

# El debat embriològic al segle XVIII. La crítica d'Antoni de Martí i Franquès a Lazzaro Spallanzani

PASQUAL BERNAT

Centre d'Història de la Ciència. Universitat Autònoma de Barcelona

## 1. INTRODUCCIÓ

Quan parlem de catalans universals sempre ens venen al cap els mateixos noms. Els d'uns quants prohoms que al llarg de la història s'han significat per valuoses aportacions als diversos camps del coneixement humà. Aquests noms configuren una llista que creiem que sovint es queda curta i que no fa justícia a molts dels nostres conciutadans que a través dels temps també han fet aportacions valuoses, potser no tan «sorolloses», però, sens dubte, de gran transcendència per al progrés del coneixement. Una d'aquestes personalitats és l'altafullenc Antoni de Martí i Franquès, un científic de la Il·lustració que, des d'Altafulla estant, va ser capaç d'incidir positivament en debats científics internacionals de gran calibre com el de la composició exacta de l'aire atmosfèric o el que provava d'esbrinar quin era el mecanisme de reproducció sexual de les plantes. En aquest treball ens centrarem en aquest darrer aspecte de la recerca científica de Martí, explicant el context del debat embriològic en què es van desenvolupar els seus experiments adreçats a criticar i a corregir els resultats errats de Lazzaro Spallanzani, un científic italià del moment que passava per ser una de les màximes autoritats en el coneixement i experimentació sobre els mecanismes de reproducció sexual tant dels animals com dels vegetals.

## 2. EL DEBAT EMBRIOLÒGIC A L'ÈPOCA D'ANTONI DE MARTÍ I FRANQUÈS

A finals del segle XVII, i com a culminació del que els historiadors han anomenat *revolució científica*, la ciència gaudia d'una solidesa i d'un prestigi mai abans aconseguits. A partir d'aquest moment, l'activitat científica començava un camí ascendent que cada vegada amb més intensitat condicionà no només tots els àmbits del coneixement, sinó també tota la circumstància social, econòmica i política inherent a l'activitat humana. I això era així perquè a partir d'aquest moment la ciència començava a resoldre problemes pràctics, els científics abastaven tots els camps i la matematització i caràcter experimental del mètode científic dotava les noves interpretacions de la naturalesa d'una solidesa cada cop més contrastada. En aquest mateix sentit, les contribucions dels científics del segle XVIII van tenir una incidència més que significativa en la societat del moment. La nova producció científica s'adaptava i s'integrava en el

mecanisme productiu, simplificant-lo i fent-lo més eficaç. Es posava en marxa el procés, culminat per la centúria següent, de convertir la ciència en característica indispensable del nou món industrialitzat que tot just es mostrava encara incipient (Schectman, 2003).

Aquesta irrupció utilitària de la ciència no va ser l'única ni la més potent, sinó que va anar acompanyada d'una presència pública cada vegada més manifesta. Les acadèmies i les societats científiques, sovint sota els auspicis dels poders públics conscients de la seva importància, van proliferar arreu, i van esdevenir centres de debat i discussió científica. La producció bibliogràfica, tant en forma de llibres com de periòdics, es va incrementar notablement, i va esdevenir l'instrument per antonomàsia d'una comunicació científica que ja no interessava només als sectors acadèmics, sinó que també cridava l'atenció d'una bona part de l'opinió pública. I és que durant el segle XVIII la societat civil assistia a un seguit de novetats i descobriments que començaven a donar respostes a algunes preguntes que fins aleshores s'havien respost només des dels camps de l'especulació i del pensament màgic. La confirmació empírica de les idees newtonianes, les noves formulacions de la química, els avenços en medicina o les noves dades que proveïen els descobriments astronòmics i geogràfics, no deixaven indiferents els sectors més cultivats d'una ciutadania que començava a fer del pensament racional la seva guia intel·lectual (Lynn, 2006; Melton, 2001).

No és d'estranyar, doncs, que en aquest context intel·lectual diversos debats sobre l'origen i la mecànica de les lleis naturals, que al llarg de la història havien confrontat opinions i criteris de generacions d'estudiosos, prenguessin una especial volada, sobretot arran de noves experiències i formes explicatives. Aquest és el cas de les idees sobre la generació i el desenvolupament dels éssers vius. Un debat que amb una intensitat creixent va interessar un gran nombre de filòsofs naturals i que, atesa la controversia propiciada per la diversitat d'interpretacions, va suscitar rèpliques i contrarèpliques sovint argumentades en experiments enginyosos i aparentment incontestables. Tot seguit fem un breu repàs històric sobre aquestes idees.

Les idees explicatives del desenvolupament del germen inicial fins a l'individu i les seves formes adultes és un tema de debat que es remunta a la més pregona antiguitat. Aristòtil, en el segon llibre de la *Generació dels animals*, establí que, per a la formació dels éssers, era imprescindible la participació dels dos sexes i que el nou individu sorgia de la barreja dels fluids seminals dels dos progenitors (epigènesi) (Roussel, 1980; Bernier i Chrétien, 1989).

