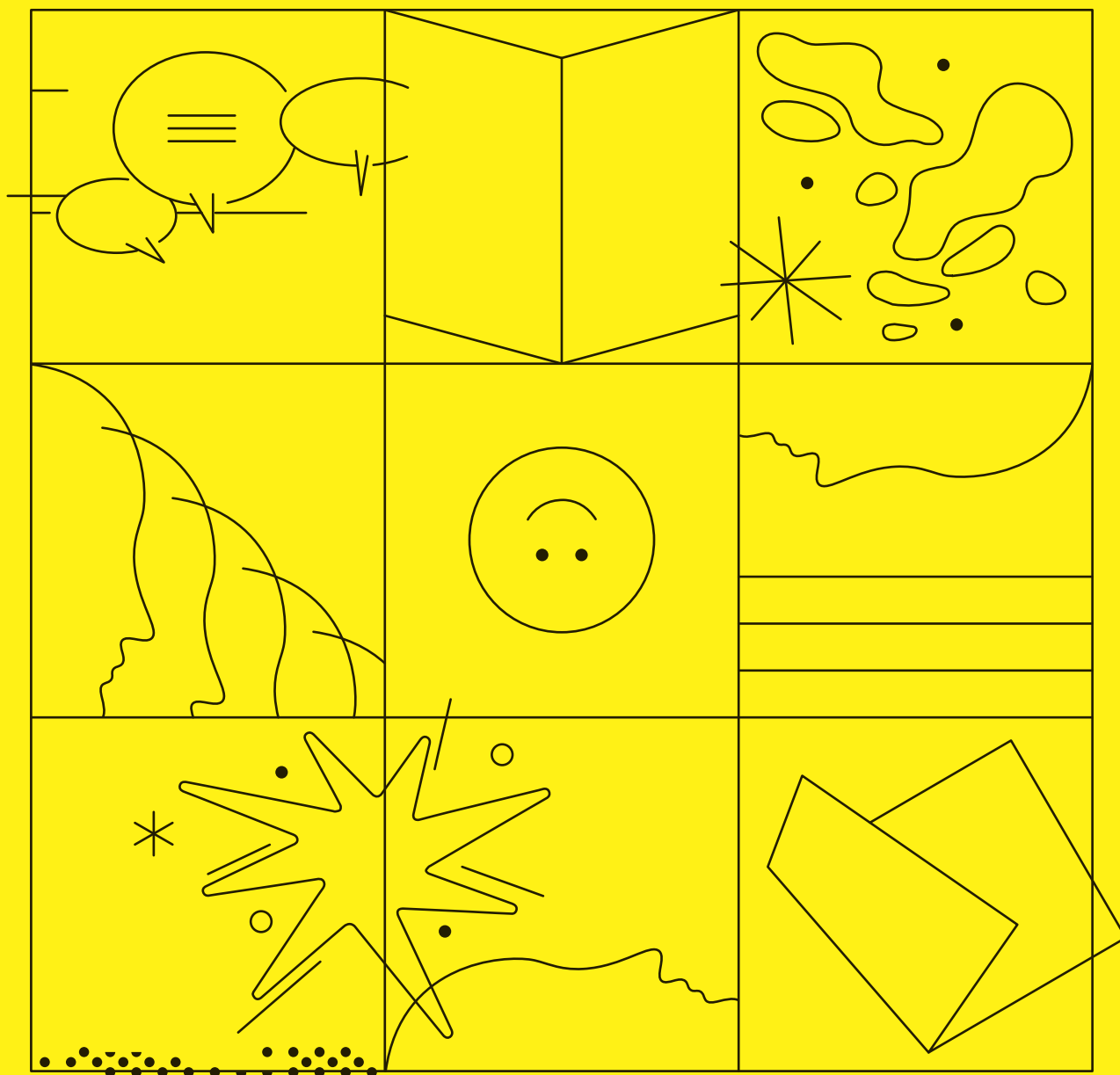




ALIA

LA CONSCIÈNCIA EN VINYETES



Un projecte de:

CCCCB Centre de Cultura
Contemporània
de Barcelona

En col·laboració amb:

upf. Universitat
Pompeu Fabra
Barcelona

CBC
Centre for Brain and Cognition

escolajoso
CENTRE DE CÒMIC I ARTS VISUALS

Amb el suport de:



Alia és el programa del CCCB per a joves que vincula investigació i divulgació científica amb la creació artística i literària.

Alia. La consciència en vinyetes

planteja una sèrie de reptes per investigar el funcionament del cervell i entendre què és la consciència humana.

ÍNDEX

	CONSIDERACIONS PRÀCTIQUES	7
1.	ALIA:	
	LA CONSCIÈNCIA EN VINYETES	9
1.A	Exploradors de la consciència	14
1.B	Inspiració: Les exposicions i l'Arxiu CCCB	19
1.C	El Center for Brain and Cognition (UPF) i els científics	21
2.	ETAPA DE DOCUMENTACIÓ:	
	LA CONSCIÈNCIA	25
2.A	La llibreta de guionista	27
2.B	La consciència. Introducció	30
2.C	Història. Primeres idees sobre consciència des de la filosofia	33
2.D	Neurociència de la consciència	39
2.E	Percepció	47
2.F	Llenguatge	56
2.G	Memòria	66
2.H	Formes de "veure" la consciència	78
2.I	Consciències no humanes	86
3.	ETAPA D'ESCRITURA:	
	COM ESCRIURE UN GUIÓ DE CÒMIC DIVULGATIU	93
3.A	Particularitats d'un còmic divulgatiu	96
3.B	Una història en tres escenes	101
3.C	El món	104
3.D	Els personatges	108
3.E	Recursos gràfics per explicar idees	112
3.F	De l'esborrany al guió	122

CONSIDERACIONS PRÀCTIQUES

En aquesta guia de treball hi trobareu una presentació d'**ALIA. La consciència en vinyetes**, amb activitats, instruccions i recursos per treballar lliurement a l'aula cadascun dels reptes plantejats.

Tots els materials que ofereix aquest projecte són un punt de partida des del qual es poden obrir preguntes més que no pas tancar qüestions. El projecte proposa estudiar la consciència a partir de l'eix temàtic que se'ns assigni: memòria, llenguatge o percepció; i, com a treball final col·lectiu, elaborar el guió de les escenes que ens encarreguin d'un còmic que dibuixaran els alumnes de l'Escola Joso. Centre de còmic i arts visuals.

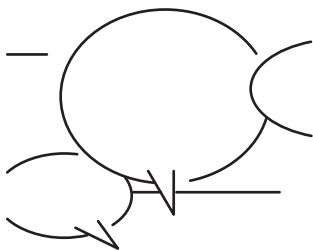
Recomanacions i observacions inicials:

- Aquest dossier planteja continguts sobre el cervell, la consciència i com fer-ne un còmic. A priori, està pensat com a material **per a docents**, però pot ser interessant compartir-ne alguna part (si no tota) amb els estudiants.
- Per treballar els continguts, proposem una sèrie **d'activitats i els recursos** necessaris per desenvolupar-les. Algunes activitats tenen com a objectiu fomentar el debat a classe a partir de vídeos, pel·lícules o articles. Dels debats se n'extrauran conceptes, reflexions i conclusions que es podran incloure narrativament en el guió de les escenes. També s'hi inclou material complementari per aprofundir, si es considera necessari.

