

# Martí i Franquès, l'home que mirava l'aire



# Martí i Franquès, l'home que mirava l'aire

JOSEP GRAU BOVÉ



TARRAGONA, 2013

EDITA:

PUBLICACIONS DE LA UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI  
Av. Catalunya, 35 · 43002 Tarragona  
Tel. 977 558 474  
www.publicacionsurv.cat  
publicacions@urv.cat

AROLA EDITORS  
Polígon Francolí, parcel·la 3, nau 5 · 43006 Tarragona  
Tel. 977 553 707 · Fax 977 542 721  
www.arolaeditors.com  
arola@arolaeditors.com

ISBN: 978-84-695-7098-2  
Dipòsit legal: T-442-2013

Aquesta edició està subjecte a la llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 No adaptada de Creative Commons. Si voleu veure una còpia d'aquesta llicència accediu a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> o envieu una carta sol·licitant-la a Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, EUA.

# Taula de continguts

PRESENTACIÓ / 5

MARTÍ I FRANQUÈS, L'HOME QUE MIRAVA L'AIRE / 7

Dues revolucions / 12

Un passeig pel descobriment de Martí / 16

L'èxit de Martí / 22

El mètode, la intuïció i els contactes / 25

Què queda per fer / 30

Referències / 32

NOVETATS EDITORIALS / 33

## Presentació

Un any més, us oferim un llibre amb motiu del dia de Sant Jordi, per celebrar de nou la festa del llibre i de la rosa.

Aquest cop hem seleccionat un text que aplega ciència i lletra, tot repassant una figura senyera de les nostres terres: Antoni de Martí i Franquès. Josep Grau, l'autor del llibre, ens apropa a un dels moments més interessants de la història de la ciència, entre el segle XVIII i el segle XIX, i ho fa construint una narració que ens porta a imaginar, gràcies a la minuciositat amb què descriu els detalls significatius de la seva vida, el moment històric en què aquest químic nascut a Altafulla desenvolupa el seu treball. Ens transmet, així, la seva passió pel mètode científic, que el va portar a establir, entre altres qüestions, la quantitat d'oxigen que hi ha a l'aire, després de revisar els estudis que fins aleshores havien establert mesures poc acurades d'aquesta composició. I ho fa dibuixant, amb traços bàsics però definits, el paisatge que dóna sentit al quadre on la figura de Martí i Franquès destaca per la seva constància i pel seu rigor.

Aquest «home que mirava l'aire», com poèticament el defineix l'autor, representa, com n'hi ha pocs, l'esperit científic que caracteritza el dia a dia del treball universitari; per això, hem volgut posar el seu nom al programa de beques que s'atorguen als estudiants que inicien la seva tasca investigadora a la URV, perquè sigui un model per a tothom que, avui en dia, es proposi

dedicar tots els seus esforços a desentrellar els problemes que defineixen els límits i l'abast de la ciència actual.

No vull acabar sense agrair a l'autor que hagi acceptat fer una síntesi del text *La química de l'aire*, que havia elaborat amb el professor Josep Bonet, una obra que havia estat presentada per commemorar el 2011 com a any internacional de la química.

Que tingueu una molt bona diada de Sant Jordi!

FRANCESC XAVIER GRAU VIDAL  
Rector

Martí i Franquès,  
l'home que mirava l'aire





ANTONI DE MARTÍ I FRANQUÈS deixa la ploma sobre la taula, s'aixeca del seu escriptori i es recolza a la finestra oberta. És primavera i la brisa és agradable. Tot i que passa la major part de l'any a la seva residència de Tarragona, encara li agrada venir a Altafulla quan necessita concentrar-se. Des de la finestra del despatx de casa seva, a prop del castell, es pot veure el mar i uns quants vaixells que hi suren reposadament. Un d'ells és propietat de Martí, i està sortint del port de Tarragona carregat de mercaderies. Però no és això el que ell mira. Des de la finestra també es veuen els terrats de les cases, alguns camps entre el poble i el mar, la carretera on pagesos atrafegats van i vénen dels camps. Alguns d'aquests homes treballen a les seves terres, que s'estenen per tot el camp de Tarragona. Però tampoc no és això el que mira Martí. Al balcó de la casa del davant, una senyora que estenia la roba s'ha amagat quan ha vist que Martí guaitava. Molta gent del poble li té un respecte exagerat, no només per la seva fortuna, sinó també per la fama d'excèntric que s'ha guanyat amb les seves investigacions. He sentit a dir que, anys després de la seva mort, encara el recordarien com «aquell home que feia calendaris». Quan la senyora s'ha amagat, gairebé li ha

caigut un llençol al carrer, però Martí això tampoc no ho ha vist. Martí mira una cosa que és més a prop, una cosa que és just davant dels seus ulls. Martí està provant de mirar l'aire.

10 Però l'aire no es pot mirar: encara que ho fem amb uns prismàtics o una lupa no veiem res més que allò que hi ha darrere. L'aire és invisible, i remarcar aquesta evidència ens pot ajudar a entendre els homes que a finals del segle XVIII van dirigir la mirada a aquest fluid. Antoni de Martí i Franquès (1750-1832) fou un d'aquests homes. Si volem entendre el problema al qual s'enfrontaven aquests químics hem de provar d'oblidar algunes nocions sobre química. Quan un químic de la nostra època troba una composició solem imaginar que els seus ulls han arribat allà on els nostres no arriben: ha fet servir potents microscopis d'electrons, o complexos aparells als quals s'introdueix una mostra i responen amb una taula de continguts. Res més lluny de la química del segle XVIII: la composició de l'aire va trobar-se utilitzant un parell de pots de vidre i un cubell d'aigua. El laboratori de Martí contenia poc més que pots i flascons. Però abans de preguntar-nos com ho van fer els químics del segle XVIII ens hem de fer una pregunta més senzilla: com van arribar a sospitar que l'aire tenia parts? Qui s'aturi a pensar-hi descobrirà que no es tracta d'una idea trivial. És un tipus de pensament sofisticat que va necessitar temps per formar-se i una gran acumulació d'experiències i troballes fortuïtes. Es tracta, de fet, d'una de les claus de la revolució química, un dels períodes més estudiats, i

més controvertits, de la història de la ciència. Martí i Franquès va treballar en aquests temps i va compartir aquests dubtes.