Si bé des de la mateixa antiguitat pensadors com Demòcrit o Leucip van sostenir la idea que el desenvolupament de l'embrió no és res més que el creixement d'un individu ja format de bell antuvi (preformacionisme), la visió aristotèlica perdurà durant segles, almenys per explicar la reproducció dels animals superiors (Spreybroeck, 2002). Amb tot, a mitjans del segle XVII algunes observacions i experiments van impulsar de bell nou la teoria preformacionista.

En aquest sentit, una de les primeres aportacions és la que va dur a terme Marcello Malpighi, reputat microscopista i anatomista, que a partir de les seves observacions del desenvolupament embrionari de diversos animals sostenia que l'embriologia no

és comparable amb la construcció artificial d'una màquina, a la qual es van «afegint» una després d'una altra les diferents peces que necessita, sinó que, per contra, consisteix en un «desenvolupament» del que ja existeix (Gasking, 1967, p. 37-50). Unes afirmacions que van tenir una gran requesta entre els estudiosos de l'època fent de la teoria de la preformació una idea emergent en el debat sobre l'organització i el desenvolupament de la vida (Bowler, 1971; Pyle, 2006).

En aquells mateixos temps es divulgaven les observacions d'Antonie Van Leeuwenhoek sobre els espermatozous dels humans i dels animals, cosa que va causar un gran impacte i que va dur a interpretar que en aquestes cèl·lules s'hi trobaven petits homes o animals ja formats en la seva totalitat (Castellani, 1973). Una idea que va anar encara més lluny i arribà a afirmar que era molt natural suposar que, al seu torn, en els espermatozous d'aquest petit home (que evidentment se suposaven ja existents) estaven ja formats els altres homes que naixerien més tard. De manera que, continuant aquest raonament, els *animalculistes*, com s'anomenaven els que admetien aquesta teoria, van arribar a afirmar que en l'esperma d'Adam es trobaven preformats tots els homes futurs, i no en potència, sinó efectivament (Sandler, 1973).

Amb tot, els animalculistes no van constituir la majoria, encara que les seves teories tenien el suport dels *homunculi* que es «veien» a l'espermatozou, i que la seva suposada existència va afavorir la formació de tota la teoria preformista. La majoria va quedar constituïda pels que afirmaven que els homes o els animals estaven preformats en l'ovari de la femella, on es trobaven «encaixats» tots els éssers futurs. Així, aquests *ovistes*, com es van denominar, afirmaven que en l'ovari d'Eva es trobaven totes les generacions futures. Es va arribar a calcular que en aquest ovari primigeni es trobaven algunes desenes de milions de criatures preformades (Pinto-Correia, 1997).

Filòsofs naturals de gran anomenada, com Antonio Vallisnieri, Albrecht von Haller, Lazzaro Spallanzani i Charles Bonnet, esdevingueren paladins a ultrança de l'ovisme. En contraposició tingueren també detractors de la teoria preformista de la talla de Pierre Louis Moreau de Maupertuis, René Antoine Ferchault de Réaumur, Georges Louis Leclerc, comte de Buffon, i Caspar Friedrich Wolff, que seguint les idees de la doble sement d'Aristòtil defensaren les idees epigenistes. El debat era servit.

### 3. ANTONI DE MARTÍ I FRANQUÈS

Aquest era, a grans trets, el context cultural, amb totes les restriccions que calgui atesa la singularitat espanyola, en què es desenvolupà la trajectòria vital i intel·lectual d'Antoni de Martí i Franquès. El nostre protagonista va néixer a Altafulla el 14 de juny de 1750. Era fill d'Antoni de Martí i Gatell, hisendat i home de negocis, i de Maria Franquès i Gatell, també provinent d'una família d'hisendats benestants.<sup>1</sup> Des-

1. Per a conèixer els aspectes biogràfics d'Antoni de Martí i Franquès, consulteu Quintana (1935) i Rovira (1982).

prés de realitzar els seus primers estudis guiat per preceptors que acudien a casa seva, a catorze anys va ingressar a la Universitat de Cervera. Sembla que aquesta experiència universitària no el va satisfer prou, ja que no li coneixem cap llicenciatura o grau que ens permeti assegurar que va culminar algun tipus d'estudi en aquesta institució docent. Hem de decantar-nos, doncs, a pensar que els vastos coneixements que Martí demostrava tenir els havia aconseguit a través del treball autodidacte. A banda d'un coneixement aprofundit del llatí i del grec, coneixia prou bé les llengües francesa, alemanya, anglesa i italiana, que al llarg de la seva vida li serviren com a instruments d'adquisició de nous coneixements provinents de publicacions estrangeres i de les seves relacions amb estudiosos d'altres països europeus. Des de molt jove mostrà la seva inclinació per l'estudi de les ciències naturals, especialment de la botànica i de la química. En aquest sentit, sol·licità el seu ingrés a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, cosa que es materialitzà l'any 1786. Poc després, l'any 1790, també va ser admès, en la categoria de socis lliures, a la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona. Home de negocis, va administrar el patrimoni familiar, que abastava extenses possessions de vinya i cànem, així com diverses inversions en manufactures tèxtils i altres empreses comercials. Va participar en l'impuls d'iniciatives de dinamització econòmica com la creació l'any 1787 de la Societat Econòmica d'Amics del País de Tarragona, el projecte de construcció de la carretera entre Tarragona i Lleida o l'Escola de Dibuix i Nàutica de Tarragona. Compromès amb els esdeveniments històrics de la seva època, va contribuir econòmicament per sufragar les despeses provocades per la mobilització militar durant la Guerra Gran contra la Convenció francesa i participà activament en els moviments i institucions patriòtiques durant la Guerra del Francès, conflicte aquest darrer en què resultà ferit en una cama. Antoni de Martí i Franquès morí a Tarragona el 20 d'agost de 1832.