- Recomanem fer les activitats generals d'**introducció a la consciència i, després, les de l'eix temàtic assignat**. Fins i tot, alguna de la resta d'eixos, perquè, fins a cert punt, s'interrelacionen i ajuden a tenir una visió més completa de la qüestió.
- És important alimentar la **Llibreta de guionista** amb les conclusions i els aprenentatges del treball sobre la consciència, i que aquesta serveixi de base per a la creació de les escenes.
- Recomanem treballar les **activitats en grups reduïts** i, sistemàticament, posar-les en comú amb el grup classe.
- La **durada prevista de les activitats és orientativa** i pot variar en funció de l'organització interna de cada centre.

Per a dubtes, ens podeu escriure a **seducatiu@cccb.org**.



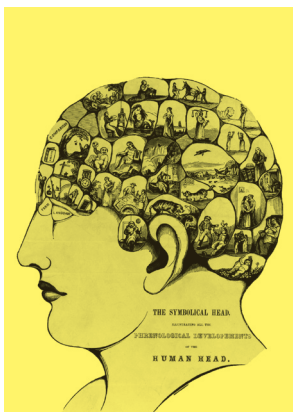


QUÈ ÉS LA CONSCIÈNCIA

Aquesta pregunta fa segles que ens persegueix i no hi trobem una resposta clara. Des de cada època de la història s'ha intentat fer un apropament a aquest concepte tan esquiú des de disciplines com la filosofia, la biologia, l'ètica o la neurociència, i, tot i això, continua sent una de les grans incògnites de la humanitat. I és que entendre la consciència humana és, en part, entendre'ns d'una manera que, fins avui, se'ns escapa.

Hi ha pensadors que defensen que la consciència està més enllà del que és material, mentre que d'altres pensen que no deixa de ser el resultat de l'activitat biològica del nostre cos, i, més concretament, del cervell. Hi ha qui creu que no deixa de ser una mena de ficció que construeixen les nostres ments per dotar de certa unitat tots aquests milers de milions de cèl·lules que ens componen, i no hi falten els que pensen que la consciència és una cosa modular que podríem encapsular en, per exemple, un cervell robòtic.

Tinguin raó les unes o els altres, trobar una resposta a la gran pregunta de què és la consciència ens porta a investigar-la des de tots els àmbits possibles, ja provinguin aquests del món científic, de l'artístic o de l'humanístic. Així és com es planteja a l'exposició *Cervell(s)* i, també, en l'edició d'ALIA que ara us presentem. Un projecte interdisciplinari al voltant de l'exploració de la consciència que persegueix que us plantegeu qüestions científiques, socials, morals i ètiques, i les seves possibles respostes. Un projecte transversal de sis mesos de durada amb l'acompanyament del **Centre de Cultura Contemporània de Barcelona (CCCB)**, el **Center for Brain and Cognition (CBC)** i l'**Escola Joso. Centre de còmic i arts visuals**.



The Symbolical Human Head. Domini públic.

La vostra tasca principal serà **investigar la consciència** des d'un dels seus tres pilars fonamentals: la memòria, la percepció o el llenguatge. Amb aquesta finalitat, se us facilita un conjunt de materials per treballar a l'aula. Hi haurà debats filosòfics, lectures de material divulgatiu, visionament de pel·lícules i posteriors sessions de cinefòrum, o experiments que podreu fer a casa o a classe amb els vostres companys i que us faran entendre com el nostre cervell construeix allò que anomenem *consciència*. També visitareu l'exposició Cervell(s) del CCCB i us trobareu amb un neurocientífic del CBC amb qui podreu compartir troballes i dubtes.

A partir d'aquesta investigació, us proposem un repte més: us convertireu en divulgadors científics encarregats de transmetre els coneixements que heu adquirit a partir d'un còmic que construirem de manera col·laborativa entre totes les escoles. No l'haureu de dibuixar, sinó escriure un breu guió. Seran només unes poques pàgines, però que, unides a les dels vostres companys i a les de la resta d'escoles seleccionades, donaran forma a un còmic de més de setanta-dues pàgines que seran dibuixades pels estudiants de l'Escola JOSO. Per ajudar-vos a comprendre com es pot dur a terme aquest procés creatiu, us facilitarem recursos on expliquem com s'escriu un guió de còmic, en concret, un de divulgació científica. També visitareu l'exposició Constel·lació gràfica. Joves autors de còmic d'avantguarda al CCCB i us trobareu amb un professor de l'Escola JOSO que us ajudarà a posar les bases d'aquest procés.

Per tant, les fases de què constarà aquesta edició d'ALIA són les mateixes que les que segueix qualsevol guionista que participa en la creació d'un còmic divulgatiu:

1. Etapa de documentació.

Aquí alimentareu les vostres llibretes de guionista amb tot el coneixement sobre la consciència i el vostre eix temàtic (memòria, llenguatge o percepció).

2. Etapa d'escriptura.

Aquí escriureu el guió de les escenes que se us han assignat, segons el grup i escola a què pertanyeu. Per fer-ho, disposareu de tota la informació útil recopilada a la vostra llibreta de guionista i dels recursos que trobareu aquí sobre com escriure un guió de còmic.

3. Etapa de dibuix.

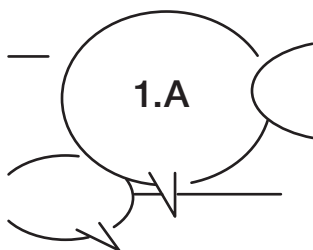
Finalment, un cop acabeu i lliureu els vostres guions, serà el moment en què els dibuixants de l'Escola JOSO posaran fil a l'agulla per dur a terme l'art final, que serà presentat públicament al juny al CCCB.

A continuació, us explicarem la idea general del còmic en què participareu, els temes que hi apareixeran reflectits i l'assignació dels temes que corresponen a cada aula.

Esperem que gaudiu de l'experiència!



Kapow! Domini públic.

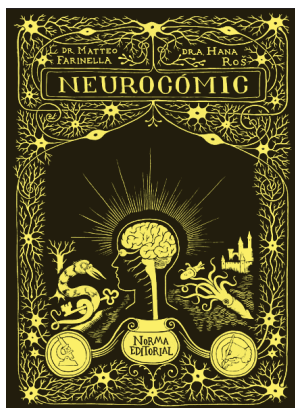


EXPLORADORS DE LA CONSCIÈNCIA

Us demanarem que us imagineu que sou personatges d'un còmic, però no un qualsevol: es tracta d'un còmic divulgatiu. Hi sereu els protagonistes d'una missió científica amb un important component fantàstic o de ciència-ficció, així que tindreu llibertat creativa per jugar amb aquest aspecte. Imagineu-vos aquest còmic començant amb un dia normal a l'aula, quan passa això:

Heu rebut un missatge del CBC, un centre que reuneix un conjunt de laboratoris de neurociència de la Universitat Pompeu Fabra i que té com a objectiu comprendre com els mecanismes que regulen el desenvolupament del cervell interactuen amb els efectes de l'experiència per produir les característiques estructurals i funcionals del cervell. Els seus investigadors us encarreguen una missió per fer entre sis aules de diferents centres educatius de Barcelona: heu d'entendre com funciona la consciència. No serà tasca fàcil, ja que haureu de comprendre abans les diferents maneres com s'ha explicat la consciència al llarg de la història, les seves diverses definicions, quina és la seva naturalesa o on es troba ubicada al nostre cos, si és que es troba en algun lloc.