Martí torna a l'escriptori i repassa una altra vegada les publicacions que li acaben d'arribar. Es tracta de revistes científiques enviades directament des de França. En un paquet hi ha tres números del *Journal de Physique, de Chimie et des Arts*, editat a París, i en un altre paquet hi ha un tractat de botànica escrit en alemany. Els ha rebut gràcies a un amic seu, un capellà, que coneix un mosso que passa sovint la frontera amb França, i que és amic d'un llibreter de Perpinyà, amb qui Martí pot estar en contacte per correu. Cada pocs mesos, quan acumula prou revistes, li n'envia un paquet. Si mai feu una ullada a l'epistolari de Martí i Franquès que s'ha conservat fins als nostres dies veureu fins on van arribar els seus esforços per estar al dia dels últims avenços científics. La ciència estava canviant ràpid, i Martí va invertir molt de temps i diners a construir una xarxa de contactes a l'estranger que li permetés accedir a totes les noves idees. A les prestatgeries de Martí el coneixement no estava dividit en parcel·les. De manera totalment autodidacta va aprendre botànica, biologia, geologia, física i, sobretot, la naixent disciplina de la química.

## Dues revolucions

La revolució química és el període de la història de la ciència que fa de rerefons a la història de Martí i Franquès. Si s'anomena revolució és perquè és una acumulació molt gran de canvis. És la germana científica de la Revolució Francesa, en què es van decapitar teories en lloc de monarques. La revolució química es pot explicar de dues maneres molt diferents, i en cadascuna Martí i Franquès hi juga un determinat paper. A mi m'agraden les dues, però cadascú pot decidir quina prefereix.

12

D'una banda, podem explicar la que dóna nom al període: la revolució dels revolucionaris, la dels homes que van tenir el privilegi de batejar el seu propi període històric. Va ser Antoine Lavoisier, el pare de la química, qui va escriure al 1777 que «la importància del tema m'ha empès a reprendre tot aquest treball, que m'ha semblat fet per ocasionar una revolució en física i química». Es refereix a una tasca que acabava de començar i que dugué a terme a l'Académie des sciences, una sèrie d'experiments clau que enfonsaren la teoria del flogist i portaren a una nova forma d'entendre la matèria.

La vella teoria del flogist explicava els processos de combustió. El flogist és la substància incorporària, invisible i inodora que s'expulsa quan quelcom es crema. Quan qualsevol substància s'escalfa suficientment, aquesta se separa, per una banda, en flogist, que serà absorbit per l'aire, i per l'altra banda en calç, que

és el que en resta i es considera la substància verdadera. És una teoria molt sensible, pròxima a la nostra vivència natural i l'experiència quotidiana de veure els troncs calcinar-se. Es tracta d'aquesta experiència del dia a dia posada en paraules.

Però els experiments de Priestley i Lavoisier sobre la descomposició de l'òxid de mercuri en mercuri i oxigen, i la descomposició de l'aigua en hidrogen i oxigen, així com el descobriment de nous gasos, van posar en dubte aquest model tan senzill. Aquestes troballes van traduir-se en una nova teoria de la combustió i de l'acidesa i, a la llarga, en la necessitat d'anomenar les substàncies d'una altra manera. Mitjançant lliçons magistrals, els contactes personals i, sobretot, la revista *Annales de Chimie*, Lavoisier va aconseguir popularitzar el seu nou sistema químic. París va ser l'epicentre d'aquest moviment, el punt d'on sortien totes les fletxes dirigides als filòsofs naturals de la perifèria. Les històries més clàssiques de la revolució química, les històries èpiques, ens diuen que París parlava i pensava, mentre el món escoltava i acceptava. Però s'ha demostrat que no va ser ben bé així, i com mostrem, la perifèria també va tenir quelcom a dir, i fins i tot a fer.

Convivint amb la història de les grans troballes trencadores hi ha la nostra segona història, la revolució silenciosa. És la història dels processos de transmissió de les idees, de l'ensenyament i l'aprenentatge. És apassionant comprovar com els descobriments més rellevants del període són entesos i reinterpretats per individus amb diferents professions, formacions i interes-

14 sos. Prenguem, per exemple, l'oxigen, un terme inventat per Lavoisier que significa 'generador d'àcids'. Al Reial Col·legi de Cirurgia de Barcelona, fundat al 1760, s'hi llegiren memòries en les quals es discutien els possibles usos terapèutics d'aquest «nou aire», i fins i tot sobre la possibilitat de tractar els pacients utilitzant globus aerostàtics com els que els germans Montgolfier enlairaren a París la primavera de 1783. Als arxius de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (fundada al 1764) descobrim que la nova química va representar una promesa per a tot tipus d'indústries, des de la tèxtil fins a la militar. Aquesta segona història és la dels experts locals que van esdevenir comunicadors i divulgadors de la nova química, una història feta de la suma de moltes petites contribucions.