Martí sempre va estar al corrent de tot el que succeïa en el món científic del seu temps. Amb aquesta finalitat, el nostre home es va dotar d'una magnífica biblioteca proveïda amb les obres més recents de la física, la química i la botànica. Una biblioteca que, a més, contenia les principals obres de la literatura clàssica, així com diversos tractats d'agricultura, filologia, geografia i d'altres disciplines (Duch, 1998). Tot un corpus de coneixement que denota l'ampli espectre dels interessos intel·lectuals de Martí. A més, era un assidu lector de les millors revistes científiques que corrien per l'Europa d'aquells temps. Llegia amb regularitat periòdics com: *Annales de Chimie*, *Annales de Chimie et de Physique*, *Journal de Physique*, *Archives des Découvertes*, *Les Nouvelles Politiques, Nationales et Étrangères*, *Le Publiciste*, *Magasin Encyclopédique de Nivose* o el butlletí de ciències de la Société Phylomatique (Quintana, 1935). L'amistat que Martí havia establert amb llibreters parisencs com Girard, Freuttel, Fuchs, i d'altres de Perpinyà, li va resultar de gran utilitat per estar al dia de les darres novetats de la literatura científica (Quintana, 1935).

Martí, però, no es va quedar només amb un seguiment teòric de la ciència, com feien molts intel·lectuals contemporanis, fins i tot alguns professors de disciplines científiques, sinó que va voler comprovar per ell mateix allò que llegia en llibres i periòdics. En aquest sentit, el nostre home va passar a l'acció fent observacions i experi-

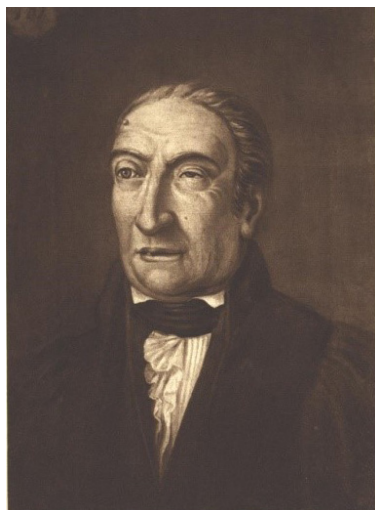


FIGURA 1. Antoni de Martí i Franquès (Quintana, 1935).

ments per comprovar els resultats que s'anunciaven en els relats científics de les publicacions que llegia. Una pràctica que el va dur a plantejar-se noves preguntes que també calia respondre amb nous experiments. Martí esdevenia així un científic modern, en el qual l'experimentació era la base del seu mètode de treball. Un treball que desenvolupava des de casa estant, a Tarragona o Altafulla, i que tenia com a escenari un laboratori proveït amb l'instrumental necessari per fer front als reptes que representava certificar experimentalment els resultats esperats. Aquesta comprovació experimental va ser el que li va fer detectar anomalies en alguns resultats expressats pels científics europeus que exposaven les seves teories. En aquest sentit, Martí no s'estava de comprovar allò que es deia en els debats científics que en l'àmbit europeu eren objecte de controvèrsia. Dos exemples d'aquesta voluntat de Martí per participar en la discussió científica del moment els trobem en el debat sobre la composició de l'aire atmosfèric<sup>2</sup> i el mecanisme de la sexualitat vegetal. Un tema, aquest darrer, que enllaça amb el debat embriològic de l'època i que té en la rectificació dels experiments de Lazzaro Spallanzani per part de Martí un significat històric important i poc conegut historiogràficament. Passem a analitzar, doncs, el context i els treballs sobre la sexualitat de les plantes de tots dos filòsofs naturals.

