

SERRA D'OR



DOSSIER «ART I CIÈNCIA, LA CREACIÓ DE CONNEXIONS»

CRISTINA JUNYENT, JAUME BERTRANPETIT, FERNANDO GIRÁLDEZ, JO MILNE

FE I PENSAMENT «P. PIUS-RAMON TRAGAN» ARMAND PUIG I TÀRRECH


LLETRA DE BATALLA «PAÍS VALENCIÀ: GOVERNAR O VENJAR-SE» FRANCESC VIADEL

ART «JOAQUIM CHANCHO FA VUITANTA ANYS» MARIA EUGÈNIA PEREA VIRGILI

TEATRE «COM ES DIRIGEIX UN TEATRE PÚBLIC A EUROPA?» ANDREU GOMILA



Josep Morral,
Fulla i neurones.

A close-up photograph of a leaf, likely a maple, showing its intricate vein structure. The veins are a mix of bright yellow, orange, and red, creating a complex, web-like pattern. The background is a soft, out-of-focus mix of these colors. The text is positioned in the bottom right corner of the image.

**ART I CIÈNCIA,
LA CREACIÓ DE
CONNEXIONS**

L'ARTISTA AL «LABORATORIUM»

Una presentació de CRISTINA JUNYENT

La ciència i l'art són formes complementàries d'explorar el món. Els artistes fan diferents menes de descobriments sobre la natura que els científics.

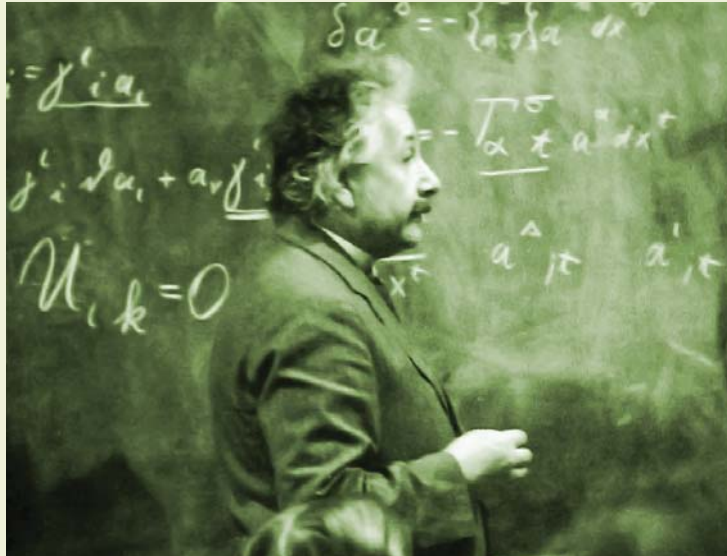
FRANZ OPPENHEIMER

En la cultura moderna, la ciència i l'art han esdevingut disciplines completament separades, fins i tot contraposades; la separació, però, és relativament recent. És impossible saber si l'artista paleolític tenia la mateixa consideració que el metge. En el codi d'Hammurabi (c. 1750 aC), l'arquitecte i l'escultor eren reconeguts com el carnisser o el ferrer, artesans que dominaven els materials i el mètode de la manera prescrita. Al segle XVIII, el *laboratorium* era el taller del pintor, l'escultor o el gravador; designava el «lloc de *laborare*» on s'elaborava alguna cosa amb les mans. Tanmateix, ja havia començat la ruptura dels temps moderns.

En un esforç per comprendre el món d'una manera objectiva, al segle XVII, la ciència s'havia diferenciat de les altres disciplines. La revolució científica va proporcionar un mètode que fusiona l'argumentació grega amb l'empirisme i la contrastació renaixentistes. En un procés circular d'observació, tria de dades, elaboració de la hipòtesi i comprovació empírica, el científic afegeix nou coneixement al ja consolidat en el temps.