Lavoisier va rebutjar completament el flogist l'any 1783 a l'obra *Réflexions sur le phlogistique*, on explicava els seus experiments amb l'òxid de mercuri. El 1787, la hipòtesi del flogist és rebutjada explícitament per primera vegada a l'Estat espanyol, i l'home que ho fa és, precisament, Martí i Franquès. A la Reial Acadèmia de les Arts i Ciències de Barcelona llegeix el següent:

El sabio Inglés [Priestley] aún no desea abandonar la opinión de que el flogisto existe, pero es evidente que dicha opinión no puede ya sostenerse si se admite la descomposición del agua.

En pocs anys, doncs, tenim proves de la comprensió de les noves teories a la península. Els mecanismes que permeti-

en aquest flux d'informació van ser diversos. En primer lloc, és evident que la lectura va resultar fonamental i que gran part de la revolució química es deu a la lliure circulació de llibres. Però a l'Espanya de l'època, espantada davant de la inestabilitat política de França, amb un poder eclesiàstic amb gran presència institucional, un rei temorós del seu coll, una inquisició encara viva i un *Index librorum prohibitorum* encara vigent, les fronteres estaven tancades a les publicacions franceses. Només es podien obtenir revistes científiques de dues maneres: o es disposava d'una bona caixa i de contactes de confiança a l'estranger, com fou el cas excepcional de Martí i Franquès, o es disposava del suport i l'aixopluc d'una institució amb interessos acadèmics. Catalunya, que a mitjan segle XVIII encara patia la desfeta de la Guerra de Successió, el Decret de Nova Planta i el tancament de la Universitat de Barcelona, només comptava amb la Universitat de Cervera, on de fet va estudiar filosofia un jove Martí i Franquès que no va trigar gaire a abandonar els estudis. Així, la química es va transmetre a través d'institucions com la mencionada Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, el Reial Col·legi de Cirurgia de Barcelona o els cursos pagats per la Junta de Comerç de Barcelona. A través d'aquests mecanismes i dels seus equivalents a altres països, el nou sistema químic va reforçar-se i implantar-se internacionalment. Seria innocent suposar que tots aquests homes interessats en la química es limitaven a aprendre, com si seguissin un curset a distància, les ensenyances

dels *savants* francesos. Aprendre mai no és un procés passiu, i la recepció de coneixement acostuma a venir acompanyada d'una resposta creativa, sobretot quan els conceptes troben noves aplicacions, nous contextos on ser explicats, nous matisos en l'explicació. En realitat, una quantitat considerable d'informació va fluir des de la perifèria cap al centre, i alguns objectes, pràctiques i idees van néixer als nuclis receptors. El treball de Martí i Franquès és una d'aquestes intervencions de la perifèria, una mà aixecada a mitja conferència.

## Un passeig pel descobriment de Martí

16

Hem deixat Martí al seu despatx, fullejant les revistes que li acaben d'arribar de França. Repassa l'índex d'articles, i n'hi ha un que li crida de seguida l'atenció. En algun racó de Suïssa, algú ha mesurat la concentració d'oxigen a l'aire a dalt d'una muntanya. Martí passa les pàgines a corre-cuita buscant aquest article, i el ressegueix impacient amb el dit buscant un valor. Quan el troba, somriu satisfet: segons aquest savi suís, l'aire és més pur al cim que a la plana, i sempre té una concentració entre el 20% i el 25% d'oxigen. Un altre error, un altre valor equivocat. Amb un mig somriure, Martí treu del calaix uns fulls relligats i anota els detalls d'aquesta troballa. Ja fa temps que para atenció a totes



les publicacions que mencionen la concentració d'oxigen a l'atmosfera. I ja fa temps que veu que no hi ha mai dos valors iguals.

Però, per què mesurar la quantitat d'oxigen? Martí i Franquès havia seguit aquests desenvolupaments amb atenció: fou Priestley el primer a aïllar l'oxigen pur («aire desflogisticat») i que féu una observació que crearia escola: comprovà que ratolins en una campana d'oxigen sobreviuen més temps que en una campana plena d'aire atmosfèric. Naixia així el concepte de «respirabilitat de l'aire», és a dir, la capacitat que tenia l'aire per sostenir la vida, capacitat que també prendria el nom de «bondat de l'aire» o fins i tot «salubritat de l'aire». Va ser un florentí, Felice Fontana, qui el 1775 va acceptar el repte de Priestley i va estandarditzar el seu experiment, creant un mètode de mesura de la respirabilitat. Un altre italià, l'entusiasta milanès Marsilio Landriani, va batejar l'invent com a eudiòmetre, que prové del grec *eudios*, que significa 'net' o 'pur', una combinació *d'eu-* ('bo') i de *-dios* ('celestial'), més el sufix preferit de la il·lustració: *-meter*, 'mesura'. Gràcies a tenir un nom, eudiòmetre, i una descripció, la de Fontana, la pràctica eudiomètrica va popularitzar-se per tot Europa i fins a cert punt va convertir-se en una de les pràctiques més accessibles per als aficionats que volien acostar-se a la química. Durant anys, es va treballar amb el supòsit que la concentració d'oxigen —o aire vital— era altament variable i, per tant, en moltes de les mesures publicades, l'error

experimental es confon amb variacions reals. Martí va reconèixer aquest problema i va decidir posar-hi solució.