#### 4. LA TEORIA SEXUAL DE LES PLANTES. EL DEBAT DURANT EL SEGLE XVIII

El debat sobre la sexualitat de les plantes és un episodi de la història de la ciència llarg i controvertit. Des de l'antiguitat fins a la seva constatació, ja ben entrat el segle XIX, es

2. Sobre la participació de Martí en el debat de la composició de l'aire atmosfèric vegeu Quintana (1935), Grau (2011) i Grapí (2001), així com l'article d'aquest darrer autor en aquesta obra, «Repercussió i valoració de l'assaig eudiomètric d'Antoni de Martí i Franquès».

van succeir teories a favor, certificades per experiments que semblaven definitius, però que de seguida eren rebutjades per experiments que també pretenien ser definitius. I és que la mateixa morfologia vegetal no ajudava gaire a resoldre la qüestió. Pensem que, en la immensa majoria de les espècies vegetals, els òrgans masculins i femenins es troben reunits, no solament en un mateix peu, sinó en una mateixa flor, la qual cosa complica l'aclariment d'una sexualitat basada en dos gèneres. Fins que la significació exacta dels estams i del pistil no va ser reconeguda, era molt difícil interpretar correctament un estat d'hermafroditisme que només s'havia observat excepcionalment en els animals.<sup>3</sup> A això cal afegir una predisposició perseverant de molts botànics a negar el mateix fet sexual en les plantes. En aquesta direcció, un primer argument el trobem en la tradició aristotèlica que va embolcallar l'activitat científica al llarg de molts segles i que en el cas dels vegetals negava l'existència de la sexualitat (Breting-Chabrot, 2009). A més, la preferència de la majoria dels botànics, fins a ben entrat el segle XIX, eren els treballs sistemàtics, i les qüestions fisiològiques quedaven en un segon terme. En aquest sentit, el mateix Linné, príncep dels botànics, distingia, en ple segle XVIII, els «veritables botànics», és a dir, els que s'ocupen de la classificació, de la sistemàtica i de la descripció de les diferents espècies de plantes, dels «botanòfils», els aficionats que només es preocupen de qüestions secundàries i accessòries, com ara la fisiologia, la fecundació i la sexualitat de les plantes!<sup>4</sup>

Si bé la sexualitat de les plantes era intuïda des de l'antiguitat, no va ser fins a finals del segle XVII quan es va començar a tenir-ne una confirmació experimental. El 1694 Rudolf Jacob Camerarius (1665-1721), professor de botànica a Tübingen, en la seva *Epistola de sexu plantarum* exposava la relació d'experiments que el feien concloure que els estams són òrgans sexuals masculins, mentre que l'estil i l'ovari representen els òrgans femenins de la planta. També s'hi constata que no pot haver-hi producció de llavors fèrtils si no hi ha la intervenció dels dos sexes en el procés de la fecundació.<sup>5</sup> Tanmateix, el fet que aquest procés de fecundació no quedés aclarit del tot i que alguns dels experiments de Camerarius donessin resultats en principi contradictoris va fer que la teoria sexual no acabés d'imposar-se i que la polèmica s'allargués durant tot el segle XVIII. Malgrat que tota una autoritat com Linné va reconèixer l'existència dels sexes en les plantes i va fundar el seu sistema en la consideració dels estams i del pistil, els detractors de la teoria sexual van argumentar fortament en contra, i van assolir els seus màxims èxits amb les opinions de Lazzaro Spallanzani (1729-1799), que amb una bateria d'experiments implacable posava en dubte, a finals del segle XVIII, la teoria sexual.<sup>6</sup>

3. La història del debat sobre el sexe de les plantes es pot seguir a Daugey (2015).

4. Sobre aquest debat vegeu Magnin-Gonze (2004); Delaporte (1982); Morton (1981), i Ritterbush (1964).

5. Una bona descripció dels experiments de Camerarius la trobareu al clàssic Sachs (1890).

6. Podeu seguir els experiments de Spallanzani sobre la reproducció de les plantes a Spallanzani (1784).

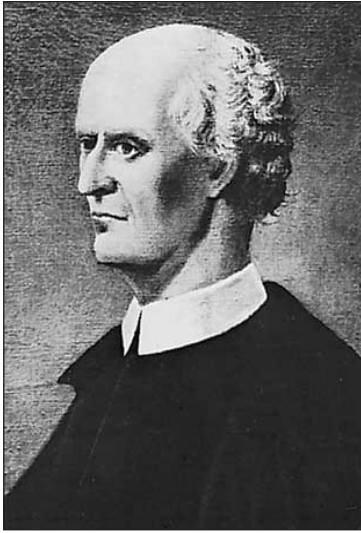


FIGURA 2. Lazzaro Spallanzani (Guyenot, 1956).