Amb aquesta finalitat, disposareu d'una tecnologia sofisticada que us permetrà moure-us per l'interior d'una simulació d'un cervell-món. Podreu visitar les parts que componen aquest òrgan, veureu les seves peces fonamentals i, també, podreu conversar amb les principals veus del passat i el present que s'han preocupat per entendre millor la consciència humana.



Text i il·lustracions de
NEUROCÓMIC © Matteo
Farinella i Hana Roš. ©
NORMA Editorial per
l'edició en castellà.

Aquesta és la idea original de la qual parteix el projecte de còmic col·laboratiu. Com veieu, es tracta d'elaborar un relat de ficció on poder donar forma al que aprendreu sobre la consciència al llarg d'aquest projecte. Un cop finalitzat, s'hi podrà llegir com heu complert la missió que se us ha encomanat, viatjant a través d'aquesta simulació del cervell-món per conversar amb les personalitats que escolliu o visitant les zones del cervell que tinguin alguna cosa a veure amb la consciència. Heu llegit ja el *Neurocomic* de **Matteo Farinella**? El Dr. Farinella és un expert en neurociència conegut per haver escrit i dibuixat diversos còmics sobre aquest tema tan apassionant. La seva obra ha estat la principal inspiració del tipus d'acostament que us demanem per al còmic.

La distribució del còmic complet serà la següent:

1. **Introducció al projecte a càrrec de Matteo Farinella.**
2. **Consciència i percepció.**
3. **Consciència i memòria.**
4. **Consciència i llenguatge.**

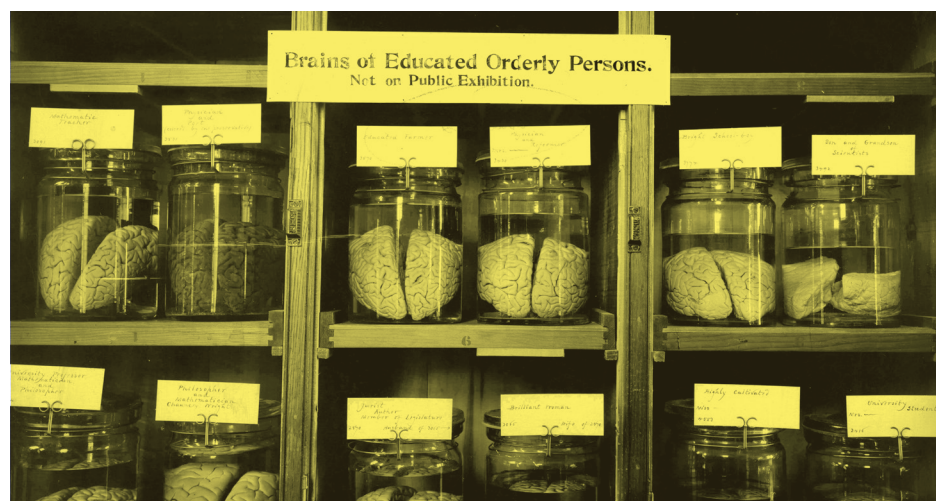
Com que entendre la consciència ha estat i és un treball molt complex, a cada escola se li assignarà un eix temàtic: percepció, memòria o llenguatge. Per facilitar-vos la feina encara més, cada escola o grup farà tres escenes. Cadascuna de les escenes s'estendrà al llarg de quatre pàgines consecutives, sempre començant per la pàgina esquerra. Serà un requisit obligatori que tota escena compleixi, a més, aquesta senzilla condició narrativa:

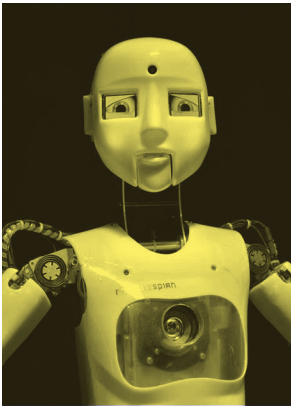
- **Els personatges arriben al lloc** de l'escena.
- **L'escena té lloc.**
- **Els personatges abandonen el lloc** de l'escena.

D'aquesta manera, les escenes es poden repartir de qualsevol manera al llarg del còmic sense trencar la continuïtat en cas que s'alternin escenes escrites per alumnes de diferents aules. El recorregut que fareu entre tots els grups estarà format per les escenes següents (recordeu que el vostre grup només s'encarregarà de les tres que us assignin):

1. **Conversa amb un filòsof clàssic** sobre la seva visió de la consciència en relació amb el tema assignat.
2. Presentació d'una **metàfora clàssica** sobre què és la consciència.
3. Presentació de les parts més importants de **com funciona el cervell en relació amb el vostre tema assignat** (percepció, memòria o llenguatge).
4. **Conversa amb un/a investigador/a actual** del vostre tema assignat (en aquest punt, estaria molt bé visibilitzar figures de dones investigadores o de persones del col·lectiu LGTBI+) sobre la investigació que duu a terme al laboratori.
5. Presentació d'alguna de les **teories científiques actuals** sobre com neix la consciència a partir de l'activitat cerebral.

Cervells de persones educades, Dècada de 1890. Fotografia. Division of Rare and Manuscript Collections, Cornell University Library.





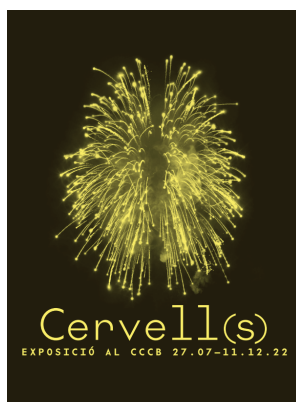
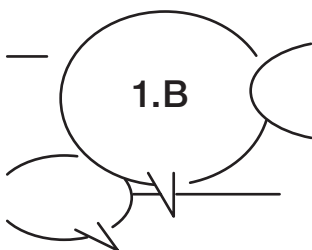
Robot androide de control remot. Domini públic.