18 Martí va presentar els seus resultats experimentals el 12 de maig de 1790 a la *Memoria sobre los varios métodos de medir la cantidad de ayre vital de la atmosfera*. Tot i que l'estil científic del segle XVIII pot resultar feixuc, crec que ningú explica tan bé com ell la seva troballa, i per això en aquest apartat provaré de fer servir les seves paraules sempre que sigui possible. El primer que Martí va fer és una cosa que ningú s'havia preocupat de fer abans, com a mínim de manera sistemàtica i rigorosa: comparar tots els eudiòmetres, buscant-hi avantatges i inconvenients i descartant els que no funcionaven. De seguida descarta l'aire nitrós utilitzat per Fontana, així com la prova basada en l'hidrogen, la basada en el fòsfor i la basada en ferro amb llimadures. Aquest inici transmet amb força el to del treball, i és que d'un bon principi queda clar al lector que Martí està disposat a oferir un estudi definitiu del problema. Que es tracta d'una solució incontestable. Primer descarta l'aire nitrós:

Queda demostrado que la prueba eudiométrica hecha con el aire nitroso es imperfecta, por emplearse en ella una materia fluida y elástica.

Després descarta l'hidrogen:

Luego la segunda de que debo hablar, y que se hace por medio de la combustión del aire inflamable, [...] estará también sujeta a la misma imperfección.

Descarta la del fòsfor:

el fósforo [...] aunque sea una materia sólida puede estar expuesto al mismo inconveniente.

I les llimadures de ferro amb sofre, que al principi li va bé: «Al principio me valía así de esta, como de la del hígado azufroso, juzgándolas con los demás Físicos igualmente buenas.» Però també l'acaba descartant, i al final només li'n queda una: el fetge de sofre.

Entendre com funcionava la prova del fetge de sofre és ben senzill i no requereix coneixements de química. El fetge de sofre (que avui anomenariem *polisulfurs*) té la capacitat de consumir l'oxigen. Així, doncs, si posem en contacte el sofre amb una mescla que conté els dos components de l'atmosfera, nitrògens i oxigen, i ho sacsegem una estona, aviat només hi tindrem nitrogen. Si mirem la diferència de volums, sabrem quant d'oxigen s'ha perdut. Martí ho explica així, molt breument:

Para abreviar la operación me proveí de algunos frasquitos de cristal de varias capacidades, que remataban en un cuello angosto con su tapón usado al esmeril; llené uno de ellos de hígado de azufre; introduje con la mayor presteza por su orificio una porción de aire atmosférico; tapado el frasquito fue sacu-

dido por un breve espacio; y examinándolo inmediatamente hallé quedar completa su disminución.

Més senzill impossible. Martí va repetir aquest experiment centenars de vegades, fins que va estar convençut que el resultat no canviava mai. El cert és que, havent repetit l'experiment en els laboratoris d'Enginyeria Química de la URV, puc dir que es necessita una mica de pràctica. Martí diu que «sacude por un breve espacio», però es necessiten potser vint minuts per obtenir un valor correcte. Sospito que els criats de Martí van tenir força feina sacsejant sulfurs de calci, perquè com a bon experimentador va repetir la seva prova en totes les condicions imaginables. Va prendre mostres d'aire en dies humits i dies secs, en dies de vent i dies de calma, a prop de pantans, del mar, al bosc i a dins de casa. Fins i tot va prendre mesures a dins d'un teatre ple de gent, per saber si un ambient carregat afectava la concentració d'oxigen. En les seves paraules:

Alguna vez he tomado aire en medio de algunos templos de la Ciudad de Barna en ocasión de que estaban llenos de gentes, y examinandolo hallé, que era de igual pureza que el aire exterior [...] En el día 4 de Noviembre de 1788 tuve la proporción de probar el aire del Teatro nuevo, en el cual empezó a representarse aquel día

Al final, després de centenars de mesures repetides, Martí va arribar a quatre conclusions molt definides, mai escrites abans i

encara vigents avui. Són la millor part de la seva memòria, i val la pena transcriure-les íntegrament:

Tengo estos tan repetidos con el aire atmosférico, y en tal numero de días, que la uniformidad en los resultados no solo demuestra la exactitud de este método, sino que parece resultar de mis observaciones, hechas en la costa meridional de este Principado.

1º. Que ningún viento ha causado variación ni de una centésima en las cantidades respectivas de aire vital y mofeta [nitrogen], que componen el fluido elástico de nuestra atmósfera; pues que he hallado siempre que cien partes contenían 79 de la última, y 21 del primero sin llegar a 22.

2º Que ni la humedad, ni la sequedad de la atmósfera, ni el estar más o menos cargada de exhalaciones, ni el tiempo sereno, ni el lluvioso han causado diferencia alguna. Es innegable que en igual espacio de la atmósfera el fluido aeriforme, que contenga mayor proporción de agua disuelta, y que esté más impregnado de otros cuerpos heterogéneos, no ha de hallarse en tanta cantidad, como el que estuviese más destituido de materias extrañas, pero el número 21 de la parte vital hallado tantas veces en ambos casos, denota que los elementos que constituyen su porción elástica tan preciosa y tan abundante, son respectivamente invariables.

3º La proporción de la cantidad de los dos mismos principios ha sido igualmente constante en días, que el termómetro de Réaumur señalaba el punto de congelación, como en los que indicaba 24 grados de calor.

4º Tampoco he observado variación alguna en el aire tomado así en ocasión que el mercurio del Barómetro estaba muy bajo, como cuando se hallaba sobre las 28 pulgadas.