Encara que Spallanzani hagués comprovat, en gran nombre de casos, que plantes femenines aïllades de les masculines de la seva mateixa espècie floreixen sense produir llavors fèrtils, va observar, tanmateix, alguns casos que contravenien aquesta norma. En aquest sentit, va obtenir els primers resultats amb el cànem (*Cannabis sativa*). Spallanzani va cultivar dos peus femenins d'aquesta planta aïllats en una cambra tancada per evitar qualsevol contacte amb el pol·len que pogués provenir d'algun peu masculí. Fins i tot, per extreure l'aïllament, va introduir algunes branques florides d'aquests peus femenins, encara amb flors tancades, en ampolles amb els colls segellats amb màstic. Malgrat aquestes condicions d'extrem aïllament que feien impossible el contacte amb el pol·len, la majoria dels grans produïts van ésser fèrtils. Experiments amb resultats similars es van fer amb espinacs (*Spinacia oleracea*) i mercurial (*Mercurialis annua*). Per descartar qualsevol objecció deguda a la possible arribada de pol·len a través del vent o d'insectes, o al fet que es passessin per alt estams que de vegades també es troben en flors femenines, Spallanzani va triar com a nou material d'experimentació la síndria o meló d'aigua (*Citrullus lanatus*), amb flors de grandària suficient per no cometre errors. Després de suprimir les flors masculines, va obtenir encara llavors fèrtils. Per demostrar que no hi havia contaminació de pol·len extern, va conrear síndries en un hivernacle, en ple hivern, quan cap flor masculina podia existir en aquesta estació fora de l'hivernacle. En aquest cas també va obtenir llavors fèrtils. Amb aquests resultats, Spallanzani, que passava aleshores per ser un dels experimentadors més reputats, instal·lava amb força el dubte sobre la sexualitat vegetal entre els filòsofs naturals de la seva època. Dubte que, al mateix temps, obria la porta a noves recerques i experiments per constatar la certesa dels treballs del savi italià. Una porta que l'esperit inquiet del nostre protagonista, Antoni de Martí i Franquès, va voler franquejar amb els seus propis experiments.

## 5. ELS EXPERIMENTS D'ANTONI DE MARTÍ I FRANQUÈS

Efectivament, Martí, que havia llegit l'obra en què Spallanzani explicava els seus experiments i que estava totalment al cas del debat europeu sobre la teoria sexual de les plantes (Quintana, 1935), dissenyà i realitzà tota una sèrie d'assajos amb el cànem i altres plantes per comprovar si els resultats del clergue italià eren certs o erronis.

Aquests experiments i els seus resultats els va ressenyar en una memòria que presentà a la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona l'any 1790 (Martí, 1790). Segons el mateix Martí, les raons que l'havien mogut per iniciar aquesta tasca experimental eren, a banda de la importància del tema en ell mateix, la possible aplicació agrícola que se'n pogués derivar i, sobretot, la constatació o no de les idees de Linné sobre la sexualitat vegetal. En aquest darrer sentit, Martí es mostra, al llarg de tota la memòria, fortament partidari del botànic suec, i cita sovint la seva obra sobre els esponsals de les plantes. Precisament va ser l'experiment de Linné amb el cànem, i amb resultats contraris als de Spallanzani, el que va picar la curiositat del nostre home i el va esperar a comprovar per ell mateix quin dels dos filòsofs naturals tenia raó. La gran disponibilitat d'aquesta planta a les mateixes finques de Martí encara el va predisposar més a donar el pas a la pròpia comprovació.

La sèrie d'experiments de Martí s'inicià amb una simple sembra de llavors de cànem en dos testos. Quan van sortir les plantes i van començar a florir, Martí eliminà tots els peus masculins i els estams que apareixien en algunes flors femenines. Amb aquesta acció es volia assegurar la no presència en els mateixos peus d'elements masculins. Una primera tongada de flors es van pansir sense quedar fecundades. Una segona tongada, però, que havia coincidit amb la floració natural dels canemars que circumdaven la casa de Martí, acabà el seu cicle amb la majoria d'exemplars fecundats. Segons Martí, les primeres flors no van tenir l'oportunitat d'ésser fecundades perquè no existia el pol·len enlloc. Les segones sí que ho van ser perquè el vent va arrossegar aquest pol·len des dels canemars propers, a només cinc-centes passes, fins a l'indret on es trobaven les plantes en experimentació. A aquests resultats afegia la seva pròpia observació en els mateixos canemars, on quan mancaven els peus masculins els exemplars femenins restaven infecunds. Per a Martí, aquests fets eren una prova contundent de la necessitat del concurs del pol·len per a la fertilització del cànem.

Per reforçar aquesta idea i descartar la influència de les circumstàncies ambientals en el procés de fertilització, Martí ideà un nou assaig que consistia a cultivar plantes de cànem en testos situats en condicions diferents. En aquest sentit, col·locà un test amb peus masculins i femenins en una finestra orientada al nord i un altre test amb peus femenins en una finestra orientada al migdia. En el primer test les plantes estaven disposades espessament, mentre que en el segon només hi havia quatre peus. S'entén que l'exposició al nord i en cultiu espès havia de reunir unes condicions menys favorables que les del segon test, al migdia i en cultiu esclarissat. L'experiment s'iniciava a finals de setembre, quan els cànems de la finca i del veïnat ja eren recollits i, per tant, l'única influència pol·línica havia de venir dels estams dels peus masculins



del test exposat al nord. Amb totes aquestes condicions, les plantes del test orientat a migdia, aïllat i fora de l'abast del pol·len procedent del test septentrional, no van donar llavors fèrtils, mentre que les del test orientat al nord sí que ho van fer. Martí deduïa que no importaven les condicions de cultiu més o menys bones, sinó que el que realment feia fructificar les plantes de cànem era la presència masculina. Confirmava aquesta idea forçant artificialment la fecundació. Amb el pol·len manllevat dels peus masculins del test orientat al nord, inoculava les flors d'una altra sèrie de plantes femenines, també orientades al nord, i aconseguia que la pràctica totalitat d'elles donessin llavors fèrtils.

