á las madres al lado de las cuales se encuentran, y efectivamente labran con ellas y á su lado el agujero donde deberan deponerse los huevos.

Diremos ademas de lo que acabamos de esponer que la agitacion de las aguas solo raras veces puede



impedir que el licor seminal del macho vivifique los huevos, porque una pequeñísima gota de este licor blanquizeo basta para fecundar un gran número. Por otra parte los productos de la misma postura de huevos son casi siempre sucesiva ó simultáneamente el objeto del anhelo de muchos machos.

No necesitamos refutar el error en que han incidido muchos naturalistas muy estimables, con especialidad Rondelet, que han creído que el agua sola podia engendrar peces, por haberse hallado en depósitos de agua donde no se habia introducido pez alguno, ni huevo alguno, que no tenían comunicacion con el mar, ni con ningun lago ó estanque, ni con ningun rio. Sin embargo, á fin de esplicar este hecho observado mas de una vez, debemos prestar atencion á la facilidad con que las aves acuáticas pueden transportar la freza de los peces, entre las membranas de sus patas, á los depósitos aislados de agua, de que acabamos de hablar.

Mas aunque hemos hecho la historia de la fecundacion de los huevos en el mayor número de peces, hay todavía algunas especies de estos animales entre los óseos, y particularmente entre los cartilagosos, que presentan diversos fenómenos en su reproduccion. Demos, pues, á conocer estos.

Las hembras de las rayas, de los escualos, de algunas blenias, de algunos siluros, no ponen sus huevos; llegan en el vientre de la madre á todo su desarrollo, y aumentan con tanta mas facilidad quanto son por decirlo así, empollados por el calor intenso de la hembra; ellos se abren en el seno de esta, y los hijuelos vienen á luz enteramente formados. Los peces cuya especie se reproduce de este modo no deben contarse entre los animales *viviparos*, porque, segun ya hemos observado en la *Historia de los serpientes*, no puede darse este nombre sino á los que hasta el

momento en que llegan á luz, sacan inmediatamente su alimento del cuerpo mismo de su madre, al paso que los ovíparos están encerrados hasta la misma época en un huevo que no les permite niaguna comunicacion con el cuerpo de la hembra, sea que este mismo huevo se abra en el vientre mismo de la madre, sea que se halle puesto antes de abrirse, pero se pueden distinguir los peces de que acabamos de hablar por el epíteto de *víparos*, que solo puede recordar un modo de reproduccion semejante al que se les ha atribuido y que pertenece á todas las serpientes á que se ha aplicado la denominacion de *víparo*.

En la mayor parte de los *peces víparos*, los huevos no solamente presentan una forma particular que daremos á conocer en esta historia, sino que manifiestan ademas un tamaño superior á la de los huevos de los otros peces. Por otra parte, debiendo llegar á todo su volúmen en lo interior del cuerpo de la madre, deben ser mucho menos numerosos que los de las hembras que ponen; y en efecto, su número casi no pasa de cincuenta. Pero si estos huevos siempre encerrados en lo interior de la hembra contienen un embrión vivo, deben haber sido fecundados en este mismo interior; el licor prolífico del macho debe llegar hasta los ovarios. Los machos de estos animales deben, pues, buscar sus hembras, ser atraídos hácia ellas por un afecto mucho mas vivo, mucho mas íntimo, mucho mas poderoso, aunque acaso el mismo en su principio, que el que inclina los otros peces machos al lado de los huevos ya puestos; ponerse en contacto de ellas, unirseles estrechamente, tomar la posicion mas favorable al objeto de este verdadero coito, y prolongar su duracion hasta el instante en que sus deseos sean satisfechos. Y tales son en efecto los actos que preceden á la fecundacion en estas especies particulares. Hay algunas de estas



en que el macho tiene una suerte de garfios ó ganchos con que agarra la hembra, y la retiene pegada por decirlo así contra la parte inferior de su cuerpo, sin que pueda llegar á soltarse (1).