Sobre els seus resultats no es pot dir elogi més gran que aquest: són els correctes. La concentració de l'oxigen a l'aire és sempre del 21%, sense arribar mai a 22. És a dir: la discussió sobre si la «puresa» de l'aire varia amb el clima o les estacions queda tancada. I el valor al qual ha arribat, 21%, es manté cert avui dia. Ara bé: el treball de Martí no és excepcional per la seva precisió —encara que la precisió és remarcable— ni perquè l'ha dut a terme un home que vivia aïllat de qualsevol comunitat científica activa —encara que aquesta és una fita personal elogi-  
22 able. El treball de Martí és excepcional perquè resol, de manera clara, concisa i treballada, un problema científic que estava orfe. Utilitza eines que ja existien per enfrontar-se a unes preguntes que ja estaven obertes, però és ell qui formula i s'encara al problema rigorosament.

## L'èxit de Martí

La història més coneguda de la recepció de Martí i Franquès a l'estranger és probablement la publicació de la seva memòria en revistes d'Espanya, Anglaterra, França i Alemanya, entre 1794 i

1801. No obstant això, fins avui desconeixem la vida d'aquests articles després de ser impresos. Com havien reaccionat els seus lectors? ¿Havien passat pàgina davant d'unes mesures intranscendents, o s'havien aturat a llegir-lo amb detall? Ara sabem que existeixen desenes de publicacions on es reconeix el valor del treball de Martí i Franquès. Tan aviat com el 1803, al llibre *A System of Theoretical and Practical Chemistry*, editat a Londres per Frederick Accum, on l'eudiòmetre de Martí i Franquès apareix descrit detalladament sota el títol de «Martí's Eudiometer», darrere dels eudiòmetres de Priestley i de Scheele. El llibre *A Brief Retrospect of the Eighteenth Century*, editat a Nova York el 1803, ens mostra que les investigacions de Martí i Franquès no van tardar a creuar l'Atlàntic. A l'hora de descriure l'eudiòmetre de Martí i Franquès ens diu que va superar el de Scheele, que era massa lent, però «aquesta objecció va ser eliminada per M. de Martí, qui va portar l'eudiòmetre de Scheele a un gran grau de precisió». Un llibre sobre instrumental químic editat a Londres el 1813 diu, més eloqüentment: «Martí va portar l'eudiòmetre de Scheele a la perfecció.» A França se'l cita, encara que menys càlidament, i sobretot s'acostuma a escriure malament el seu nom o a dir que és anglès: la *Histoire philosophique des progrès de la physique* (1813) descriu així Martí i Franquès:

23

McCarthy: physicien anglais. Il fait servir les sulfures alcalins à la construction d'un eudiomètre.

Un altre volum que ofereix una anàlisi pròpia i original de la història de la química de l'aire és un recull d'estudis imprès a Washington l'any 1866, trenta-quatre anys després de la mort de Martí i editat per la Cambra de Representants dels Estats Units. En una secció on es discuteixen possibles mètodes per escalfar i ventilar el Capitoli, titulada *Warming and Ventilating the Capitol*, s'hi inclou una breu cronologia de l'eudiometria, sota el títol *Chronological View of Eudiometric Experiments*. La cronologia resulta molt clara i val la pena traduir-ne un fragment sencer (tinguem en compte que l'autor escriu De Marty en lloc de Martí):

- 1774 Scheele afirma que l'aire ha de contenir dos tipus de fluid, una quarta part d'aire pur o desflogisticat, i la resta d'aire fix.
- 1775 Les inferències d'aquests investigadors [Fontana i Landriani] per culpa dels errors de l'eudiòmetre d'òxid nitrós van ser que la quantitat d'oxigen a l'aire era variable, i que era causa de salut, o del contrari.
- 1778 Saussure fa experiments eudiomètrics al sud dels Alps amb un eudiòmetre d'òxid nitrós, i arriba a la incorrecta conclusió que la concentració varia entre valls i muntanyes.
- 1790 *De Marty és conduït, per experiments a Catalunya amb sulfat de calci, a afirmar que la proporció d'oxigen a l'atmosfera és constant.*
- 1799 Berthollet recomana l'eudiòmetre de fòsfor.
- 1801 *Els experiments de Davy a Anglaterra confirmen els resultats de De Marty.*



La cronologia s'allarga encara fins al 1852, però l'autor ja no torna a mencionar cap refinament en el percentatge d'oxigen a l'atmosfera. Considera que l'experiment de Martí de 1790 ja és el definitiu, i en aquesta història tan simplificada no hi ha lloc per als altres experimentadors que van refinar o repetir les seves mesures. La memòria de Martí, efectivament, tanca la discussió iniciada amb la descoberta de l'oxigen i popularitzada (i complicada) pels eudiometristes italians.

A la seva terra natal, la recepció dels seus experiments fou diferent. Martí i Franquès no va ser l'última persona a pronunciar-se sobre l'aire vital a Barcelona. A la mateixa sala on havia llegit els seus resultats, altres científics van opinar sobre l'oxigen. És revelador que en els deu anys següents a la presentació de Martí i Franquès cap d'ells no utilitzés els seus valors. Aquest, em temo, va ser el principi de l'oblit gradual que patiria la figura de Martí durant els dos-cents anys següents.

25

## **El mètode, la intuïció i els contactes**

La investigació sobre l'aire és la més reeixida de les empreses intel·lectuals de Martí, però no l'única. Al llarg de la seva vida va embarcar-se en altres projectes, de diferent abast i profunditat. M'agradaria explicar-ne tres exemples, molt breument, que crec que revelen les claus de la personalitat de Martí i Franquès.