Davant d'aquests resultats unànimes a favor de la teoria sexual, Martí donava algunes explicacions per interpretar els resultats de Spallanzani. Recordava que ja Camerarius, en els seus experiments, havia obtingut en el cànem llavors fèrtils en peus femenins aïllats, cosa que ell atribuïa a l'arribada de pol·len procedent de cànems propers, impulsat pel vent, o a la presència de flors masculines en aquests mateixos peus. Tanmateix, Spallanzani havia tingut la precaució de recloure els peus femenins en contenidors de vidre, impossibles de franquejar per qualsevol influència masculina. Martí, llavors, només s'explicava la fertilització de les flors femenines sotmeses a aquesta reclusió amb l'existència de flors masculines inadvertides. Ell mateix constatava que, fruit d'una observació constant i metòdica, havia descobert flors masculines i hermafrodites en els peus femenins. Afirmava que aquest fenomen podria haver escapat dels ulls del savi naturalista de Pavia.

Aquesta particular floració del cànem presentava encara una altra font de possibles errors. Segons Martí, existia la possibilitat d'una fecundació en estadis molt inicials de la floració. Flors femenines molt joves podien ser fertilitzades per flors masculines també molt joves. Ho comprovava amb un experiment fet acostant un test amb un peu femení amb flors incipients a un test amb peus masculins amb flors també en els primers estadis de desenvolupament. Les flors femenines sotmeses a l'exposició dels mascles joves donaven llavors fèrtils malgrat la precocitat de les seves relacions sexuals. En aquest sentit, Martí posava en dubte un dels experiments del mateix Spallanzani en què afirmava haver obtingut llavors fèrtils d'uns peus femenins separats de qualsevol flor masculina, eliminades en estat molt inicial divuit dies abans. Martí, amb l'auxili de la fecundació artificial, va fertilitzar flors femenines i va obtenir-ne llavors que mai no van demostrar ésser fèrtils abans de vint-i-tres dies després de la concepció, aconseguint la màxima expressió fèrtil al mes de la inoculació del pol·len. Amb aquest experiment el nostre home apuntava que les flors fèrtils de Spallanzani havien d'haver sigut fecundades abans que l'hàbil naturalista eliminés les flors masculines, en un període superior als divuit dies quan, encara que les flors masculines no manifestessin el seu sexe amb tots els atributs, un pol·len incipient però actiu hauria dut a terme la seva comesa reproductiva.

Martí utilitzà la tècnica de la fecundació artificial per reforçar la teoria sexual. Fertilitzava flors femenines seleccionades d'un conjunt sotmès a l'aïllament de qualsevol peu masculí. L'obtenció de llavors fèrtils d'aquestes fecundacions i el fet d'observar que les flors no inoculades restaven estèrils era un argument més per qüestionar les

afirmacions de Spallanzani i refermava la idea de la universalitat de la participació ineludible dels dos sexes en la tasca reproductiva del cànem.

Martí també experimentà amb altres plantes. Amb l'espinaç (*Spinacia oleracea*) no va poder aconseguir un peu exclusivament femení. Quan eliminava les flors masculines, en tornaven a sortir al cap de poc temps. Per aquesta raó no va poder demostrar que un peu totalment femení quedava infèrtil aïllat de la influència masculina. Tanmateix, observà que, en el lapse de temps que transcorria entre l'eliminació de les flors masculines i l'aparició de noves flors d'aquest mateix gènere, els pistils de les flors femenines del mateix peu s'allargaven d'una forma superior a la normal, quan les flors femenines estaven acompanyades de les masculines. Un fenomen que també havia observat en el cànem i que Martí atribuïa a la condició virginal d'aquestes flors i que demostrava, segons ell, la reacció de la flor femenina a l'absència del pol·len. D'alguna manera, Martí, amb aquestes observacions, apuntava a una «necessitat» natural de la complementació entre sexes. Una corroboració més de la llei sexual en els vegetals.

Els experiments de Spallanzani amb la síndria, el meló (*Cucosa velo*) i la carabassa (*Cucúrbita melopepo*), totes elles espècies amb flors prou grans per facilitar-ne la identificació, van confirmar casos en què peus femenins totalment aïllats de la presència masculina arribaven a produir llavors fèrtils. Martí, amb la voluntat de comprovar per ell mateix aquests resultats, observà la floració d'aquestes plantes i va constatar que, almenys en la latitud meridional on s'ubicava Altafulla, totes tres espècies contenien en els peus aparentment femenins flors masculines i hermafrodites. Feia especial èmfasi en el cas de la síndria, espècie en què, malgrat ser molt estrany, es podien trobar algunes flors masculines en els peus femenins, cosa que posava en qüestió el presumible aïllament inexorable al qual Spallanzani deia sotmetre les flors femenines d'aquesta espècie en els seus experiments.<sup>7</sup>