En algunos otros peces como los syngnathos y el siluro ascito, apenas se han desarrollado los huevos cuando salen del cuerpo de la madre; pero veremos en el discurso de esta obra que permanecen adheridos debajo del vientre ó debajo de la cola de la hembra hasta el momento en que se abren. Son vivificados por el licor seminal del macho, mientras todavía se hallan detenidos en lo interior, ó al menos en la cara inferior del cuerpo de la madre; no hay, pues, que extrañar que haya un apareamiento de macho y hembra en los syngnathos y en el siluro ascito, como en las rayas, en los escualos, en muchos bleunios y en algunos otros peces.

El tiempo que pasa desde el momento en que los huevos depuestos por la hembra son fecundados por el macho, hasta aquel en que los hijuelos salen á luz, varia segun las especies; pero no parece que aumente siempre con su tamaño. Algunas veces ese periodo es de cuarenta y hasta de cincuenta dias, y otras veces solo es de ocho ó nueve. Cuando al cabo de nueve dias debe nacer el pez, se ve desde el dia segundo un pequeño punto animado entre la yema á la clara. Se puede asegurar sin dificultad que todos los huevos de pez son membranosos, y que llegan á ser claros y transparentes luego que han sido penetrados por el licor lácteo. Al tercer dia se distingue el corazon que late, el cuerpo que está adherido á la yema y la cola que está libre. Hacia el sexto dia se percibe al través de las porciones blandas del embrion, que son muy diáfanas, la columna vertebral, que es el punto de

(1) Véanse los artículos de los rayas y de los escualos.

apoyo de las partes sólidas, y las costillas que están contiguas. Al sétimo dia se observan dos puntos negros que son los ojos; la falta de espacio obliga al feto á tener su cola enroscada, pero se agita vivamente y gira sobre sí mismo, arrastrando la yema que está adherida á su vientre y mostrando sus aletas pectorales que son las primeras que se forman. En fin, al noveno dia un esfuerzo de la cola rompe la membrana del huevo que ha llegado entonces al mas alto punto de estension y de madurez. El animal saca primeramente la cola, liberta su cabeza, respira por medio de un agua que puede llegar hasta sus agallas sin atravesar ninguna membrana, y animado por una sangre cuyo movimiento se aumenta al instante en cerca de un tercio (1), crece en las primeras horas que siguen á este nuevo estado casi tanto como en los quince ó veinte dias siguientes. En muchas especies el pez recién nacido conserva una parte de la yema en una bolsa que forma la parte inferior de su vientre, y saca por espacio de muchos dias de esta materia una parte de su sustancia, y a medida que disminuye la bolsa que la contiene, se rebaja, se atenua y desaparece por fin. El animal crece despues con mas ó menos velocidad, segun la familia á que pertenece (2).

(1) Se cuentan sesenta pulsaciones por minuto en un pez recién salido del huevo, y cuarenta en los que todavía permanecen dentro de él.

(2) Por las observaciones que publicó el fisico Hans Hæderstræm en las Memorias de la Academia de Stockolmo, hemos sabido: que un sollo medido y pesado en diversas edades, ha presentado los pesos y longitudes siguientes:

De edad de 1 año. . . . .	4 1/2 onz. de peso.
— 4 — . . . 10 pulg. de long.	4 —
— 3 — . . . 46 . . . . .	8 —
— 4 — . . . 21 . . . . .	20 —



y cuando ha llegado al último término de su desarrollo, puede tener una longitud de mas de diez metros (1). Comparando el peso, el volúmen, y la figura de estos individuos de diez metros de longitud, con los que han debido presentar al tiempo de su salida del huevo, se hallará que en los peces la naturaleza multiplica á veces la materia mas de diez y seis mil veces, y la dimension mas estendida mas de cien veces. Seria importante para el progreso de las ciencias naturales, buscar en todas las clases de animales la cantidad de incremento sea en masa, en volúmen, en longitud, ó bien en otras dimensiones, desde los primeros grados hasta los últimos límites del desarrollo, comparando cuidadosamente el resultado de todas las relaciones que se hallasen.

En fin, el número de los grandes peces, es mas considerable en el mar que en los rios y los arroyos; y puede observarse por otra parte, que casi siempre, y sobre todo en las especies feroces, las hembras, como las de las aves de rapiña, con las cuales hemos visto ya que los peces carnívoros tienen una muy notable analogia, son mayores que los machos.