En el procés de creació, l'artista també observa amb cura la realitat i es formula preguntes; s'inspira en el passat, indueix aspectes en què vol aprofundir, intensifica detalls concrets i, amb la seva personalitat, expressa el món d'acord amb les regles del seu art. L'obra que obté transmet sensacions, sentiments i emocions sense exigir una comprensió racional a canvi. El seu taller ple d'equips, materials, eines i ordinadors per fer experiments i analitzar dades convergeix indistingible amb el *laboratorium*. Quan l'artista acaba la feina, l'exposa a l'espectador per a provocar l'experiència estètica buscada. El científic també ha de fer pública la seva; no hi ha ciència sense compartir resultats amb la comunitat.

Artistes i científics solen ser persones observadores, analítiques, creatives i capaces d'anar una passa per davant de la societat. L'objectiu de tots dos conflueix a superar la realitat, a pensar allò que ningú abans no ha pensat. Es fa palès en l'emoció que desperta l'art i en la gosadia d'una hipòtesi científica. «La força convincent d'una obra rau en la diferència amb les obres que l'han precedida». Malraux citava



EINSTEIN SE SOLIA GUIAR PER LA BELLESA DE LES EQUACIONS PER SOSPESAR-NE LA FIABILITAT.

Giotto, però hauria pogut citar Einstein, perquè fer ciència també és percebre patrons que encara no han estat descoberts. La mateixa mena d'imaginació va permetre a Miquel Àngel crear la seva obra i als enginyers de la NASA construir naus espacials. Picasso i Feynman compartien les mateixes habilitats imaginatives per assolir els seus objectius.

Cap dels dos professionals és empíric o intuïtiu pur. Einstein se solia guiar per la bellesa de les equacions per sospesar-ne la fiabilitat. Quan li van comunicar que una expedició al Brasil havia confirmat la teoria general de la relativitat durant un eclipsi solar —el camp gravitatori del Sol desviava la llum d'una estrella llunyana— va respondre: «No podia ser d'una altra manera, l'equació és massa bonica.»

Artistes i científics preocupats per la bretxa entre les dues disciplines van prendre la iniciativa, i als anys noranta van proliferar programes d'artistes en residència a laboratoris. Sense que sigui obvi quins han estat els ingredients per a l'èxit, els resultats de la majoria dels projectes han estat positius: han promociat exposicions d'alta qualitat o generat guanys

científics, socials, culturals, econòmics i personals per als participants i el públic. L'artista ha experimentat un salt professional en obrir nous espais i públics. El guany per als científics és més difícil d'avaluar, tot i que coincideixen que la presentació artística de la seva recerca en galeries i espais públics ha resultat favorable, i que han adquirit perspectives més àmplies sobre la seva recerca i la manera d'explicar-la. Diversos centres de recerca de Catalunya han acollit artistes. Us proposem una residència al Departament de Medicina i Ciències de la Vida de la Universitat Pompeu Fabra.

ART, CIÈNCIA I LA NECESSITAT D'ENTENDRE EL MÓN

Un text de JAUME BERTRANPETIT

Art i ciència són dues activitats humanes que han merescut nombrosos assajos per intentar entendre el que són, el que pretenen assolir i els mètodes que fan servir. Hi ha centenars de definicions que competeixen per tal d'afinar en el concepte i alhora encabir-hi totes les seves manifestacions. Però, de fet, si n'acceptem concepcions àmplies, ens podem entendre sense que calgui fer-ne una definició. Parlem, seguint les recomanacions de Lluís Nacenta, d'entendre com es relacionen les maneres de fer art i de fer ciència (tots dos en minúscula), quins trets tenen en comú, quines diferències i com es poden enriquir mútuament.

En ambdós casos cal que tinguem un ventall d'activitats ben obert. Dins l'activitat artística hi hem de considerar des de les estatuetses paleolítiques fins als darrers treballs de l'art contemporani, amb expressions altament estètiques i sensuals i d'altres que hi renunciaven explícitament. I en l'activitat científica també cal tenir en compte un ampli ventall que cobreixi les ciències experimentals i les socials, i fins i tot les matemàtiques. No entrarem, en canvi, en l'anàlisi de la relació de l'activitat artística amb la tecnologia, un camp extraordinàriament fèrtil i ric i que normalment no comporta problemes epistemològics.