El primer exemple és la seva investigació sobre el sexe de les plantes. La reproducció sexual de les plantes és una de les discussions més llargues de la història de la ciència. Després de segles d'incertesa, el suec Carl von Linné va demostrar, el 1729, l'existència de pistils i estams, la base de la seva teoria de la reproducció vegetal. La discussió semblava tancada, però el sistema de Linné va despertar tota mena de reaccions. El seu opositor més ferm, Lazzaro Spallanzani, hi va respondre el 1785 amb una bateria d'experiments que posaven en dubte la teoria sexual. Spallanzani assegurava que el cànem i els espínacs, totalment aïllats en pots, s'havien reproduït sense pol·linització.

26 Martí i Franquès, partidari de les teories de Linné, estava convençut que els resultats d'Spallanzani eren impossibles, i que es devien a un error experimental, així que decidí repetir els experiments i resoldre el dilema. Observeu que aquesta és la mateixa motivació que el portà a fer ell mateix les mesures de l'aire atmosfèric: la sospita que els valors que ha llegit es deuen a errors, i la certesa que ell pot superar-los. El plantejament experimental de Martí és tot un exemple de treball científic. Va idear diversos assaigs per provar diferents variables: va plantar testos expressament, alguns amb poques plantes; va exposar-les en diferents direccions cardinals i diferents graus d'insolació; va descartar factors ambientals i va repetir els experiments amb diferents espècies. Els resultats, exposats a *Experimentos y observaciones sobre los sexos y fecundación de las plantas* el 1791, verifi-

quen la teoria de Linné i ensorren la crítica de Spallanzani. Tot i que el treball no va ser traduït, la biblioteca de la Reial Acadèmia de Londres i científics com el gran botànic Joseph Banks van adquirir ràpidament la memòria de Martí en castellà. Martí era un científic metòdic, un experimentador, i aquesta és la primera i la més important de les seves virtuts.

El segon exemple és un paràgraf de la seva memòria sobre la composició de l'aire atmosfèric. És un paràgraf que pot passar desapercbut perquè es desvia del tema principal, però potser és el meu preferit. Resulta que, en el moment d'eliminar oxigen amb el fetge de sofre, Martí observa que el fetge s'està "menjant" més aire del que espera. És clar que ell, sense cap més eina que els seus ulls, no pot saber què passa dins del pot. Però intueix que aquest aire absorbit addicionalment no està reaccionant, sinó que s'està dissolent en el líquid. Ell ho diu així:

No dejó de embarazarme al principio esta variedad inesperada en el residuo del aire, según las circunstancias insinuadas de la operación; pero haciendo alguna reflexión me pareció que la diferencia [...] no podía provenir sino de estar aquel [el fetge de sofre] mas o menos impregnado de mofeta, que a semejanza de otras sustancias líquidas debe contener o recibir cierta porción de ella no combinada, sino interpuesta. Con efecto los experimentos siguientes me sacaron de toda duda.

La frase clau és aquesta «no combinada, sino interpuesta». És a dir, Martí reconeix que els gasos poden reaccionar amb el

líquid o bé s'hi poden dissoldre sense reacció. Com ho va saber? Com va fer-s'ho, per formular aquesta hipòtesi? Hem de tenir en compte que la teoria de la solubilitat va ser formulada per William Henry el 1803, anys després que Martí escrivís la seva memòria. Martí, tanmateix, ja olora que les substàncies poden combinar-se o «interposar-se». Aquesta era l'única explicació possible pel fenomen que ell estava observant. Martí confiava en els seus experiments i, sobretot, tenia una segona i vital virtut: una enorme intuïció.

28 Per últim, el tercer exemple és com Martí va ajudar a mesurar el planeta. Fins al 1800, el món no tenia mida. No tan sols no s'havia mesurat mai, sinó que no hi havia forma d'expressar aquesta longitud. Cada regió i cada ciutat mesurava i pesava a la seva manera. Després de la Revolució Francesa els savis il·lustrats van proposar la creació d'un sistema de mesures universal: el sistema mètric. Com a base per a aquest sistema escolliren allò que és comú per tots els humans: la Terra. Per això, una expedició científica va sortir de París el 1792 amb l'objectiu de mesurar la distància entre el pol nord i l'equador. Aquesta distància dividida per 10.000.000 és el que van anomenar *metre*, del grec *metron*, que significa *mesura*. L'expedició Sud, dirigida per l'astrònom Pierre Méchain, va mesurar des de París fins a Barcelona.

Es tractava d'una missió d'importància internacional, i moltes persones van ajudar els científics durant el procés d'enfilarse a campanars i muntanyes per realitzar les seves triangulacions. A Tarragona, l'expedició francesa va comptar amb l'ajut i l'assessorament de Martí i Franquès, que va acollir-los i va oferir-los terrenys de la seva propietat per instal·lar-hi l'instrumental. Les mesures es van dur a terme des de la muntanya de Tamarit i el far del port de Tarragona, llavors en construcció. En una segona expedició de l'Acadèmia de Ciències de París, Martí també rebria els científics Francesc Aragó (nascut a Perpinyà) i Jean-Baptiste Biot. Aquest últim, que va guarir-se d'una malaltia a casa de Martí, escriuria, en un futur, una carta on narrava amb admiració els experiments que el científic li havia mostrat.

29

Si aquests filòsofs naturals van confiar en Martí va ser perquè sempre va esforçar-se a mantenir una xarxa de contactes arreu d'Europa. Martí va lluitar per estar ben comunicat, i potser sense aquesta tercera virtut el seu mètode i la seva intuïció no haurien arribat tan lluny.

