

BIO - HISTORIA

DE RÉAUMUR

MEMORIAS SOBRE LAS RANAS (1) (EL APAREAMIENTO DE LAS RANAS) (2)

1736

(Inédito) (3)

Versión y Notas del Prof. F. de S. Aguiló.

“El 21 de marzo se le han puesto unos calzones de vejiga, bien ligados, que se cierran sobre todo el trasero, a una rana macho en cópula desde la víspera. Su acoplamiento no ha sido molestado; continúa puesta sobre la hembra. Si los cordones no se aflojan, esta experiencia debe enseñarme hechos muy curiosos.

Yo no sé si ocurre en las ranas como en los perros, o sea si las diferentes especies se acoplan entre sí. Lo que conduce a pensarlo es que yo he visto machos que eran tan grandes y voluminosos como las hembras con las cuales estaban acoplados; y machos muy pequeños con relación a las hembras a las cuales estaban unidos.

Cuando el macho es casi tan grande como la hembra, cuando tiene los brazos bastante largos, entonces sus dedos se cruzan, es decir, los dos (brazos) presionan el pecho de la hembra. Lo que recuerda la figura de Swammerdam (4), que aparentemente ha sido tomada de una pareja de ranas cuyo macho era tan grande como la hembra. Pero cuando los machos son más pequeños, los dedos no se cruzan (5).

Mi primera pareja de ranas acopladas no ha cambiado de sitio desde ayer por la mañana y aparentemente tampoco cambie ahora.

¿La verdadera cópula de las ranas se hará por los dedos? Mas si no hay ninguna abertura en el lugar presionado por la rugosidad de los pulgares. ¿Se encontrará algo en la organización de las patas que permita creer que una sustancia seminal es llevada a la rugosidad de los pulgares, que penetra en ellos y que se filtra a través de la piel de las ranas?

El 22 de marzo encontré grandes masas de huevos de ranas. Así pues otras ranas se habían apareado con anterioridad a las mías.

He hecho muchas tentativas antes de conseguir saber adaptar a las ranas machos unos calzones bien puestos. La vejiga ha sido la tela que utilicé al principio, pero se ablanda demasiado, se afloja en el agua; se arruga fácilmente, lo que me dejó incierto sobre si el trasero estaba bastante cubierto.

El tafetán encerado me ha parecido más conveniente, pero después de haber hecho los calzones, y habérselos puesto, las ranas se los quitaron en mi presencia. Ellas encogen sus muslos, los recogen en los calzones y en seguida empujan éstos y se libran de ellos.

He logrado ponerles unos calzones de los cuales las ranas no pueden desprenderse: 1º Abriendo los dos agujeros de manera que no quede entre los dos más que el ancho del trasero o poco más. 2º Dando a estos agujeros el diámetro aproximado de los muslos. 3º Cosiendo algunos puntos a los lados y cerca de los muslos, después de pasados los calzones. Mas lo que asegura todo, es que he puesto unos tirantes a los calzones. Los he hecho pasar por encima de los brazos de la rana macho, debajo de la cabeza, entre su cuerpo y el de la hembra.

El día 24 he puesto unos calzones semejantes a un pequeño macho que los lleva aún hoy día 26. Estas dos ranas estaban apareadas desde hace 5 a 6 días.

Hoy, la primera pareja de mis ranas está todavía apareada; lo está por lo menos desde hace 15 días.

He separado ranas apareadas desde hace 5 a 6 días. He observado con atención el punto de la hembra contra el cual presionan las manos del macho y nada he visto que tenga apariencia de abertura. Faltarà observar los mismos puntos en ranas próximas al desove. Tampoco es presionado el vientre de la hembra por parte alguna capaz de herirla. Los dedos no tocan o tocan poco la piel de la hembra. No son ellos los aplicados contra la parte hundida por la presión. La mano está vuelta de tal manera que es la porción rugosa la que se adapta y se aloja en los músculos de la rana. He observado este cuerpo rugoso del macho en el instante en que acababa de separarse (6). Los granos me han parecido más distintos, más grandes, más hinchados que los de los machos que no se han apareado todavía. Parece que es un conjunto de una infinidad de glándulas... La presión debe obligar a cierto líquido a salir... Por qué no se sospecharà que este líquido es el que es necesario para la fecundación de los huevos?