Tant l'activitat artística com la científica intenten explicar el món, busquen nou coneixement, donen sortida a la curiositat i al pensament creatiu, fan servir l'experimentació i expressen i comuniquen idees a través d'un procés de visualització. Aquests són alguns dels conceptes que tenen en comú i que desgranem.

Lligams entre l'activitat científica i l'artística

Els elements comuns, quan s'hi aprofundeix, tenen molt més pes del que normalment pensem. Destaquem-ne alguns i sobretot fixem-nos com en cada cas hi pot haver una fertilització creuada que ens vindrà dels diferents usos que se'n fa.

Creativitat. La capacitat de generar conceptes, idees i noves associacions per tal de crear coses originals, noves i innovadores és una de les activitats més preuades de la ment humana i que és imprescindible tant en art com en ciència. L'habilitat al costat de la creativitat és el que pot donar lloc als resultats genials i obrir les portes a la innovació. Tot i això, la creativitat

artística sovint és més oberta i personal, mentre que la creativitat científica està més enfocada a trobar solucions a problemes concrets i avançar en el coneixement de manera sistemàtica.

Exploració i descoberta. Donar sortida a la curiositat que portem dins i al desig d'aprendre són pilars necessaris que impulsaran la creativitat. En el treball científic i artístic hi ha una gran part de temps improductiu, però sense l'impuls de l'exploració no hi hauria l'expansió de les fronteres del coneixement.

Expressió i comunicació. Els resultats del treball artístic i científic sempre s'han de mostrar. Per això cal un procés, també comú, de visualització que és fonamental en les arts visuals, però que preocupa extremament també el científic. Una part de l'art contemporani s'ha erigit, a més, en via de comunicació de conceptes científics, especialment per portar-los al debat social; així, trobem en l'art obres que volen fer reflexionar sobre el canvi climàtic, l'extinció d'espècies, els desenvolupaments biotecnològics o molts altres. Dissortadament, no sempre tenen prou base científica i s'ha arribat al cas d'obres d'art que tenen més de pamflet que de punt de reflexió seriosa.

Experimentació. Clar en ciència, és un concepte controvertit en art, però que cal acceptar com a fonamental en l'exploració de noves idees, materials, models.

Així, doncs, hem vist interseccions i complementacions interessants entre les activitats artística i científica. Però, sens dubte, hi ha grans diferències, que detallem.

Grans diferències entre l'activitat científica i l'artística

Objectius. L'objectiu de l'art és comunicar emocions, idees o experiències i ho fa a través de l'expressió personal i la interpretació subjectiva; no hi ha filtres ni validacions externes en la seva execució. El treball científic, en canvi, té per objectiu augmentar la comprensió del món i el desenvolupament de noves tecnologies i pràctiques; aquí no hi té cabuda el subjectivisme, ja que se subratlla l'objectivitat, el raonament lògic i l'experimentació per comprovar hipòtesis i teories.

Objectivitat vs. subjectivitat. L'activitat científica té com a requisit l'objectivitat. Segueix un enfocament sistemàtic basat en experiments reproduïbles i busca principis universals. En canvi, l'art és subjectiu,

centrat en l'expressió individual, la interpretació i les experiències de l'artista; les creacions artístiques sovint evocuen respostes emocionals i poden variar molt segons la perspectiva i les percepcions de l'artista. Aquest és un aspecte essencial, que difícilment es valora en els cercles científics.

Metodologia. La ciència es basa en el mètode científic, que consisteix a formular hipòtesis, dissenyar experiments, recopilar dades, analitzar resultats i extreure conclusions. Destaquen el rigor, el control i la investigació sistemàtica. La creació artística té un ampli ventall de metodologies que poden ser intuïtives, espontànies o exploratòries.

Criteris d'avaluació. En ciència, la recerca s'avalua en funció de criteris molt estandarditzats que cerquen la validesa, la fiabilitat i la reproductibilitat; l'avaluació es basa en la revisió per iguals i en criteris basats en l'evidència per avaluar la qualitat i la importància del treball científic. En l'art, en canvi, és subjectiva i varia en funció de les preferències individuals, els contextos culturals i els estàndards estètics; sovint s'avalua en funció de la seva originalitat, creativitat, artesania, impacte emocional i significat cultural o històric. Això, deixant de banda el valor que assigna el mercat, amb poders fàctics extraordinaris de galeristes, col·leccionistes o gestors de col·leccions que donen valor a les obres, moltes vegades sense una avaluació externa.