## Què queda per fer

Tots els llibres i articles que s'han escrit sobre Martí i Franquès inclouen, sense excepció, un paràgraf lamentant l'oblit d'aquest gran científic, exigint que se li faci justícia i expressant l'esperança que aviat sigui més reconegut. A vegades dubto que això sigui possible: les icones, els grans personatges, es formen a poc a poc, al llarg de molts anys d'orgullosos elogis. Però potser m'equivoco i ara ens trobem al principi de la remuntada de Martí i Franquès. En tot cas, no vull acabar aquest text amb un lament. M'agradaria fer quelcom diferent i acabar amb una llista de tot el que encara queda per fer.

30

Quan vaig començar a investigar la figura de Martí em pensava que ja no quedava gaire cosa a dir sobre ell. Estava molt equivocat. Tot i que els quaderns de laboratori que corresponen a les seves investigacions eudiomètriques s'han perdut, es conserven centenars de pàgines de valors experimentals presos entre 1816 i 1826 que ningú sap exactament a què fan referència. Si algú és valent i té paciència, pot provar d'analitzar-ho. També existeix un epistolari enorme, classificat pel seu primer biògraf, Antoni Quintana. Hi ha res en aquest epistolari que aportí informació sobre els experiments tardans de Martí? Hi ha res d'important que Quintana no hagués vist? Qui són els personatges que s'hi mencionen? Això tampoc no ho sap ningú. Diuen que Martí va viatjar per Europa. A qui va veure, amb qui es va reu-

nir, què va aprendre? Aquestes preguntes fan referència al Martí científic, però potser encara hi ha molts aspectes del Martí ciutadà, empresari i polític que interaccionen amb la ciència i que no estan prou clars.

Així, doncs, encara queden preguntes per respondre. La història de la ciència no té la missió, ni el poder de fer justícia, d'afegir un personatge entre els herois de la ciència. Però sí que té la missió i el poder d'oferir eines que ens permetin llegir de nou els vells textos, de renovar la nostra mirada. Aquest és el modest objectiu d'aquest llibre: entendre la memòria de Martí com un treball d'impacte, rigorós i detallat, i sota aquesta llum poder-lo llegir de nou.

## Referències

- GRAU, Josep; BONET, Josep (ed.) (2011). *La química de l'aire*. Tarragona: Publicacions URV.
- QUINTANA, Antoni (1935). «Estudi biogràfic i documental». A: *Antoni de Martí i Franquès: memòries originals, estudi biogràfic i documental*. Barcelona: Nebots de López Robert, p. 61-309.
- NIETO-GALAN, Agustí (1996). «Martí i Franquès, Carbo-nell i Bravo, i els usos de la nova química a la Catalunya il·lustrada». A: NIETO-GALAN, Agustí *et alii* (ed.) *A. L. Lavoisier i els orígens de la química moderna 200 anys després*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, p. 159-184.
- BERNAT, Pasqual (2011). «Correcting Lazzaro Spallanzani. The Antoni Martí Franquès contribution to the knowledge of sexual reproduction of plants (18th century)». A: ROCA ROSELL, A. (ed.) (2012). *The Circulation of Science and Technology: Proceedings of the 4th International Conference of ESHS, Barcelona, 18-20 of November 2010*. Barcelona: SHT-IEC.
- BERTOMEU SÁNCHEZ J. R.; GARCÍA BELMAR, A. (2006). *La revolución química: entre la historia y la memoria*. València: Universitat de València.



## Novetats editorials



El 2005 es va posar en marxa el segell editorial Publicacions URV amb l'objectiu d'editar i distribuir, a través de diverses col·leccions, obres universitàries de caràcter institucional, docent, investigador i divulgatiu.

34      Amb les nostres publicacions, la Universitat Rovira i Virgili no només fa visibles els resultats de la recerca universitària sinó que, a més a més, fomenta la cultura i posa el coneixement al servei de la societat.



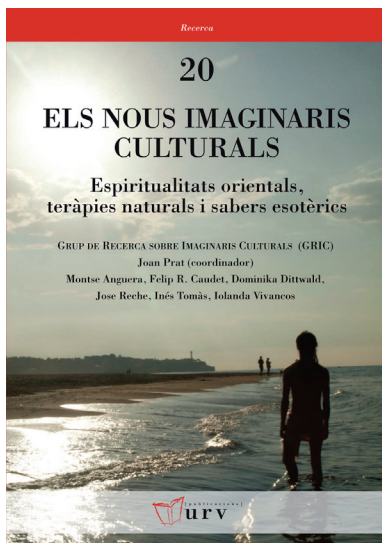
Este es un libro sobre uno de los más importantes movimientos sociales contemporáneos, el MST de Brasil, formalmente conocido como Movimiento de los Trabajadores Rurales Sin Tierra. Tiene el objetivo principal de estudiar su sistema simbólico-cultural y ritual representado por el concepto de mística, cuyo imaginario arraiga y cobra vida en la historia y la memoria tanto política como religiosa de este movimiento. En términos ideológicos y socializadores, la mística es interpretada como el marco y el motor cognitivo y motivador de la construcción simbólica e identitaria del MST.