Obs. Para comprobar estas conjeturas que, en verdad, son muy singulares, precisa poner unos guantes a algunas ranas machos como yo he puesto guantes a otras, o mejor poner un trozo de tafetán encerado de manera que el macho no pueda presionar la hembra más que a través del tafetán".

(8 de abril de 1740) (7)

(Inédito)

"Me parece que el frío, este año, ha hecho más tardía la puesta de

las ranas; el apareamiento no se ha cumplido tan pronto como de ordinario.

Swammerdam cree que en el momento en que los huevos acaban de salir del cuerpo de la hembra son rociados por el líquido propio para fecundarlos. Incluso ha hecho representar una especie de haz de este líquido saliendo del trasero del macho. Si él no lo ha dicho simplemente por haber creído que así debía ser, si él lo ha visto, hubiera debido decirnos cómo consiguió verlo, si lo ha visto claramente y cuántas veces. Aunque la hembra pone una gran cantidad de huevos y, con las sustancias viscosas que los envuelven, forman una masa considerable, es una operación de muy breve duración, menos de un minuto. Inútilmente he intentado, durante varios años, sorprender el momento del desove de las ranas que yo tenía en campanas de vidrio; no lo he logrado.

Este año recurrí a un medio que me parece más propio para llegar a satisfacer mi curiosidad. He puesto doce parejas de ranas en doce vasos de vidrio; una pareja en cada uno. De estas doce parejas he guardado ocho para mí, y he dado dos a Mlle du Moutier, y dos a M. Gues-tard.

El domingo, día 2, alrededor de las nueve de la mañana, Mlle du Moutier encuentra en el vaso el paquete de huevos que acababa de ser puesto por una rana; contrariada por haberle escapado el momento en que la rana los había desovado, se propuso observar bien las ranas de la pareja que le quedaba. Su atención por observarlas fue recompensada al cabo de un cuarto de hora; después de este corto tiempo, percibió los huevos que empezaron a salir del trasero de la hembra; en el acto, como yo le había recomendado, dirigió la mirada hacia el trasero del macho y la fijó en él. Apenas acababa de hacerlo vio salir del mismo un chorro, que ella no ha sabido comparar a algo más parecido que a una bocanada de humo de pipa. Al salir del ano del macho, era grueso como el cañón de una pluma y un poco distante se dividía en un gran número de chorritos, filamentos más finos, semejantes a los en que se divide una bocanada de humo. Esto no duró más que un instante y es todo lo que pudo ver.

¿Es que el macho no haría salir de su cuerpo más que un líquido reducido a vapor? Lo que sé y lo que en mis vasos tuve ocasión de examinar varias veces, es que no parece que el macho derrame sobre los huevos una cantidad sensible de sustancia lechosa. Sin embargo, se debiera esperar que esta cantidad fuese considerable a juzgar por la que hay dentro del cuerpo...

Obs. Precisa ver si en la leche del macho podré descubrir gusanitos.

Para procurar conseguir un instante tan difícil, he puesto los vasos sobre mi escritorio; he tenido seis u ocho a la vez dispuestos en arco de círculo. Las ranas de dos de ellos se han separado sin que las hembras hubieran desovado. Las de los otros han puesto, algunas por la noche o por la tarde, y otras por la mañana, y esto a cortos intervalos durante los cuales yo había quedado sin prestarles atención. Hubo una que yo no había cesado de observar durante 5 a 6 minutos y que me ha hurtado su operación.