Por vasto que sea el volúmen de los animales que examinamos, casi todos nadan con la mayor facilidad. Efectivamente, están dotados de muchos órganos particulares propios para hacerles mudar rápidamente de sitio en medio de las aguas que habitan. Sus movimientos en este fluido pueden reducirse á la accion de subir ó bajar, y á la de adelantarse sobre un plano horizontal, ó se componen de estas dos acciones. Examinemos desde luego como ascienden ó des-

—	6	—	30	—	48	—
—	13	—	48	—	329	—

se el artículo del *escualo raquin* y el del *inde*.

cienden en el seno de las aguas. Casi todos los peces, excepto los que tienen el cuerpo muy aplastado como las rayas y los pleuronectas, tienen un órgano interior situado en la parte mas alta del abdómen, que ocupa ordinariamente toda la longitud de esta cavidad, que casi siempre está adherido á la columna vertebral, al que conservamos el nombre de vejiga natatoria, la cual es membranosa y varía mucho en su forma, segun las especies de peces en que se observa. Siempre es oblonga; pero unas veces sus dos estremidades son puntiagudas, otras redondas, y otras la parte anterior se divide en dos prolongaciones. A veces se divide transversalmente en dos lóbulos huecos que comunican entre sí, cuyos lóbulos á veces están colocados longitudinalmente uno al lado de otro, y lo mismo sucede en aquellos peces en que presenta tres y hasta cuatro cavidades. Comunica con la parte anterior, y á veces aunque pocas, con la parte posterior del estómago por medio de un pequeño tubo llamado canal neumático, que termina en medio ó en la estremidad de la vejiga, la mas próxima á la cabeza cuando este órgano es simple, pero posterior cuando hay dos lóbulos colocados uno delante de otro. Este conducto varía en sus dimensiones y en sus sinuosidades, y trasmite á la vejiga natatoria, que tambien se ha llamado vejiga aérea, un gas cualquiera que la hincha, la dilata, la hace mucho mas ligera que el agua, y da al pez la facultad de elevarse en medio de este líquido. Al contrario, cuando el animal quiere descender, contrae su vejiga natatoria por medio de los músculos que circuyen este órgano; el gas que contiene se escapa por el conducto neumático, llega al estómago, sale del cuerpo por la boca, por las aberturas de las agallas ó por el ano, y la pesadez de las partes sólidas ó blandas del pez, arrebatan al animal mas ó menos rápidamente al fondo del agua.



Este efecto de la vejiga natatoria en la ascension y descension de los peces, no puede ponerse en duda, porque prescindiendo de otras razones, segun ha manifestado Artedi, cualquiera puede experimentar que cuando se punza con destreza y por medio de una aguja conveniente la vejiga aérea de un pez, ya no puede elevarse en medio del agua, á no ser que pertenezca á aquellas especies que han recibido músculos bastante fuertes, y aletas bastante estensas para no necesitar en sus movimientos de otro auxilio distinto. Asi es, que en los paises donde es muy cultivado el arte de la pesca, se sirven desde hace mucho tiempo de esta alteracion de la vejiga natatoria para impedir que los peces que se quieren guardar vivos en grandes estanques, se acerquen á la superficie del agua, y se lancen despues por encima de los bordes de esta especie de depósito.

Pero, ¿cuál es el gas que se introduce en la vejiga natatoria? Nuestro sabio y célebre compañero monsieur Foureroy encontró ázoe en el órgano aéreo de una carpa. (1). Por otra parte, el doctor Priestley se cercioró de que la vejiga natatoria de muchos peces contenia en el momento en que él la examinaba, oxígeno mezclado con una cantidad mas ó menos considerable de otro gas, cuya naturaleza no ha determinado (2). Se lee en los Anales de Química, publicados en Inglaterra por el doctor Dunkan, que el doctor Francisco Rigby Brodbelt de la Jamaica, solo ha reconocido en la vejiga de un dorado-espardon, oxígeno muy puro (3), y en fin, la de algunas tencas que he

(1) Anales de quimica, 4, p. 47.