Conclusió: de STEM a STEAM

Resten molts altres aspectes que no tractarem, com el paper de l'estètica, la importància de la intuïció, les formes de creativitat o els llenguatges d'expressió. El que cal remarcar és el valor de la pràctica artística com a forma de coneixement diferent de la pràctica científica i que ens pot aportar elements complementaris altament enriquidors, de manera semblant a com s'han relacionat art i tecnologia.

No és estrany que en grans centres d'innovació tecnològica els artistes hi tinguin un paper rellevant. Pensem en l'impacte que aconsegueixen alguns centres d'art, ciència i tecnologia (*Arts at MIT*, entre d'altres). En el moment actual en què socialment hi ha la preocupació que cal augmentar les vocacions STEM (ciència, tecnologia i matemàtiques), cal afegir-hi les arts i parlar de STEAM en comptes de STEM.

Trencarà els límits que ens cataloguen en compartiments estancs i la nostra mirada serà més rica, oberta i empàtica, amb avenços en innovació i creativitat. I d'això es tracta.

LA PINTURA I EL CERVELL

Un text de FERNANDO GIRÁLDEZ

Moltes vegades ens preguntem per què una obra d'art aconseguix un impacte tan fort i immediat en nosaltres, on és el truc, on és la màgia d'una combinació de colors i formes. Sens dubte, bona part del secret rau en la seva significació, en la nostra història personal, en el context i en la cultura necessaris per a la intel·ligibilitat de l'obra artística (Ernst Gombrich). Però, essent això cert, no ho és menys que l'art sempre conté un component purament sensorial i que l'experiència estètica es pot induir sense objectes o formes definides.

La naturalitat amb què veiem el món que ens envolta ens fa pensar que és com el veiem. En paraules de Hannah Arendt, «Tota criatura nascuda arriba ben equipada per bregar amb un món on l'Ésser i l'Aparèixer coincideixen... i cada espècie animal viu en un món propi.» Participem del realisme ingenu que ens fa creure que els nostres sentits copien la realitat i nosaltres després la interpretem. Tanmateix, no hi pot haver res més erroni. Quan es projecta a la retina, una imatge es converteix en l'activitat elèctrica de prop d'un milió de neurones que la descriuen, i en aquell mateix moment ja ha desaparegut (i no hi ha ningú a la retina per mirar-la). La recomposició de la realitat exterior ocorre en un espai d'activitat neuronal amb regles pròpies amb les quals es genera la nostra *experiència* de la realitat, que no és idèntica a la realitat. El procés és inconscient, o millor preconscient, perquè, abans d'adonar-nos-en, abans de pensar, el cervell ja ha fet molta feina per nosaltres.

Una obra d'art, una pintura, és un repte perceptiu, un objecte material adreçat al sistema visual humà per causar-hi un efecte. I per això ha de ser compatible amb ell, seguir les seves regles. D'aquí ve la idea que el pintor és un explorador del cervell que fa una mena d'enginyeria inversa del sistema visual. Cada obra desafia els mecanismes que fa servir el cervell per a conèixer el món. El cervell té regles per veure-hi, i el

pintor necessita explorar i descobrir quines són i explotar-les. Entre l'estimulació de la retina i la percepció conscient d'una imatge transcorre més o menys mig segon. En aquest temps el cervell processa i interactua amb la informació que entra, la va modificant i la contrasta amb milions de patrons emmagatzemats. El resultat és la nostra experiència visual, que lluny de ser una còpia de la realitat és un esquema de plausibilitat, una estimació de probabilitats que ens permet actuar (saber si ens hi podem apropar o cal fugir, per exemple). En aquest mig segon passa el que és inefable, la sensació que captiva. Aquest mig segon és del domini exclusiu de l'artista, és l'«enorme zona d'ombra on només la literatura i les arts en general penetren» (Javier Marías).