Para conseguir ver esta operación en tres parejas que me quedaban y que todo indicaba muy próximas al término en que se debía cumplir, imagino acelerarla y el medio que creí deber ensayar fue tener cerca del fuego uno de los vasos. Lo hice calentar durante cerca de medio cuarto de hora, hasta que el calor del agua paració excesivo a las ranas. Ellas me hicieron conocer el estado del agua por sus movimientos inquietos y por saltos. Yo las observé de vez en vez; su ano parecía dilatarse. Cuando el calor llegó a ser excesivo para ellas, las puse sobre mi escritorio: dos personas que llegaron, M. Pitot y M. Malouin, no me permitieron seguir mirándolas tanto como lo hubiese hecho. Al cabo de un cuarto de hora que yo no había dejado pasar sin dirigirles varias veces la mirada, vi que la hembra tenía sus huevos. Yo observaba la masa que acababa de ser puesta, (yo) no pude descubrir ni siquiera con la lupa, ni leche, ni nada lechoso.

Lleno de esperanza en relación al medio que parecía acelerar la puesta, hice calentar un vaso en el que había otra pareja de ranas. Pero lo calenté demasiado. Las ranas se agitaron violentamente; el macho se separó de la hembra, a la cual no volvió a reunirse.

Acerqué al fuego más moderadamente la tercera pareja que me quedaba, hacia la una de la tarde; tal vez ésta no fue calentada lo bastante. La hembra no desovó hasta las nueve de la noche, y por bien poco no perdí el momento de la operación. Pues, mientras lo observaba, le vi cuatro huevos en el ano y uno apareció un instante después, pero eran los últimos que ella debía poner en aquel momento.

Por lo demás, el agua no fue enturbiada tampoco por ningún líquido lechoso, por tanto el macho no lo había emitido.

Algunos minutos después que la hembra hizo su puesta, el macho se separaba de ella; es lo ordinario. Pero el macho no (se) separó de la última hembra de la que acabo de referirme. Esta mañana a las nueve está todavía abrazado a ella. Además esta hembra está aún llena. ¿Será esto lo normal o solamente ocurrirá a veces que las ranas depositen su puesta en dos tiempos? Procuraré saber si los huevos puestos ayer por la tarde han sido fecundados.

Mientras dura el apareamiento las ranas no comen nada. Yo he suspendido en el cabo de un hilo trozos de carne cruda de buey, ternera y cordero, de la que no han hecho caso alguno.

El día 8 a las once de la mañana la rana que efectuó una puesta ayer a las nueve de la noche, ha reanudado la puesta y por fin ha desovado mientras la observaba. El vaso estaba sobre mi chimenea bien iluminada. El trasero de las ranas estaba vuelto hacia mí. De pronto, he visto aparecer una masa de huevos, el macho ha croado, ha encorvado un poco su dorso y apretado sus flancos simultáneamente, en seguida se ha extendido y ha hinchado de nuevo sus flancos. Ha repetido estos movimientos tres veces sucesivas. Yo no disponía más que de mis ojos, pero muy cerca para ver bien; yo no he podido percibir nada que saliera de su ano. Yo no he visto sobre los huevos ni a su alrededor traza alguna de líquido diferente del agua. Además de la masa de huevos que la rana acababa de poner, ella ha puesto ocho de una vez,

ante mí, separados del resto de la masa, no por ésto el macho se ha decidido a abrir su ano, que yo observaba con la lupa.

Yo he puesto una etiqueta al vaso en el cual están estos huevos. Si son fecundos, lo han sido sin emisión de líquido alguno perceptible hecha por el macho. La puesta de la rana no ha terminado aún. Ella ha abierto desmesuradamente su ano. Yo he visto dentro un paquete de huevos. Al mediodía, macho y hembra están todavía apareados.

A las nueve de la noche, la misma rana ha hecho una nueva puesta y una cuarta por la noche. El apareamiento continúa aún el día 9 a las ocho de la mañana.

Así el macho no abandona a la hembra más que cuando ésta no tiene ya una cantidad notable de huevos para poner. Mientras ella tiene huevos, él se siente bien sobre ella.

Estas dos ranas no se han separado hasta el día 9 por la tarde, después que la hembra ha hecho una quinta puesta.