(2) Experiencias de fisica, t. 2, p. 462.

(3) Anales de medicina por el doctor Dunkan, 1796, p. 393; y Diario de fisica, quimica, y artes por Nicholson; setiembre 1797.

examinado encerraba gas hidrógeno. Es, pues, verosímil que segun las circunstancias en que se observe la vejiga aérea de los peces, ya cuando el cuerpo de estos no haya experimentado alteracion alguna, ya cuando su cadáver esté muy corrompido, ya cuando su estómago esté vacio ó lleno de alimentos mas ó menos descompuestos; ó ya cuando sus facultades no estén contenidas por ningun obstáculo ó debilitadas por la enfermedad, asi se hallarán en su órgano natatorio gases de diversas naturalezas. ¿Podria decirse, no obstante, que ordinariamente se llena este órgano de gas hidrógeno? ¿Podria suponerse que el agua descompuesta en las agallas, suministra á la sangre el oxígeno necesario á este fluido? ¿qué cuando el animal no tiene necesidad de henchir su vejiga aérea, el hidrógeno, ó sea el segundo principio del agua, puesto en libertad por su separacion del oxígeno, se disipa por las aberturas de las agallas y por la de la boca, ó se combina con diversas partes del cuerpo de los peces, cuyo analisis ha dado, en efecto, mucho de este gas? ¿y qué cuando al contrario, el pez quiere estender el órgano que debe elevarle, este gas hidrógeno, en vez de disiparse ó de combinarse, se precipita por el canal neumático que los músculos no comprimen ya, y va á llenar una vejiga que tampoco está comprimida, y que se ve situada en la parte superior del cuerpo? Sin esta descomposicion del agua, ¿como concebir que el pez que en un minuto hincha y cierra muchas veces su vejiga, halla al instante al alcance de este órgano la cantidad de gas que aspira y despide? ¿Cómo, si no, podria tener á su disposición en las inmensas profundidades que recorre, y en capas de agua, distantes á veces de la atmósfera mas de seis mil metros, una cantidad de oxígeno suficiente para su respiracion? ¿Se podria creer que su estómago se halle lleno de materias alimen-



ticias que, desnaturalizándose, suministren á la vejiga aérea el gas que la hincha, cuando ella no está nunca tan ordinaria y tan completamente estendida ó dilatada, como en los instantes en que el estómago se halla vacío, y en que el hambre que ostiga al animal le obliga á elevarse ó descender con prontitud, á verificar con rapidez largas correrías, y á entregarse á investigaciones penosas? Esta descomposición, de que la química moderna nos muestra al presente tantos egemplos, ¿es mas difícil de admitir en seres de sangre fría, á la verdad, pero muy activos y bastante sensibles, como lo son los peces, que en las partes de las plantas que separan igualmente el hidrógeno y el oxígeno, contenidos en el agua ó en la humedad del aire? Las fuerzas animales ¿no hacen ellas todas las descomposiciones mas fáciles, aun con un calor mucho menor? Por otra parte, ¿no puede demostrarse que la vejiga natatoria no disminuye por su dilatación la gravedad específica del animal, sino mientras está llena de un fluido mucho mas ligero que los que encierran las otras cavidades contenidas en el cuerpo del pez, cavidades que se estrechan ó reducen, á medida que la de la vejiga se aumenta, ó mientras el incremento momentáneo de este órgano de ascension, produce un aumento de volúmen en la totalidad del cuerpo del animal? ¿Podrá asegurarse que este incremento, en el volúmen total, se verifica siempre? Permaneciendo el gas hidrógeno en la vejiga natatoria, ¿no podrá, segun las circunstancias, combinarse de modo que pierda su naturaleza, que ya no se le pueda reconocer, por egemplo, en la producción del agua? ¿Y no sería este hecho una respuesta á las mayores objeciones contra la descomposición del agua, ejecutada por las agallas de los peces? Si estos animales perecen en el agua, sobre la cual se ha hecho el vacío, ¿no debe atribuirse este fenómeno á dilaceraciones inter-