6. Demostració d'una de les múltiples **maneres de visualitzar l'activitat del cervell** en relació amb el vostre tema (ressonància magnètica, EEG, connectomes...).
7. Breu presentació de la vostra visió (basada en teories i investigacions que esmenteu) sobre la **possibilitat que els animals tinguin consciència**.
8. Moltes vegades s'entén com funciona el cervell estudiant-ne les **patologies**. Presenteu una malaltia o trastorn relacionat amb el vostre tema assignat i relacioneu-lo amb la consciència.
9. Demostració del que ens ensenyen les noves tecnologies sobre la consciència en: a) **intel·ligències artificials** (Com podem saber si són conscients? Ser conscient és el mateix que semblar ser conscient?), o b) **realitat virtual** (Un canvi de món o de personatge altera la nostra percepció o la nostra consciència?).
10. Resum d'alguna pel·lícula, documental o llibre que tingui a veure amb el tema assignat i exposició dels **temes de fons que s'hi plantegen**.
11. Cerca d'alguna **proposta filosòfica actual** sobre el salt que hi ha entre l'activitat cerebral i la consciència/ment humana. Sabem, realment, com s'arriba de la primera a la segona?
12. **Reflexions finals** segons el que heu après durant el viatge. Sabem què és i on s'allotja la consciència humana?

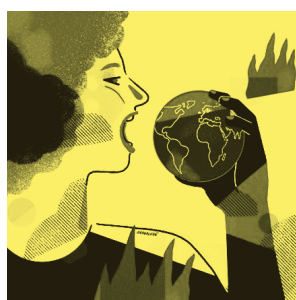
—

Tal com hem anat dient, l'assignació de grups es farà des del CCCB. La taula següent mostra el tema principal assignat a cada grup i les escenes que hauran d'escriure pel que fa al guió :

Grup 1	Percepció	3. Com funciona 9. IA / VR 11. Proposta filosòfica actual
Grup 2	Percepció	4. Conversa amb un/a investigador/a 8. Patologia 12. Reflexions finals
Grup 3	Memòria	3. Com funciona cervell 2. Metàfora clàssica 8. Patologia
Grup 4	Memòria	1. Conversa amb un filòsof clàssic 7. Consciència animals 12. Reflexions finals
Grup 5	Llenguatge	3. Com funciona 6. Visualització activitat cerebral 10. Pel·lícula, documental o llibre
Grup 6	Llenguatge	5. Teoria científica actual 8. Patologia 12. Reflexions finals



Cartell de l'exposició
«Cervell(s)»



Imatge de l'exposició
«Constel·lació gràfica.
Joves autores de còmic
d'avantguarda»

INSPIRACIÓ: LES EXPOSICIONS I L'ARXIU CCCB

Coincidint amb ALIA, o potser a causa d'elles, hi ha dues exposicions al CCCB que us convidem a visitar i que us poden servir per documentar-vos:

CERVELL(S)

El cervell humà és l'objecte més complex que coneixem i el que genera més incògnites des del punt de vista científic i filosòfic. *Cervell(s)* explora com l'art, la ciència i la filosofia han representat aquest òrgan fascinant al llarg de la història. L'exposició ens endinsa tant en l'anatomia del cervell com en tot allò que aquest genera: la consciència, el pensament abstracte, el llenguatge, la imaginació, els somnis i la memòria. La mostra també indaga en altres ments, més enllà de la humana: les intel·ligències artificials, animals i col·lectives, i també les d'organismes sense cervell.

CONSTEL·LACIÓ GRÀFICA. JOVES AUTORES DE CÒMIC D'AVANTGUARDA

L'exposició recorre els universos de nou joves autores i explora els canvis en el sistema del còmic que han permès el sorgiment d'una constel·lació d'autores avantguardistes que conjuguen la foscor del present i el futur incert amb la vitalitat del colorisme radiant. Les autores són: Bàrbara Alca, Marta Cartu, Genie Espinosa, Ana Galvañ, Nadia Hafid, Conxita Herrero, María Medem, Miriam Persand i Roberta Vázquez.

ARXIU CCCB

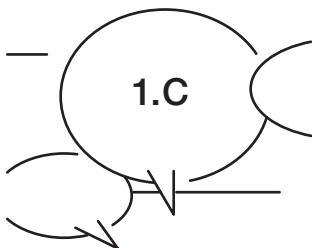
Al web del CCCB podeu trobar tot el material vinculat a les activitats i exposicions del CCCB. Us hi podeu submergir si necessiteu ampliar informació o si busqueu material per a l'aula. També podeu trobar contingut sobre neurociència i còmic recollit en diverses llistes de reproducció:

Sobre l'exposició Cervell(s). Tot el material a propòsit de l'exposició i les activitats paral·leles, amb xerrades sobre la intel·ligència dels insectes o els algorismes, el Human Brain Project o intervencions com la del comissari Ricard Solé o Marcus du Satoy, entre d'altres.

Llista de reproducció: "El cervell". Al llarg dels anys, el CCCB s'ha interessat per les investigacions sobre el cervell des de nombroses perspectives i ha organitzat múltiples xerrades, entrevistes i articles que queden recollits en aquesta llista. S'hi aborden temes tan diversos com les malalties neuronals, les malalties autoimmunes del cervell, la neuroètica, la neurotecnologia, l'empatia, l'autonomia individual o la consciència col·lectiva, entre d'altres.

Llista de reproducció: "L'Alzheimer i l'envelliment del cervell". El CCCB s'interessa per conèixer, comprendre i estar al corrent de les investigacions sobre l'Alzheimer. En aquesta llista trobareu vídeos i articles que recullen tant les conferències que han tingut lloc al CCCB sobre aquest tema com les activitats que el centre ha desenvolupat al voltant del Programa Alzheimer.

Llista de reproducció: "Còmic i novel·la gràfica". El còmic i la novel·la gràfica també han tingut cabuda en la programació del CCCB, des dels concerts animats i les performances fins als tallers, passant per les sessions monogràfiques, els diàlegs i les conferències. A banda de diferents crítics i especialistes en la matèria, hi han participat autors com Zeina Abirached, Paco Roca, Frédéric Pajak, Jorge Carrión, Sagar, Peter Kuper, Dave McKean i Max, entre d'altres.



EL CENTER FOR BRAIN AND COGNITION (UPF) I ELS CIENTÍFICS

En aquest viatge al fons de la consciència humana comptarem amb l'ajuda del Center for Brain and Cognition (UPF) i alguns dels seus neurocientífics més destacats:

EL CENTER FOR BRAIN AND COGNITION

El Center for Brain and Cognition és un centre de recerca de la Universitat Pompeu Fabra que reuneix diversos grups de recerca en neurociència dedicats a entendre com l'activitat neuronal dona lloc a la cognició humana, com està organitzada la ment i com aquesta sorgeix de la biologia del cervell.



GUSTAVO DECO

Neurocientífic, professor de recerca de la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) i catedràtic de la Universitat Pompeu Fabra (UPF), on dirigeix el Grup de Recerca en Neurociència Computacional (CNS) i el Center for Brain and Cognition (CBC). El principal objectiu de la seva investigació és dilucidar els principis computacionals subjacents a les funcions cerebrals en la salut, i concretament en la malaltia cerebral. Doctorat en Física i Psicologia, ha obtingut del Consell Europeu de Recerca (ERC) l'ajuda Advanced Grant, i participa en el projecte insígnia de la Comissió Europea, el Human Brain Project (HBP).