Ninguno de los huevos de rana de los cuales se habla en estas observaciones se ha desarrollado. Yo no he visto ningún renacuajo; no parece pues que la fecundación haya sido cumplida (8)".

MEMORIAS SOBRE LOS SAPOS

SAPOS DE AGUA (9)

(10 de abril de 1740)

(Inédito)

"Los sapos de agua de la especie más común (10) en los alrededores de París no difieren apenas en tamaño de las ranas que se comen en París. . .

Los sapos, más feos que las ranas, no tienen un croar tan desagradable. Su voz es menos voque, a veces aflautada ya apifanada y sus sonidos son entonces dulces, pero de corta duración.

Su apareamiento, como el de las ranas, no consiste más que en un abrazo. No se acompaña de inserción alguna, pero los brazos o las patas anteriores del sapo macho, siendo más cortos con relación al volumen de su cuerpo y sobre todo con relación al del cuerpo de la hembra que los brazos de la rana hembra, los dedos de los machos no se entrelazan bajo el abdomen; el sapo no junta las manos como las une la rana macho. De ordinario, es inmediata (mente) por debajo de las axilas de la hembra que cada mano del macho la tiene cogida y la aprieta de manera que la parte de sus dedos queda oculta en la cavidad que la presión produce en este punto.

El día 10, alrededor de mediodía, observé que un sapo hembra había comenzado a desovar. Me puse a observarla y tuve tiempo de hacerlo a mi gusto. La operación no había terminado; continuó con intermitencias durante más de tres cuartos de hora. Los primeros huevos formaban hileras como las de esos collares llamados **cordellères** (cordón franciscano) de granos negros. Las hileras eran dobles, triples o cua-

druples en diferentes puntos como ocurriría a un largo cordón soltado sin cuidado en una caja de una longitud poco proporcionada a la suya

Mis miradas se dirigieron luégo al ano de la hembra. Vi cuatro filas de huevos apretadas unas contra las otras, que estaban en parte alojadas y que salían de él por momentos. La puesta se hizo a intervalos”.

NOTAS

(1) El autor de estas Memorias sobre las ranas y los sapos es René-Antoine Ferchault de Réaumur (La Rochelle, Charente-Inférieure, 1683-1757), discípulo de Swammerdam, considerado y reconocido como el “padre de la Entomología”.

(2) Archivo de la Academia de Ciencias de París. Pliego Réaumur (Ms. totalmente de puño y letra de Réaumur).

(3) Al doctor Jean Torlais, nacido, como Réaumur, en La Rochelle (1897), se deben entre otros estudios sobre la vida y la obra del sabio naturalista francés, una Memoria **Réaumur précurseur de Pasteur**. A Destout Bordeaux 1936; y una excelente biografía **Réaumur, un esprit encyclopédique en dehors de “L’Encyclopédie”, d’après des documents inédits**. Desclee de Brouwers, Paris, 1936 (Ouvrage couronné par l’Académie des Sciences. Prix Binoux 1937. Prix de Saintonge 1941).

En 1940 aparecía en la colección **Les grandes pages de la Science**, dirigida por el ilustre biólogo Jean Rostand, su **Réaumur. Morceaux choisis présentés et annotés par Jean Torlais**. Préface par Maurice d’Ocagne, de l’Académie des Sciences. Gallimard, Paris, 1939.

Al final de estos maravillosos e interesantísimos “Trozos escogidos” figuran varias Memorias, que el Dr. Torlais publicó por primera vez.

Hemos elegido éstas sobre las ranas y los sapos porque constituyen un dato indispensable y valiosísimo para la historia de la fecundación artificial. Además, no tenemos noticia de que hayan sido traducidas al castellano.

(4) Jan Swammerdam (Amsterdam, 1637-1680).

(5) En las ranas de Europa (**Rana**) al final del período h’vernal los testículos y los ovarios han alcanzado todo su desarrollo. Los dos sexos se reúnen en las aguas estancadas y el macho se apodera de la hembra a la cual se agarra frenéticamente pasándole los brazos por debajo de las axilas, juntando las manos sobre el pecho.