nas y á la sustracción violenta de los diversos gases que su cuerpo puede encerrar? Adóptese la opinion que se quiera acerca de la descomposición del agua en el órgano respiratorio de los peces, ¿se puede explicar lo que experimentan en los vasos colocados bajo el recipiente de una máquina neumática, de otro modo que por sustracciones de gas ó de otros fluidos, que mas ligeros que el agua, son determinados bajo este recipiente vacío de aire, á precipitarse, por decirlo así, á la superficie de un líquido que ya no está tan comprimido (1). Cuando es preciso romper la superficie de hielo que cubre un estanque, á fin de preservar de la muerte á los peces que nadan debajo, ¿no es mas bien para desembarazar el agua encerrada en que viven, de todos los miasmas producidos por sus propias emanaciones, ó por la mansión de animales ó vegetales corrompidos, que para restituirles el aire atmosférico de que no tienen ninguna necesidad? ¿No es por una razon análoga, por lo que es necesario renovar de cuando en cuando, y particularmente mientras los grandes calores, el agua de los vasos en que se guardan estos animales? En fin, la hipótesis que indicamos, ¿no ha sido presentada por J. Mayow, aquel químico inglés de á fines del siglo XVII que adivinó, por decirlo así, muchos de los brillantes descubrimientos de la química moderna, segun lo ha hecho observar Mr. Fourcroy, uno de los que mas han contribuido á fundar y á estender la nueva teoría

(1) Un pez encerrado en el vacío durante muchas horas, aparece al principio rodeado de burbujas, particularmente cerca de la boca y de las agallas; nada despues tendido sobre el dorso con el vientre hinchado; en fin queda inmóvil y muerto; pero colocado en una nueva agua espuesta al aire recobra sus fuerzas: su vientre sin embargo permanece tirante, y solo al fin de algunas horas puede nadar y mantenerse sobre él. V. Boyle. Trans. phil. an. 1670.



química (1), en una memoria leida hace cerca de dos años en el Instituto de Francia?

Pero no insistamos mas sobre meras conjeturas, contentémonos con haber indicado á los quimicos y á los físicos un bello asunto de trabajo, y no demos un lugar muy espacioso en el cuadro de que nos ocupamos, sino á hechos de cuya exactitud estemos ciertos.

Muchas especies de peces como las ballestas y los tetrodones (2); disfrutan otra propiedad muy notable que les da una gran facilidad para elevarse ó abatirse en medio del fluido que prefieren: pueden á su voluntad y con una rapidez bastante grande, henchir la parte inferior de su vientre, introducir en él un gas mas ligero que el agua, y dar así á su conjunto un incremento de volumen que disminuye su gravedad específica. Sucede con esta facultad como con la de dilatar la vejiga natatoria; ambas son mas útiles á los peces en medio de los mares que en medio de los rios y de los arroyos, porque siendo salada el agua de los mares, y por consecuencia mas pesada que la de los rios y de los arroyos que es dulce, los animales que examinamos pueden con menos esfuerzos, proporcionarse cuando nadan en el mar, una ligereza igual ó superior á la del fluido en que están sumergidos.

No basta sin embargo, á los peces subir y bajar; es necesario tambien que puedan ejecutar movimientos hacia todos los puntos del horizonte, á fin de que combinando estos mismos movimien-

(1) Atque hinc est quod pisces aquam, perinde ut animalia terrestria aeram vulgarem, vicibus perpetuis hauriant egerintque; quo videlicet æreum aliquot vitale AB AQUA, veluti alias ab aura, secretum, in cruoris massam trahitur. (J. Mayow, traité 4, ch. 498 p. 229. La Haye 1681).