Amb aquest reguitzell d'experiments i observacions, Martí posava en dubte l'aparell experimental que Lazzaro Spallanzani havia esgrimit uns quants anys abans per qüestionar la teoria sexual de les plantes. Un qüestionament que també havia realitzat en el regne animal, tot relativitzant o, fins i tot, negant el paper dels agents seminals masculins en el procés de fecundació. Martí, sempre cautelós i respectuós amb el naturalista de Pavia, remarcava les particularitats de les floracions de les espècies vegetals utilitzades en els seus experiments. Particularitats que complicaven la identificació de les flors i que feien necessària una exploració dels peus femenins acurada i exhaustiva per descartar cap flor masculina intrusa. Martí, de forma implícita però

---

7. Sembla que Martí també va experimentar amb la garrofa (*Ceratonía siliqua*). En una crònica dedicada a la Societat d'Amics del País de Tarragona, la *Gaceta de Madrid* en parlava així: «El socio D. Antonio de Martí presentó algunos ejemplares de sus *Experimentos y Observaciones sobre los sexos y la fecundación de las plantas*; y previniendo los deseos de la junta, manifestó que continuava sus observaciones, especialmente en las algarrobas, a fin de poder en otra memoria tratar económica y prácticamente, para fomento de la agricultura, lo que en la Memoria impresa se dirige a la ilustración de la física [...]» Vegeu Quintana (1935), p. 136-137.

amb la contundència d'uns resultats experimentals que desmuntaven els arguments preconitzats per Spallanzani, va ser capaç de corregir-lo, apuntant les possibles causes d'error. Uns errors que radicaven en una actuació «descurada», o almenys poc atenta, d'un experimentador hàbil i enormement reputat que no havia parat prou atenció per detectar flors masculines en aquells peus que ell considerava proveïts exclusivament de flors femenines. Martí, sense voler entrar en el debat de la preexistència dels embrions, no deixava de dubtar d'aquesta interpretació del procés reproductiu dels éssers vius. Els resultats dels seus experiments confirmaven la necessitat de la intervenció del pol·len en la reproducció de les espècies vegetals que el mateix Spallanzani havia utilitzat precisament per avalar la preformació dels organismes en els «ous» de les femelles. D'alguna manera es tractava d'una deslegitimació empírica pròpia d'un debat d'altura al qual Martí va aportar uns arguments, precisament també empírics, difícils de menystenir.<sup>8</sup> És per totes aquestes raons que hem de considerar les aportacions de Martí relatades en la seva memòria sobre el sexe de les plantes com una fita important en l'esclariment dels mecanismes de reproducció en els vegetals. Unes aportacions que, malgrat no gaudir d'una difusió àmplia entre la comunitat científica europea del moment,<sup>9</sup> s'afegien a les que intentaven desvetllar els mecanismes que regeixen la vida des de la més estricta pràctica experimental.

## BIBLIOGRAFIA

- BERNIER, Réjane; CHRÉTIEN, Louise (1989). «Génération et individuation chez Aristote principalement à partir des textes biologiques». *Archives de Philosophie*, vol. 52, p. 13-48.
- BOWLER, Peter (1971). «Preformation and Pre-existence in the Seventeenth Century: a Brief Analysis». *Journal of the History of Biology*, vol. 4, p. 221-244.
- BRETIN-CHABROL, Marine; LEDUC, Claudine (2009). «La botanique antique et la problématique du genre». *Clio*, núm. 29, p. 205-223.
- CAMÓS, Agustí (2013). «Antoni de Martí i Franquès, la generació espontànea y la transformación de los organismos». *Asclepio*, vol. 65, núm. 2, p. 1-13.

---

8. Sabem que Martí considerà la possibilitat de la generació espontània, doctrina refusada per Spallanzani i que el nostre home no esmenta en la seva memòria sobre el sexe de les plantes. Vegeu Camós (2013), p. 6-7.

9. Amb tot, sembla que els treballs de Martí sobre el sexe de les plantes van tenir una certa requesta en alguns àmbits científics europeus. Almenys si acceptem el que ens diu Felix Torres Amat: «[...] mas aun el sabio, pero excesivamente modesto Sr. D. Antonio Martí, caballero y rico hacendado de la ciudad, de un talento profundo, y sobre todo de una decidida y genial afición al estudio de las ciencias naturales, especialmente de la agricultura, y de cuanto atañe al reino vegetal. Buena prueba dió entonces de esto en la *Memoria* que publicó sobre el sexo de las plantas, fruto de muchos años de meditacion, y de repetidos experimentos. Esta Memoria fué leida con mucho aprecio por los sabios naturalistas de Europa, especialmente por los del *Instituto* de ciencias naturales de París, y de la *Academia de ciencias* de Londres, y de otros cuerpos literarios.» Vegeu Torres Amat, p. 39-40. Sobre la influència que exercí la memòria sobre alguns naturalistes espanyols com Antoni Josep Cavanilles, Ramón de la Sagra o Miguel Colmeiro, vegeu Camós (2016), p. 402-403.