Tarragona: Universitat Rovira i Virgili, 2012 · 240 pàg. · 17 x 24 cm · Rústica · ISBN 978-84-8424-225-3 · 18 €



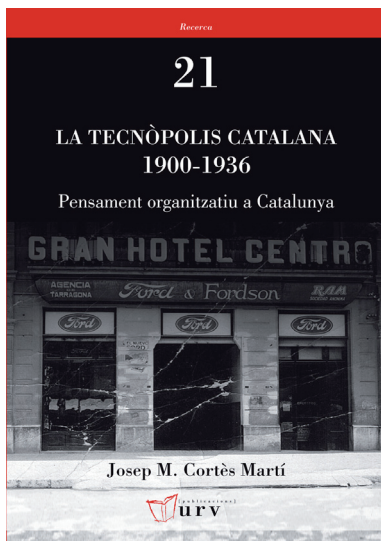
En aquest excel·lent llibre, Montserrat Duch tracta amb gran rigor unes temàtiques que avui constitueixen uns dels principals punts de discussió d'historiadors, polítics i molta gent interessada no sols pel nostre passat més immediat, sinó també pel present democràtic que ens ha tocat viure. L'obra planteja, en primer lloc, els complexos camins del republicanisme català per tal de construir uns instruments de sociabilitat propis. Igualment, aborda la temàtica ben actual de les polítiques commemoratives i de la selecció dels llocs de memòria. I finalment ens presenta un conjunt de reflexions i estudis sobre la polèmica qüestió de les polítiques públiques de memòria.

Tarragona: Universitat Rovira i Virgili, 2013 · 216 pàg. · 17 x 24 cm · Rústica · ISBN 978-84-8424-232-1 · 18 €



Un dels grans etnòlegs evolucionistes, James Frazer, va predir que totes les societats humanes havien de passar per tres grans etapes: la màgica, la religiosa i la científica. Frazer estava convençut que les societats occidentals estaven plenament instal·lades a la fase científica. Però si bé és cert que les religions hegemòniques han perdut el paper polític, cultural i simbòlic que havien tingut fins als anys setanta del segle xx, també ho és que, després de la segona guerra mundial, s'ha produït un nou «reencantament del món», que engloba un camp ampli de significats i fronteres incertes. Aquesta proliferació de pràctiques, creences i imaginaris ha rebut diferents denominacions, com per exemple Nova Era o New Age, àmbit difús del misteri o espiritualitats emergents, o nebulosa misticoesotèrica. Nosaltres hem optat per denominar-ho Nous Imaginaris Culturals.

Tarragona: Universitat Rovira i Virgili, 2012 · 372 pàg. · 17 x 24 cm · Rústica · ISBN 978-84-8424-216-1 · 20 €



El pensament organitzatiu català és un fenomen sociològic que ambiciona reconstruir la societat catalana en el «nou» segle xx. Ensenms vol propiciar el canvi social per mitjà de la tècnica i l'educació. Les aportacions dels diferents autors respecte a la racionalització del treball depassen una anàlisi exclusivament organitzativa empresarial, ja que es fa una mirada transversal del fenomen organitzatiu. Les perspectives pretenen donar una fórmula per bastir una societat exempta de conflicte social. És un període en què es posa de manifest una transformació que suposa una nova estructura social.

Tarragona: Universitat Rovira i Virgili, 2012 · 224 pàg. · 17 x 24 cm · Rústica · ISBN 978-84-8424-220-8 · 18 €



En ciertos ámbitos del conocimiento científico, filosófico y literario se denomina extrañamiento a un modo de transformación radical de la experiencia. Partiendo de la clínica psiquiátrica, este libro propone una definición del déficit de familiaridad, que abarque desde la síntesis pasiva del sentido, a la actividad cognoscente y práctica del hombre en el mundo, y que abra nuevas vías de comprensión de algunos síndromes psiquiátricos clásicos, desde una perspectiva fenomenológica de la percepción, la conciencia y la subjetividad.

Tarragona: Universitat Rovira i Virgili, 2012 · 128 pàg. · 17 x 24 cm · Rústica · ISBN 978-84-8424-224-6 · 14 €



Fins no fa gaire, es veia el món clàssic des d'una mirada androcèntrica, en què el paper de la dona quedava molt desvirtuat. Afortunadament, cada vegada són més els estudis que intenten demostrar que, si bé la dona no va gaudir a Grècia i a Roma dels mateixos privilegis que els homes, el seu paper en aquestes societats va ser bastant més rellevant que el que ens transmeten alguns autors clàssics. Les i els investigadors ens endinsen en aquest món clàssic que, tot i estar molt allunyat cronològicament, ens és molt proper a causa de la pervivència d'una ideologia i d'un poder patriarcal que ens ha quedat com a llegat. Aquest llibre ens ajuda a comprendre el món actual, ens fa paleses les nostres arrels culturals i ens dóna una mirada diferent sobre les dones del món grec i romà.

Tarragona: Universitat Rovira i Virgili & Arola Editors, 2012 · 200 pàg. · 16 x 24 cm · Rústica · ISBN 978-84-8424-222-2 · 22 €



ANTONI DE MARTÍ I FRANQUÈS deixa la ploma sobre la taula, s'aixeca del seu escriptori i es recolza a la finestra oberta. És primavera i la brisa és agradable. Tot i que passa la major part de l'any a la seva residència de Tarragona, encara li agrada venir a Altafulla quan necessita concentrar-se. Des de la finestra del despatx de casa seva, a prop del castell, es pot veure el mar i uns quants vaixells que hi suren reposadament. Un d'ells és propietat de Martí, i està sortint del port de Tarragona carregat de mercaderies. Però no és això el que ell mira. Des de la finestra també es veuen els terrats de les cases, alguns camps entre el poble i el mar, la carretera on pagesos atrafegats van i vénen dels camps. Alguns d'aquests homes treballen a les seves terres, que s'estenen per tot el camp de Tarragona. Però tampoc no és això el que mira Martí.

Il·lustració de la coberta: Caspar David Friedrich, *Caminant damunt un mar de boira*, oli sobre llenç, 98,5 x 75 cm. Hamburger Kunsthalle, Hamburg (1817).