(2) Véase la historia de los tetrodones y la de las ballestas.

tos con sus ascensiones y descensiones, se avanzan en toda clase de direcciones perpendiculares, inclinadas ó paralelas á la superficie de las aguas; y principalmente á su cola deben la facultad de moverse así en todos sentidos: esta parte de su cuerpo, que segun hemos visto se agita aun en el huevo, es la primera en romper su cubierta y en salir; es la que segun es mas ó menos larga, mas ó menos libre, ó está mas ó menos animada por músculos poderosos, impele hácia adelante con mas ó menos fuerza, el cuerpo entero del animal. Obsérvese cuando un pez se lanza en medio del agua, y se le verá azotar vivamente este fluido dirigiendo rápidamente su cola á derecha é izquierda. Esta parte que se mueve sobre la posterior del cuerpo como sobre un eje, encuentra oblicuamente las capas laterales del fluido sobre las cuales obra; deja por otra parte tan poco intervalo entre los golpes que dá de una parte y otra que el efecto de sus impulsos sucesivos equivale al de dos acciones simultáneas, y en este caso no hay fisico que no advierta que el cuerpo comprimido entre dos reacciones oblicuas del agua, debe escaparse por la diagonal de estas dos fuerzas, que se confunde con la direccion del cuerpo y de la cabeza del pez. Es evidente que cuanto mas aplastada es la cola por los lados, tanto mas tiende á separar el agua por una gran superficie, es mas vivamente rechazada, y obliga al animal á avanzar con prontitud. He aqui porque cuanto mayor estension presenta la aleta en que termina la cola y está situada verticalmente, presenta mayor estension, y aumenta mas el poder de una palanca que prolonga y cuyos puntos de contacto aumenta. He aqui una razon todavia, porque siempre que he dividido un género de peces en muchos subgéneros, he creído deber señalar á estos grupos secundarios caracteres, no solo faciles de entender, sino tambien



de una consideracion importante por su conexion con las costumbres del animal, distinguiendo estas familias subordinadas por la forma de la aleta de la cola, ó muy avanzada en punta, ó redondeada, ó rectilínea, ó semicircular, ó profundamente escotada en forma de horquilla.

Sirviéndose con destreza de este órgano poderoso, variando la accion de la cola casi siempre tan flexible, aumentando su velocidad con todas sus fuerzas, ó moderando su rapidez, llevándola de un lado con mas velocidad que de otro, plegándola hácia la cabeza, y soltándola en seguida como un resorte violento, sobre todo cuando nadan en parte por encima de la superficie del agua, es cuando los peces aceleran, retardan su movimiento, mudan su direccion, se vuelven, se precipitan, se levantan, se lanzan encima del fluido á que pertenecen, salvan altas cataratas, y saltan hasta muchos metros de altura (1).

La cola de estos animales, instrumento temible de ataque ó defensa, es no solo el primer timon, sino tambien el principal remo de los peces, y ayudan su accion por medio de sus aletas pectorales. Estas últimas aletas se dilatan ó se contraen á medida que los radios que las sostienen se apartan ó se acercan; y como por otra parte pueden moverse bajo diferentes inclinaciones y con velocidades muy desiguales, sirven á los peces, no solo para apresurar su movimiento progresivo, sino tambien para modificarlo, para girar a derecha ó á izquierda, y aun para ir hácia atrás, cuando se despliegan rechazando el agua anterior, y se repliegan al contrario azotando el agua opuesta á esta última. En suma, el juego y el efecto de estas aletas pectorales son muy parecidos á los de los pies palmados de los patos, de los gansos y de

(1) Artículos de los escualos y de los salmones.

otras aves acuáticas; y lo mismo sucede con los de las aletas inferiores, cuya accion ordinariamente es sin embargo menos grande que la de las aletas pectorales, porque presentan casi siempre una superficie menos estensa.

Con respecto á las aletas del ano, uno de sus principales usos es poner mas bajo el centro de gravedad del animal, y mantenerle de un modo mas estable en la posicion que mas le conviene.

Cuando se estienden hácia la aleta caudal aumentan la superficie de la cola, y por consecuencia concurren á la velocidad de la natacion; de este modo pueden tambien cambiar su direccion desplegándose ó repliegándose alternativamente en todo, ó en parte, y estableciendo asi una alternativa mas ó menos grande entre la impulsión comunicada hácia la derecha y la que se imprime hácia el lado opuesto.