- CAMÓS, Agustí (2016). «Antoni de Martí i Franquès, ¿un genio aislado? La llegada del lamarckismo a Barcelona en la primera mitad del siglo XIX». *Dynamis*, vol. 36, núm. 2, p. 391-417.
- CASTELLANI, Carlo (1973). «Spermatozoan Biology from Leeuwenhoek to Spallanzani». *Journal of History of Biology*, vol. 6, p. 37-68.
- DAUGEY, Fleur (2015). *Les plantes, ont-elles un sexe? Histoire d'une découverte*. París: Les Éditions Ulmer.
- DELAPORTE, Francois (1982). *Nature's Second Kingdom: Exploration of Vegetality in Eighteenth Century*. Londres: The MIT Press.
- DUCH PLANA, Montserrat (1998). «Aproximació al coneixement de la biblioteca d'Antoni Martí i Franquès». A: CENTRE D'ESTUDIS D'ALTAFULLA (COORD.). *Antoni de Martí i Franquès: Recull d'articles*. Altafulla: Centre d'Estudis d'Altafulla. (Oliveret; 9), p. 9-17.
- GASKING, Elizabeth (1967). *Investigations into Generation 1651-1828*. Londres: Hutchinson of London.
- GRAPÍ, Pere (2001). «Antoni de Martí i Franquès i la química del segle XVIII». *Estudis Altafullencs* [Altafulla: Centre d'Estudis d'Altafulla], vol. 25, p. 51-58.
- GRAU, Josep; BONET, Josep (2011). *Antoni de Martí i Franquès: La química de l'aire*. Tarragona: Publicacions URV.
- GUYÉNOT, Émile (1956). *Las ciencias de la vida en los siglos XVII y XVIII: El concepto de la evolución*. Mèxic: UTEHA.
- LYNN, Michael R. (2006). *Popular Science and Public Opinion in Eighteenth-Century France*. Manchester: Manchester University Press; Nova York: Palgrave.
- MAGNIN-GONZE, Joelle (2004). *Histoire de la botanique*. París: Delachaux et Niestlé.
- MARTÍ I FRANQUÈS, Antoni de (1790). *Experimentos y observaciones sobre los sexos y fecundación de las plantas*. [Trobareu la transcripció del manuscrit a Quintana, 1935]
- MELTON, James V. H. (2001). *The Rise of the Public in Enlightenment Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MORTON, Alan G. (1981). *History of Botanical Science: An Account of the Development of Botany from Ancient Times to the Present Day*. Londres: Academic Press.
- PINTO-CORREIA, Clara (1997). *The Ovary of Eve: Egg and Sperm and Preformation*. Chicago; Londres: The University of Chicago Press.
- PYLE, Andrew (2006). «Malebranche on Animal Generation: Preexistence and the Microscope». A: SMITH, Justin (ed.). *The Problem of Animal Generation in Early Modern Philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 194-214.
- QUINTANA I MARÍ, Antoni (1935). *Antoni de Martí i Franquès: memòries originals, estudi biogràfic i documental*. Barcelona: Nebots de López Robert i Cia. [Memòries de l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, tercera època, núm. 24]
- RITTERBUSH, Philip C. (1964). *Overtures to Biology: The Speculations of Eighteenth Century Naturalists*. New Haven-Londres: Yale University Press.
- ROUSSEL, Michel (1980). «Physique et biologie dans la "Génération des animaux" d'Aristote». *Revue des Études Grecques*, vol. 93, p. 42-71.
- ROVIRA, Salvador (1982). *Antoni Martí i Franquès i l'Altafulla del seu temps (1750-1832)*. Altafulla: Centre d'Estudis d'Altafulla.
- SACHS, Julius (1890). *History of Botany*. Londres: Clardon Press. [Traducció de l'alemany]
- SANDLER, Iris (1973). «The Re-Examination of Spallanzani's Interpretation of the Role of the Spermatic Animalcules in Fertilization». *Journal of the History of Biology*, vol. 6, p. 193-223.

- SCHECTMAN, Jonathan (2003). *Groundbreaking Scientific Experiments, Inventions and Discoveries of the 18th Century*. Westport, CT: Greenwood Press.
- SPALLANZANI, Lazzaro (1784). «A Dissertation Concerning the Generation of Certain Plants». A: SPALLANZANI, Lazzaro. *Disserations Relative to the Natural History of Animals and Vegetables*. Londres: J. Murray, p. 249-347.
- SPREYBROECK, Linda van; WAELE, Dani de; VIJVER, Gertrudis van de (2002). «Theories in Early Embryology. Close Connections between Epigenesis, Preformationism, and Self-Organization». *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 981, p. 7-49.
- TORRES AMAT, Fèlix (1835). *Vida del Ilmo. Señor Don Felix Amat, Arzobispo de Palmyra*. Madrid: Inprenta de Fuentenebro.