LUCA BONATTI

Doctorat en Filosofia de la Ment, actualment és professor d'investigació ICREA a la Universitat Pompeu Fabra. Els seus interessos principals són: el raonament, l'aprenentatge d'idiomes, la imaginació d'esdeveniments físics i la cognició infantil. En general, el focus de la seva investigació es basa en aquesta sèrie de qüestions: com saben, els nadons, el que passa a continuació? Quin tipus d'informació poden extreure de l'entorn per anticipar esdeveniments futurs? Tenen alguna idea del que és probable i del que és improbable? Si és així, d'on ve aquest sentit?



NÚRIA SEBASTIÁN

Catedràtica de Psicologia al Departament d'Enginyeries i Tecnologies de la Informació i la Comunicació de la UPF, on dirigeix el Grup de Recerca SAP (Speech Acquisition and Perception). És una científica cognitiva coneguda pel seu treball en el desenvolupament del llenguatge bilingüe i l'impacte del bilingüisme en la cognició. Un dels seus projectes de recerca actuals és una Advanced Grant de l'ERC (per *Under Control*) que investiga la relació entre l'atenció i el desenvolupament del llenguatge. Ha rebut diferents mostres de reconeixement internacional, entre les quals destaquen haver estat membre i vicepresident de l'European Research Council (ERC) i haver estat nomenada *corresponding fellow* de la British Academy. És autora de més de 100 publicacions en revistes internacionals (entre les quals destaquen *Science*, *PNAS* o *Journal of Neuroscience*).



SILVANA SILVA PEREIRA

És investigadora de l'àrea de les neurociències al Center for Brain and Cognition (CBC) de la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona des del 2015. Va estudiar informàtica a la Universitat d'Oslo (Noruega), i va obtenir un doctorat en processament de senyal per la Universitat Politècnica de Catalunya el 2012. El 2015 es va unir al



Grup de Recerca en Neurociència Computacional (CNS) del CBC, i actualment treballa al Grup d'Adquisició i Percepció del Llenguatge (SAP). Els seus principals interessos personals són el desenvolupament cognitiu del cervell, la consciència i el desenvolupament de la intel·ligència.

SALVADOR SOTO

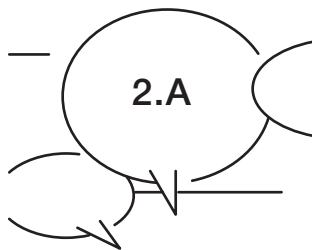
És professor d'investigació ICREA a la Universitat Pompeu Fabra, on compagina la docència i la investigació com a líder del Multisensory Research Group del CBC. El seu camp de recerca és la neurociència cognitiva, on treballa per comprendre els processos conductuals i neuronals responsables d'integrar la informació que arriba al cervell des dels diferents sistemes sensorials (visió, audició, tacte...). És llicenciat en Psicologia i doctorat en Ciències Cognitives i Llenguatge. Va treballar a la Universitat d'Oxford i a la Universitat de la Colúmbia Britànica com a investigador postdoctoral abans de tornar, com a investigador Ramon y Cajal, al Grup de Recerca en Neurociència Cognitiva de la Universitat de Barcelona el 2002 i convertir-se en professor d'investigació ICREA al Parc Científic de Barcelona l'any 2005.



MIREIA TORRALBA

Investigadora postdoctoral a la Universitat Pompeu Fabra (UPF), des de l'any 2010 forma part del Multisensory Research Group (CBC, Universitat Pompeu Fabra) fent investigació en l'àmbit de la neurociència cognitiva. Doctorada en Física per la Universitat Pompeu Fabra, actualment el seu principal camp d'estudi és el cervell, i en particular la percepció humana, amb l'anàlisi de la dinàmica de l'activitat cerebral i la connexió amb la percepció i l'atenció, en el context de la integració multisensorial. Utilitza tècniques de neuroimatge (principalment, anàlisi d'EEG, al nivell de sensor i font) per desenredar aquesta connexió.





LA LLIBRETA DE GUIONISTA

No hi ha cap guionista ni escriptor que no guardi una petita llibreta on poder anotar el material necessari per a les seves novel·les o guions. Tot gran projecte ha tingut el seu germen en aquesta primera etapa de documentació en què el creador ho apunta tot: conceptes, definicions, idees, somnis, esquemes..., tot té cabuda entre aquestes pàgines que serviran com a punt inicial quan arribi el moment de començar a escriure.



Exemple de llibreta de
guionista. Domini públic

Si busqueu informació sobre els mètodes d'escriptura d'un guionista de còmic, trobareu que hi ha tantes maneres de treballar com artistes diferents. Tot i això, a continuació us facilitarem algunes pautes perquè, en cas que ho considereu necessari, pugueu seguir-les a l'hora d'organitzar la vostra llibreta per documentar-vos. Podeu seguir altres estratègies per anotar tot allò que considereu necessari, però pensem que aquesta és la més ordenada i clara per treballar després en la conversió de les vostres idees a un guió de còmic.

Com que us encarregareu d'escriure tres escenes diferents (recordeu-ho: de quatre pàgines cadascuna), el més adequat és que, un cop tingueu la llibreta a les mans, dividiu totes les seves pàgines, encara en blanc, en les nou parts següents:

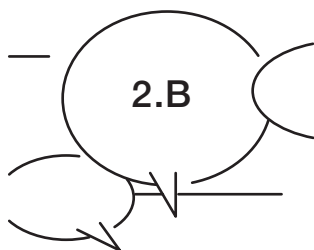
- **Pàgina 1.** La primera pàgina de la vostra llibreta hauria de contenir la vostra definició del que és la consciència abans de començar a treballar en aquest projecte. Així, un cop acabeu el treball, podreu veure com ha evolucionat el vostre coneixement en aquesta matèria.
- **Apartat de definicions generals.** Aquí podreu escriure (o dibuixar) els conceptes més generals en relació amb el projecte. Poden ser definicions de diccionari, descripcions científiques, propostes artístiques..., tot allò que considereu que engloba la consciència en el seu concepte més ampli.
- **Apartats/Escenes assignades.** Els tres grups de pàgines següents serviran perquè, en cadascun, hi escriviu tot el que aneu descobrint en relació amb cada una de les escenes assignades. Us recomanem que, a l'inici de cada apartat, escriviu el títol de l'escena (p. ex., *conversa amb un filòsof clàssic*).
- **Personatges.** Aquí escrivireu la informació sobre els vostres personatges: el seu aspecte, el seu caràcter, la manera que tenen de parlar...