Si las aletas dorsales se estienden por encima de la cola, ellas influyen como las del ano en el camino que sigue el animal y sobre la rapidez de sus movimientos; pueden tambien por sus diversas ondulaciones y por los diversos planos inclinados que presentan al agua, con los cuales azotan este fluido, aumentar los medios que tiene el pez para seguir una direccion determinada; deben tambien contrarrestar algunas veces el efecto de las aletas del ano, y contribuir á conservar el equilibrio del animal, cuando el pez está espuesto á corrientes que le cogen de traves; pero ordinariamente solo servirian para destruir este equilibrio, y para trastornar al pez, si este último no pudiese, moviendo separadamente cada rádio de estas aletas, abajarlas y aun plegarlas sobre su espalda en su totalidad ó en aquellas porciones que le ofrecen mas obstáculos.

No necesito hacer observar como el juego de la cola y de las aletas que hace avanzar los peces, pue-



de llevarlos hácia arriba ó hácia abajo, prescindiendo de todo henchimiento del cuerpo y de toda dilatacion de la vejiga natatoria, cuando al momento de su partida su cuerpo esta inclinado y su cabeza levantada sobre el plano horizontal, ó situada debajo del mismo plano. Se notará tambien con la misma facilidad que entre estos animales, aquellos que tienen el cuerpo muy deprimido de alto á abajo, como las rayas y los pleuronceas, pueden, en igualdad de circunstancias, luchar mas tiempo y con mas ventaja contra una corriente rápida, por poco que tengan algo levantada la parte anterior de su cuerpo, porque entonces presentan al agua un plano inclinado que este fluido tiende á levantar, lo que permite al animal no emplear casi ningun esfuerzo para sostenerse á una altura determinada, bastándole reunir todas sus fuerzas para aumentar su movimiento progresivo (1). Y en fin se observará igualmente sin dificultad, que aunque el principio mas activo de la natacion está en la cola, los principales obstáculos de la velocidad se hallan en la demasiada longitud de la cabeza y en las prolongaciones que la estienden hácia adelante; en las partes anteriores es donde está la causa del retardo, y en las posteriores, al contrario, el poder acelerador, y la relacion de esta causa y de este poder determina la rapidez de la natacion de los peces.

Por consiguiente, depende de esta misma proporcion la facilidad mas ó menos grande con que pueden buscar el alimento que les conviene. Algunos se contentan, al menos muchas veces, con plantas marinas, y particularmente con algas; otros van á buscar en el lodo los restos de los cuerpos organizados, y de

(1) Debe observarse que estos peces muy aplastados carecen de vejiga natatoria.

estos se dijo que se alimentan de cieno; los hay que manifiestan un gusto muy vivo hácia semillas y otras partes de vegetales terrestres ó fluviales; pero el mayor número de peces prefieren gusanos marinos, de rio, de ribera ó de tierra; insectos acuáticos, huevos puestos por sus hembras, individuos jóvenes de su clase, y en general todos los animales que pueden encontrar en medio de las aguas para apoderarse de ellos y devorarlos, sin experimentar una resistencia demasiado peligrosa.

Los peces pueden tragar en un muy corto espacio de tiempo una gran cantidad de alimento; pero pueden tambien vivir sin comer por espacio de un gran número de dias, aun durante muchos meses, y algunas veces por mas de un año. No repetiremos aqui lo que ya hemos dicho acerca de las causas de un fenómeno semejante al tratar de los cuadrúpedos ovíparos y de las serpientes, que algunas veces están tambien mas de un año sin tomar alimento. Los peces, cuyos vasos sanguíneos, así como los de los reptiles y de los cuadrúpedos ovíparos están recorridos por un fluido muy poco cáldo, y cuyo cuerpo está cubierto de escamas ó de tegumentos viscosos y oleaginosos, deben perder habitualmente demasiado poco de su sustancia para tener necesidad de reparaciones muy copiosas y muy frecuentes; pero no solamente viven y gozan de su vivacidad ordinaria á pesar de una muy prolongada abstinencia, sino que estos largos ayunos no les impiden desarrollarse, crecer y producir en su tegido celular la materia untuosa á que se ha dado el nombre de grasa. Se concibe muy fácilmente como basta que un animal no permita escapar mucha sustancia, para no disminuir muy sensiblemente en su volumen ó en sus fuerzas, aunque no reciba sin embargo, sino una cantidad estremamente pequeña de materia nueva; pero no se puede concebir que se