El repte de la pintura clàssica ha estat representar la realitat, la vida, en una tela, i això comporta representar el moviment i l'espai en una superfície estàtica i plana, cosa literalment impossible. La màgia, però, és possible perquè es tracta d'induir les sensacions per mitjà del coneixement, no tant de com són les coses, sinó de com les veiem. La gran revolució de la pintura renaixentista conté, entre moltes altres coses, una renovació tècnica adreçada a escalar l'obra a la mesura de l'ull humà, una tecnologia al servei d'una visió del món. No és res més que la perspectiva, la recuperació de la matemàtica de la projecció tridimensional sobre un pla, el pla de la retina. És a dir, pintar les coses com es projecten a la retina i no com són en realitat. I a la mateixa època comença l'exploració sobre el moviment, la vitalitat d'un quadre, cosa que s'aconsegueix simulant la visió perifèrica, la visió dels bastons, com fa l'*sfumato* de Leonardo o la pintura de taques de Ticià, formes de pintar que han perdurat fins avui mateix. L'enorme canvi de la pintura al Renaixement consolida tècnicament el descobriment de pintar les coses per a l'ull que mira.

Al Renaixement s'explora el moviment i la vitalitat d'un quadre simulant la visió perifèrica mitjançant tècniques com l'sfumato de Leonardo o la pintura de taques de Ticià. La Gioconda, de Leonardo da Vinci n'és un exemple.

Els pintors han explorat d'aquesta manera les propietats de la retina central i perifèrica, les anomenades «cèl·lules objecte», els mecanismes de la visió tridimensional o de la detecció del moviment, desenvolupant tècniques diverses i específiques com l'sfumato, la pintura de taques, el tenebrisme o el cubisme. Com els mags, els pintors han trobat els trucs per enganyar els nostres sentits; per fer-los creure el que no és, com l'il·lusionisme a la pintura clàssica, o per fer-nos veure allò impossible, com el cubisme. El temps històric i les diferents sensibilitats estètiques i ideològiques han dut cada artista a emfatitzar intuïtivament diferents combinacions dels processos cerebrals, i les combinacions han acabat configurant el seu segell distintiu, el seu gest artístic.

A partir del segle XX, l'art s'allibera d'aquesta obligació i es condemna a l'originalitat com a centre de la creació, potser una perversió més de dur a l'extrem la idea de l'home com a centre de l'univers. A canvi, la pintura contemporània no té la servitud de la representació. Tot i això, continua necessitant apel·lar als mecanismes de la visió. L'abstracció convida l'observador a recapitular tot el seu arsenal de patrons previs per donar significació a una obra que en ella mateixa no en té (cal no confondre l'obra amb la intenció de l'autor), o als mecanismes de la detecció del moviment, com ara les veladures de Rothko que generen il·lusions de profunditat i inestabilitat.

Cada cop que un artista treballa sobre una tela està fent un experiment sobre la visió, encara que no tingui un coneixement explícit dels processos cerebrals que fan d'intermediaris entre la manipulació pictòrica i l'observador. Però cal que cada innovació passi el filtre del cervell i les regles per percebre el món. Tot això es pot veure com una defensa moderna dels universals estètics, que ara no habitarien en una dimensió ideal o immaterial, sinó en el nostre cervell. Potser sigui un component secret de l'art, ser el reflex del nostre propi cervell.

(Traducció de l'anglès de Cristina Junyent)