Exemple de llibreta de guionista. Domini públic

- **Món.** De la mateixa manera que en el punt anterior, en aquesta secció podreu posar tota la informació necessària sobre l'univers en què tindrà lloc la història. Quin aspecte té, com es traslladen els personatges, si hi viuen éssers humans o algun altre tipus de criatura, etcètera.
- **Miscel·lània.** Aquestes pàgines us serviran de calaix de sastre per escriure, dibuixar o gargotejar tot el que penseu que no encaixa ni en les definicions més generals ni en alguna de les vostres escenes del còmic.
- **De l'esborrany al guió.** Aquí podreu escriure tot el que estigui relacionat amb la mateixa construcció del guió final. Des de les idees més preliminars que aneu rescatant de la secció d'apartats/escenes fins a proves de diàlegs, esborranys d'algunes descripcions o la mateixa escaleta.
- Última pàgina. A tall de mirall de la primera pàgina, aquí podreu escriure la vostra definició de la consciència un cop hàgiu acabat la feina. Ha canviat?

A continuació, trobareu el material que hem preparat per facilitar-vos la feina a l'aula i a casa. Veureu que està repartit en diferents temes relacionats amb la consciència, i cadascun està format per una part teòrica acompanyada d'un bon nombre d'activitats on es descriuen diferents tasques relacionades amb el tema que s'estigui tractant. La nostra recomanació és que, en la mesura que sigui possible, llegiu tota la part teòrica per tenir una visió general de l'estudi de la consciència des del passat més remot de la humanitat fins al desenvolupament de les tecnologies més capdavanteres a la recerca d'allò que ens fa tan humans. Pel que fa a les activitats, intenteu gaudir de totes les possibles, però, si heu de triar, feu-ho tenint sempre en compte els temes que haureu de plasmar al còmic.



LA CONSCIÈNCIA. INTRODUCCIÓ

Què és la consciència? Aquesta pregunta aparentment senzilla ha perseguit pensadors i científics des que l'ésser humà va començar a pensar sobre si mateix, cosa que el fa, no sabem si únic, però com a mínim especial. Som ments que pensen sobre pensar, i la consciència és un estat de la ment.

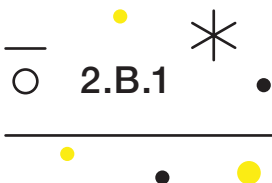
Ments o cervells. Parlar de consciència ens porta inevitablement a esmentar aquest òrgan que protegim amb els nostres cranis durs i que dona lloc al nostre pensament. Som el nostre cervell? Això que anomenem "ment", sorgeix de l'activitat d'aquest òrgan? Per més que hàgim evolucionat des de l'època d'Aristòtil, el qual va definir l'ànima humana, o la de Descartes, que va ser qui va proposar la idea moderna de consciència humana, seguim movent-nos entre dues concepcions bàsiques (i contràries) sobre la nostra consciència: que la ment neix del funcionament del cervell, o que existeix de manera independent d'aquest.

Fins al naixement de la neurociència a mitjans del segle xx, l'única cosa que es podia fer era teoritzar, a partir dels coneixements de cada època, sobre què era la consciència. D'aquells temps han arribat fins avui idees, metàfores o propostes per descriure la consciència que encara serveixen com a primera aproximació a aquest concepte tan esquiu, però avui la ciència i les noves tecnologies d'imatge mèdica ens permeten veure amb detall com funciona el cervell i quina activitat hi té lloc. Que potser estem dient, amb això, que hem descobert quina és la naturalesa biològica de la consciència? Ni de bon tros. Però és així com avança el coneixement humà: pas a pas. Així és també com recorre la història d'aquest concepte que, segons moltes publicacions científiques, és una de les grans incògnites de la humanitat.



Crani frenològic segons Franz Joseph Gall i Carl Gustav Carus. Finals segle XIX. Fotografia. Museo di Antropologia, Università di Padova

Però, abans de començar amb la història de la paraula, entenguem-ne el significat. Segons el diccionari de l'IEC, consciència és la “coneixença immediata i directa que la persona té de la pròpia existència, condició, sensacions, operacions mentals, actes, etc.” No hem d'entendre, per tant, consciència com la seva accepció més moral (el coneixement del bé i el mal) o mèdica (estat en què un pacient té actives totes les funcions cerebrals, en contra de l'estat d'inconsciència), encara que, en determinades ocasions, puguin tenir alguna relació. La consciència és aquesta propietat subjectiva de l'ésser humà que encara no es pot explicar a través de la ciència. Per a la nostra finalitat en aquest projecte, entendrem per “consciència” aquesta facultat que, com diu José Enrique Campillo al seu llibre *La consciencia humana*, “ens permet reconèixer-nos, saber que existim en un present, ser conscients que tenim un passat, un present i un futur, que som vius, que formem part d'un univers que, a més, modifiquem a la nostra conveniència i profit”.



COM EXPLIQUEM LA CONSCIÈNCIA

En aquesta xerrada TED impartida pel filòsof David Chalmers s'exposen algunes de les dificultats que tenim a l'hora de poder explicar satisfactòriament què és el fenomen de la consciència humana. Chalmers és qui va definir, fa uns anys, la idea d'un problema fàcil i un problema difícil a l'hora d'abordar la naturalesa de la consciència.

Després de veure la conferència de Chalmers, comenteu a l'aula les vostres reflexions sobre la definició de la consciència humana i sobre els problemes que sorgeixen a l'hora de donar-hi un sentit. Després de la sessió amb la resta de companys, escriviu a la primera pàgina de la vostra llibreta de guionista la definició que penseu que més s'ajusta al concepte de consciència.

Finalment, un cop hàgiu fet tota la feina dels propers mesos i hàgiu lliurat el guió del vostre còmic divulgatiu, torneu a escriure, ara a l'última pàgina de la llibreta, la definició que tingueu sobre la consciència. Ha canviat?

Durada: 20 minuts de vídeo + 20 minuts de debat + 10 minuts de reflexió i escriptura

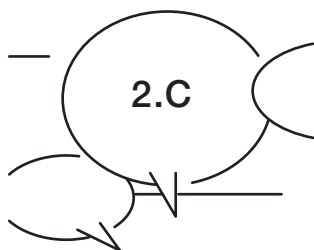


MESURAR LA MÀGIA DE LA MIRADA MÚTUA

L'any 2010, l'artista Marina Abramovic va presentar al MoMA una peça titulada Measuring the magic of mutual gaze. Es tractava d'una instal·lació d'art interactiu o experiment de neurociència que pretenia investigar la relació entre la connexió humana i la sincronització d'ones cerebrals. Durant l'experiència, dos participants s'asseien l'un davant de l'altre i es miraven mútuament durant 30 minuts mentre la seva activitat cerebral es registrava i es visualitzava en temps real. Cada cop que les ones cerebrals dels participants oscil·laven en sincronia, això es mostrava a través d'una animació de raigs que connectava els dos cervells model.

L'art és una gran eina per conèixer més bé el nostre món i fer-nos-hi reflexionar. Què penseu que pretenia dir-nos Abramovic amb aquesta instal·lació? D'altra banda, observant-la amb ulls de científic, penseu que té sentit el que s'hi proposa? Poden realment els nostres cervells sincronitzar-se? És important?