(6) Para facilitar la adherencia, que puede durar varios días o incluso varias semanas, los pulgares de los machos están provistos de excrecencias rugosas, pequeñas espinas córneas, llamadas cepillos copuladores, que se desprenden después de la época del celo.

La presencia de estas formaciones nupciales: pulgares (índices) hipertrofiados, callosidades, dilataciones, excrecencias, espinas córneas y óseas, producciones pilíferas, sacos vocales, etc., distinguen al macho adulto (**Anuros**).

Algunas especies presentan de modo tan pronunciado estos **caracteres sexuales secundarios** “cuyo desarrollo depende de una hormona segregada por el testículo” (M. Aron et P. Grassé: **Précis de Biologie animale** 4^o édit. Masson & Cie, Paris, 1948) que llegan a constituir un verdadero caso de dimorfismo sexual: los **cepillos copuladores** del macho adulto de la rana peluda, **Trichobatrachus robustus** BOULENGER, del Camerón, por ejemplo.

Los pelos que forman estas vellosidades están vascularizados y se considera que "constituyen un aparato respiratorio accesorio para la piel que sirve para retener el oxígeno disuelto en el agua". (Rernand Ange: **Petit Atlas des Amphibiens et Reptiles**, I. 3ª édit. Éditions N. Boubé & Cie. Paris, 1949). (N. del T.).

(7) Archivos de la Academia de Ciencias de París. Pliego Réaumur (Ms. totalmente de puño y letra de Réaumur).

(8) Estas observaciones, hasta hoy inéditas, son señaladas por el abate Spallanzani en sus **Expériences pour servir à l'Histoire de la Génération des Animaux et des Plantes**. A Genève, chez Chirol, 1785, p. 12. El autor relata a este respecto una conversación con el abate Nollet quien le decía: "Lo que decidí de la existencia del renacuajo antes que se haya notado ningún acto de fecundación me da mucho qué pensar; hace treinta años que M. de Réaumur y yo hicimos varias investigaciones sobre este tema. Seguimos los apareamientos de las ranas durante semanas enteras; recuerdo haber puesto a algunos machos pequeños calzones de tafetán encerado, haberlos observado largo tiempo y no haber podido nunca ver nada que anunciara el acto de la fecundación".

Vistiendo así a sus ranas, Réaumur hacía imposible toda fecundación Spallanzani proseguirá estas experiencias, y constatando la presencia de gotas de líquido seminal en los calzones, lo que había pasado desapercibido a Réaumur y a Nollet, llegará a producir una verdadera fecundación artificial de las ranas:

Spallanzani añade: "No examinaré por qué fatalidad estos dos grandes filósofos, a pesar de su sagacidad y de su atención, no han sido más afortunados en sus investigaciones; diré únicamente que habiendo repetido la experiencia con los pequeños calzones, los machos vestidos de esta forma se acoplaron, pero las consecuencias de la cópula fueron las que cabía esperar: ninguno de los huevos pudo desarrollarse, porque ninguno pudo ser humedecido por el líquido espermático, del que observé gotitas muy visibiles en los calzones; estas gotitas eran el verdadero líquido seminal de la rana, puesto que conseguí con él una verdadera fecundación artificial..." (Parágrafo XIII, Capítulo Primero de la Memoria Primera).

Y no sólo consiguió Spallanzani la fecundación artificial de las ranas, sapos y salamandras (animales ovíparos, fecundación externa), sino que la extendió y obtuvo, por primera vez, en algunos animales ovíparos (mariposa del gusano de seda) y vivíparos (perra) cuya fecundación es interna. (Vid. la Memoria Segunda que trata "De la fecundación artificial obtenida en algunos animales").

Lazzaro Spallanzani (Scandiano, cerca de Reggio, 1729-1799).

(9) Archivos de la Academia de Ciencias de París. Pliego Réaumur (Ms. totalmente de puño y letra de Réaumur).

(10) Probablemente **Bufo vulgaris** Latr.

FORA-MALLORCA.

Bogotá, 1951.

F. DE S. AGUILÓ