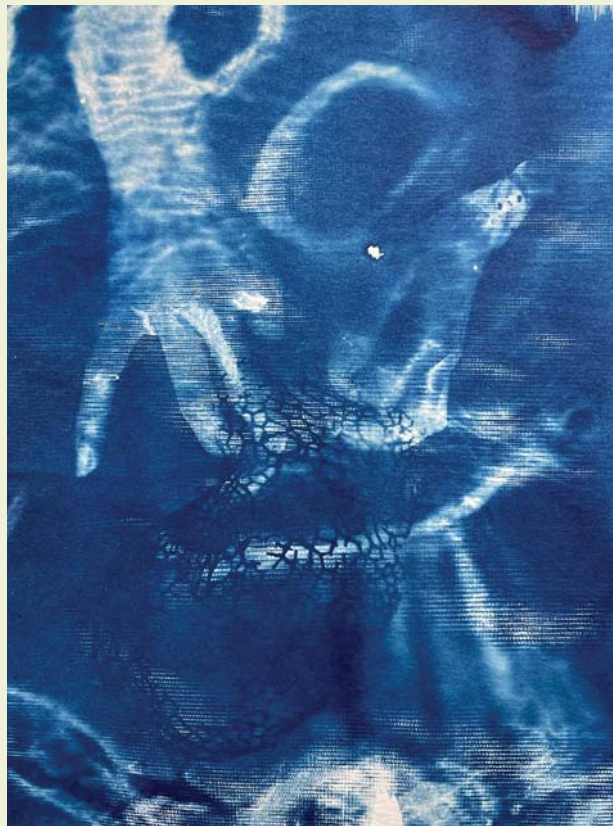


Fig. 1. Anatomia comparativa. *Lectures de Selma Serra, Eusapia Palladino i Històries moleculars, Jo Milne, 2023.*

ENTREMIG DE MONS MÚLTIPLES

Un text de JO MILNE

L'espai liminar que em van destinar al Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB) durant la residència al Departament de Ciències de la Vida, MELIS (UPF) —gràcies al conveni entre la UPF i la Fundació Vila Casas—, va ser emblemàtic. Un niu a la vuitena planta, una planta que sembla no existir, però que s'eleva en les corbes de l'edifici del PRBB. Al costat esquerre s'hi acomoden incubadores per a iniciatives científiques; a la dreta, la Genomics Core Facility. Durant la residència, en la meua ubicació vaig tenir una sensació contínua de liminaritat, d'estar entre diversos mons.

Els mons que vaig descobrir al Departament de Ciències de la Vida de la UPF em van revelar panorames que no hauria imaginat mai. Els científics que vaig poder observar utilitzaven processos de fabricació i manipulació múltiples, ja fos per esbrinar el funcionament del fus central en la mitosi, reduint l'estructura cel·lular a les fibres motores i microtúbuls, despullada de cromosomes, per inferir si encara podrien construir un fus. O per traçar el llinatge de cèl·lules mare en el desenvolupament de neurones d'un peix zebra, tot seguint en viu taques vermelles i verdes mitjançant microscòpia de fluorescència de làmina de llum (LSFM). Unes visualitzacions espectaculars i fascinants pel que Cristina Pujades i el seu equip poden extreure *a posteriori* en analitzar les imatges.

El temps d'escoltar els científics explicant els processos de citometria, d'escaneig o del *patch clamp* em va oferir la visió d'una coreografia curiosa entre mesurar i mediar. Algunes accions científiques busquen seqüències α -numèriques que poden ser interpretades per algoritmes; d'altres, però, proposen models matemàtics o especulen directament amb estructures microcel·lulars per esbrinar-ne el funcionament. Tot sovint m'acompanyava la sensació d'estar observant uns mediadors de l'intangible, però d'un intangible a la

vegada molt material, que captava interaccions a escala cel·lular a través d'aparells i processos bioquímics o electrofisiològics. Aquest va ser el cas de Selma Serra, que empra la tècnica del *patch clamp* per estudiar els corrents iònics en cèl·lules vives individuals aïllades.

Seguir els experiments de Serra, que passava corrents per mesurar la resistència cel·lular a l'estrès, en aquest cas mecànic, exemplifica la intriga que se'm va despertar els mesos de residència. El seu lloc de treball era un taller artesà, amb artefactes esmolats i *tunejats*, però al mateix temps un lloc d'alta precisió. En els complexos preparatius, esmolava puntes de diamant amb foc o estirava una xeringa per reduir-ne l'orifici i tenir així més control en expulsar el líquid. Sense comptar, també, amb el cultiu de les pròpies cèl·lules; en aquest cas, motoneurons indiferenciades.