Durada: 15 minuts de lectura i visualització del vídeo + 15 minuts de debat



HISTÒRIA. PRIMERES IDEES SOBRE CONSCIÈNCIA DES DE LA FILOSOFIA

És molt difícil saber qui va ser la primera persona que va parlar sobre la consciència en la història de la humanitat. No sempre hi ha hagut registre per escrit del que van dir els antics filòsofs, ja que els contextos socials eren uns altres i, a més, el fet que moltes vegades treballem amb traduccions de documents antics pot portar a interpretacions fallides. Amb tot, disposem de l'obra de notables filòsofs i pensadors que, al llarg dels segles, han fet referència a aquest concepte. Encara que en la seva època no tinguessin tot el coneixement mèdic i científic que tenim avui dia, i que les seves definicions i raonaments poden semblar de vegades rudimentaris, no deixen de tractar del mateix de què parlem avui dia. La naturalesa de la consciència no ha canviat per més que ho facin les seves definicions.

En la història del pensament occidental, les primeres grans figures a interessar-se per la idea de la consciència i de la ment humana són els filòsofs de l'antiga Grècia. Allí es va produir el naixement de la filosofia amb figures tan rellevants com Sòcrates, Plató o Aristòtil. Eren persones (homes, en general) preocupades per entendre el món i el lloc que hi ocupem, un tema molt relacionat amb la idea de la consciència. És, per tant, normal que alguns presentessin les seves primeres idees sobre aquesta matèria.

Plató, al segle IV aC, va definir la consciència com la relació de l'ànima amb ella mateixa. Dit altrament, la consciència seria el diàleg que es genera amb un llenguatge capaç de preguntar i de respondre alhora. Estar en diàleg amb un mateix. Aquí veiem una de les primeres maneres de definir això intangible que és la consciència: una ànima separada del cos (idea que va elaborar al seu text *Fedó*). Aquesta idea de l'ànima o esperit va ser recurrent

durant segles, encara que, tal com diu **Montaigne** als seus assajos, la seva ubicació al cos humà mai no va acabar de ser clara: “Hipòcrates i Heròfil la ubiquen al ventricle del cervell; Demòcrit i Aristòtil la difonen pel cos sencer; Epicur la situa a l'estómac; els estoics, al cor i al seu voltant; Empèdocles, a la sang; Galeno pensava que cada part del cos havia de tenir la seva pròpia ànima; Estrató la disposava entre les dues celles”.

A Plató també li devem, entre moltes altres coses, la primera metàfora coneguda sobre la consciència: l'al·legoria de la caverna. Segons el filòsof, la nostra percepció del món no és directa, sinó a través d'ombres de la veritable realitat. Heu vist *Matrix*? Tot i ser una pel·lícula de ciència-ficció, és una manera diferent de descriure la mateixa metàfora del filòsof.

Aristòtil parlava de dues formes o nivells de coneixement: el sensible, propi d'animals inferiors, que deriva de les sensacions i és immediat i fugaç, i que desapareix quan desapareix la sensació; i el més elevat o derivat de l'entesa, només accessible per a l'home, que permet conèixer la causa o el perquè dels objectes i deriva de l'experiència, la memòria sensitiva i la imaginació. Aquí veiem relacionats els tres grans pilars de la consciència: la percepció (sensacions), la memòria (experiència) i el llenguatge, necessari per donar forma a qualsevol mena de coneixement.

Com va passar amb l'antiga Grècia, bressol de la nostra civilització, el següent gran centre de coneixement de la tradició occidental hereu d'aquells filòsofs va venir amb l'Imperi romà. D'aquella època i lloc són pensadors com Sèneca o **Ciceró**. Aquest darrer deia que, per a ell, era més important el testimoni de la seva consciència que tots els discursos dels homes, ja que les seves experiències viscudes eren independents de la paraula de qualsevol altra persona. Sense menystenir els pensadors que pertanyen al llarg període de temps transcorregut entre els filòsofs romans i Descartes, no va ser fins a l'arribada d'aquest filòsof francès que va aparèixer una nova reflexió sobre la consciència que va establir les bases de tot el que vindria després. De fet, encara que la visió cartesiana (així

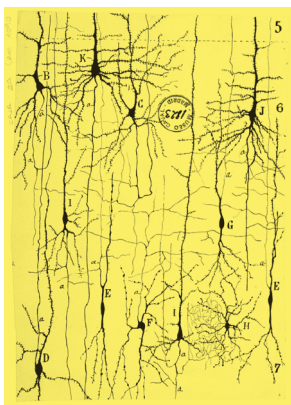
és anomenada la proposta de Descartes) sobre l'ànima immaterial sembla molt allunyada de les concepcions actuals des de la ciència, si no hagués estat per les seves idees, és probable que no haguéssim arribat al nivell de coneixement que tenim actualment.

Segons **Descartes**, el món es divideix entre allò material o físic i allò mental o immaterial; i l'ésser humà, entre cos i ànima. Defensava que aquesta ànima no ocupa cap espai físic ni té cap forma, ja que està per sobre d'això. El motiu d'aquesta reflexió és el seu intent per replicar les habilitats humanes mitjançant un model mecànic. En veure's incapaç d'aconseguir que una màquina pogués imitar les capacitats dels éssers humans, el filòsof va postular que hi devia haver alguna cosa més. Alguna cosa, d'alguna manera, superior.

A més, Descartes va proposar una nova metàfora sobre la consciència: el teatre cartesià. Segons el pensador, podem imaginar la nostra consciència com un teatre amb actors i actrius que són les idees que anem tenint, de les quals som conscients només quan es troben a l'escenari. Una manera de descriure'l que clarament és hereva d'aquelles ombres projectades sobre la paret de la caverna de Plató però adaptada als nous temps en què va viure el filòsof francès.

El dualisme cos-ànima que va proposar Descartes (conegut com a *dualisme cartesià*) va establir les bases de la nostra manera de concebre la ment i consciència humana durant segles, i, fins i tot, va arribar fins al començament de la neurociència a mitjans del segle passat, quan molts investigadors encara defensaven que la ment, allò que conté el que és genuïnament humà, està més enllà del que és físic (el cos).

De fet, **William James**, fundador de la psicologia moderna, tot i considerar que la consciència no existia com una entitat independent, va defensar la importància dels postulats de Descartes i la seva influència en la medicina moderna argumentant que "a Descartes li pertany el crèdit de ser el primer amb prou audàcia per concebre un sistema nerviós completament autosuficient que fos capaç de fer actes complicats i en aparença intel·ligents". James



Cèl·lules de projecció i interneurons de capes corticals, profundes, 1900. Dibuix.

afirmava que la perspectiva mecànica que Descartes va fer servir per descriure el funcionament del cos humà (per exemple, parlava d'un cervell hidràulic i creia que els nostres cossos funcionaven com instruments musicals que impulsaven fluids especials) va ser un antecedent clar de la comprensió que el nostre cos es compon de diferents parts que compleixen funcions diferenciades.