Serra treballa en una taula suspesa, protegida a tres bandes per reduir la interferència de qualsevol ressonància elèctrica o llum externa, que podrien influenciar les lectures, i per evitar també que qualsevol moviment pugui trencar el punt on fixa la membrana. Asseguda a la taula, Serra observa el cultiu de cèl·lules a distància, per mitjà d'un monitor —semblant als de les càmeres de vigilància dels anys noranta—, i tria una cèl·lula de mida prou gran per poder tocar-la amb dues pipetes ultrafines. Pel microscopi, fixa la seva «presa» amb una pipeta, xuclant suaument amb el seu alè per trencar la membrana, que li dona accés elèctric, i establir el segell que ha de resistir els cops. Així fixada, seguidament, apropa una segona pipeta vers la cèl·lula i colpeja la membrana incrementant la força, cops que jo testimoniava amplificats al monitor, registrant les vibracions causades a l'interior de la cèl·lula.

Les lectures de ressonàncies de Serra amb la tècnica del *patch clamp* eren estranyament materials, captades com seqüències numèriques i visualitzades



Fig. 2. «Cytoscapes + Micro-Bios», exposició a The Blue Lotus Foundation, Londres, 2023.

com una línia oscil·lant, que en el moment que la membrana arribava al seu punt de ruptura es desplomava. Veient Serra mentre picava i mesurava les resistències de les motoneurons, em venien al cap lectures de sobretaula de mèdiums als finals del segle XIX, com Eusapia Palladino (fig. 1). Encara que les lectures de Serra són indubtablement científiques, m'era inevitable pensar en la seva funció com a mediatra. La seva captació de registres de ressonàncies a la taula flotant em recordava aquelles mèdiums espiritistes de finals del segle dinou que canalitzaven altres tipus de ressonància.

La complexitat dels processos que vaig observar en les diverses capes d'interacció, les explicacions davant múltiples monitors d'observació i captura em van dur a gravar les converses amb els científics per poder tornar a escoltar-ne les explicacions. Les veus se m'han acumulat a l'estudi on treballava conjuntament amb la documentació que he anat recollectant d'articles, vídeos i imatges; com a arxiu de les seves interaccions amb traçadors fluorescents, estructures, sondes, làsers i lents. El meu interès ha sigut actuar com una traductora de les seves pràctiques per crear narracions visuals que prenen els seus experiments com a punt de partida. Els resultats comencen a sorgir en les *Històries moleculars*, una primera part de la qual es va presentar aquest desembre a The Blue Lotus Foundation (Londres).

Aquest primer capítol de les *Històries moleculars* (fig. 2) pren la forma d'una taula de cianotípies que

estableixen un diàleg amb els mons microscòpics investigats al Departament MELIS (UPF) i les lectures de mèdiums. En la sèrie, les imatges entrellacen elements registrats amb altres estructures cel·lulars tant reals com fictícies. El conjunt exemplifica les incerteses, les transparències i les múltiples capes d'interpretació que sorgeixen en les interaccions amb aquest món microscòpic. Cada imatge anuncia la seva proximitat amb les altres, establint límits i contagis entre les diferents matrius que han format part de llur configuració.

L'oportunitat única d'haver estat resident al Departament MELIS (UPF), encara que han estat pocs mesos, ha donat i donarà per molts mesos més d'experimentació. Les pràctiques especulatives que he observat m'han impulsat a un canvi en la meua pròpia pràctica artística, de la qual l'assaig i l'error sempre n'han format part, però on ara intento esbrinar la mateixa hapticitat que he experimentat al Departament. La materialitat dels elements que manipulo ha agafat un altre protagonisme i la meua intenció és establir un diàleg més alquímic amb les investigacions de les científiques i els moviments cel·lulars. Testimoniar les interaccions dels científics amb les diverses cèl·lules, models, peixos o proteïnes que estudiaven ha canviat la meua manera de mirar el món. Ara camino amb un petit microscopi digital i estic ben segura que voldré tornar a visitar els mons del MELIS (UPF).

Josep Morral.
Imatges de la sèrie *Ser arbre*.