James mateix va reflexionar molt sobre la idea de consciència tenint en compte la dificultat d'evidenciar l'existència d'una cosa que no és tangible:

Com es representa aquesta consciència de la qual som tots tan donats a admetre l'existència? Impossible definir-la, se'ns diu, però tots en tenim una intuïció immediata: en primer lloc, la consciència té consciència de si mateixa. Pregunteu a la primera persona que us trobeu, home o dona, psicòleg o ignorant, i us respondrà que se sent pensar, gaudir, patir, desitjar, de la mateixa manera que se sent respirar. La consciència percep directament la seva vida espiritual com una mena de corrent interior, actiu, lleuger, fluid, delicat, diàfan, per dir-ho així, i absolutament oposat a allò que sigui materialment. Tot plegat, la vida subjectiva no sembla que sigui només una condició lògicament indispensable perquè hi hagi un món objectiu que *aparegui*, sinó que es tracta encara d'un element de l'experiència mateixa que nosaltres experimentem directament, de la mateixa manera que experimentem el nostre propi cos.

No obstant això, l'arribada de la psicologia experimental o la neurociència i l'estudi de neurones i del cervell en conjunt no han permès descobrir cap centre o lloc on se situï l'experiència. El filòsof **David Chalmers** admet que la consciència humana és, alhora, el més familiar per a nosaltres i el més misteriós del nostre univers. Per a Chalmers, el més important en la consciència és l'experiència conscient o la qualitat subjectiva de l'experiència, cosa que és innegable que existeix, però que encara no sabem com s'origina. Dit d'una altra manera, ningú no sap respondre encara aquesta pregunta: com pot un cos originar l'experiència conscient?

La ciència ens està demostrant amb cada nou descobriment que gairebé tot fenomen natural sembla que existeix a partir de l'activitat o causa d'entitats més simples. En el cas de la consciència humana, aquestes entitats més simples són les nostres neurones, que actuen des d'un nivell individual i donen pas a agrupacions, i després arriben fins a la complexitat del cervell i de tot el sistema nerviós.

El cervell és el principal sospitós d'acollir el misteri de la consciència. I és cap a la neurociència cap on ens hem de dirigir per explorar una mica més en profunditat aquest tema tan interessant.



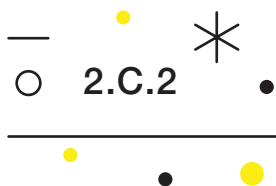
COS I/O MENT

Un dels grans debats al voltant de la idea de consciència és la seva materialitat. Des de fa segles, els dos principals corrents filosòfics han estat el dualisme (som un cos i una ànima/esperit/ment/consciència insubstancial) i el monisme (tota la nostra realitat està formada per una única substància). En teniu més informació en aquest [article](#) i en aquest altre [article](#).

Us proposem fer un petit debat a manera de joc de rol: poseu-vos en la pell d'un d'aquests dos bàndols i defenseu la vostra postura davant del grup contrari. O, si us atreviu a documentar-vos molt més, us animem a identificar-vos com a alguna de les grans figures de la filosofia (Aristòtil, Descartes...) i tracteu d'exposar el que penseu que dirien aquestes personalitats. Us recomanem que, abans del debat, feu un primer treball de recopilació d'arguments amb els quals intentareu convèncer tothom. En acabar, mireu de reflexionar sobre la utilitat de discutir aquest tipus de qüestions per conèixer més a fons la consciència. Serveix d'alguna cosa plantejar-se si és material o immaterial?

Durada:

10 minuts de lectura dels articles + 15 minuts de preparació + 20 minuts de debat



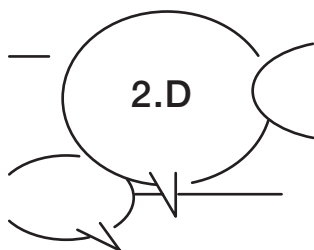
METÀFORES DE LA CONSCIÈNCIA HUMANA

La dificultat de definir una cosa tan abstracta com la consciència ens ha empès, al llarg de les èpoques, a imaginar-la a través d'imatges o metàfores que servissin per explicar-ne més bé tota la complexitat. Una cova, un teatre, Matrix... Cada pensador, científic o artista ha tingut la seva proposta, i n'hi ha que han calat més que altres. En aquest document podeu llegir sobre les metàfores més populars que hi ha hagut al voltant de la consciència en èpoques tan llunyanes com l'antiga Grècia.

En aquest exercici us animem, després d'haver llegit amb atenció les metàfores més conegudes sobre la consciència, a inventar-ne de pròpies. Poden estar inspirades en les ja existents o poden sorgir del no-res, però la idea és que mireu de condensar-hi la vostra idea particular de què és la consciència humana. Per poder compartir-ho amb la resta de persones de l'aula, feu un dibuix on es vegi representada la vostra idea i, en no més de mitja pàgina, expliqueu la vostra idea de consciència i el motiu pel qual heu dissenyat aquesta metàfora en concret.

Durada:

30 minuts de lectura + 50 minuts d'elaboració de metàfora (dibuix + text)



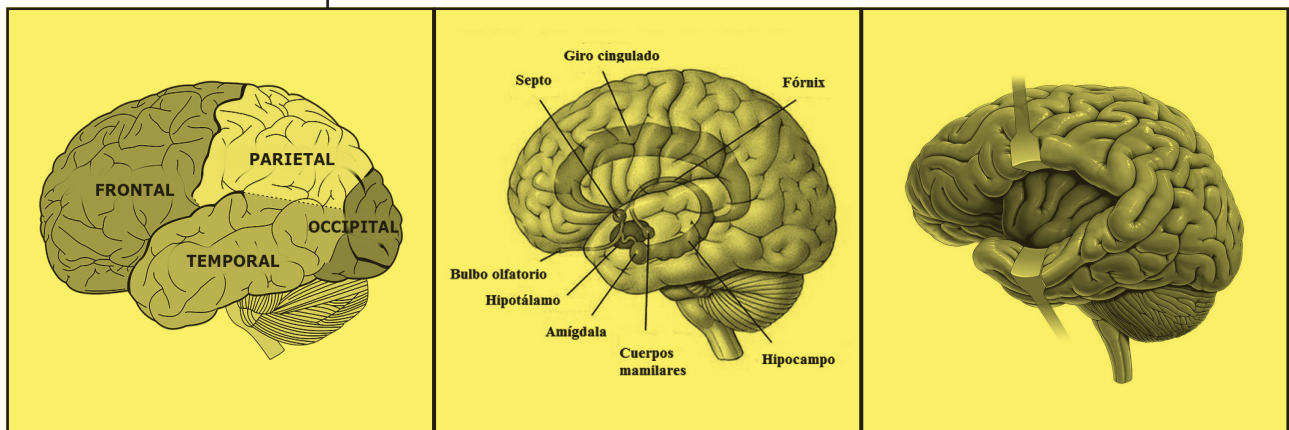
NEUROCIÈNCIA DE LA CONSCIÈNCIA

Des del naixement de les ciències cognitives (un camp interdisciplinari interessat a comprendre la ment humana que engloba àmbits com la lingüística, la intel·ligència artificial o la psicologia cognitiva) a mitjans del segle xx, el concepte de consciència s'ha traslladat progressivament des de la filosofia, que mai ha abandonat, cap al terreny de la biologia i la neurociència. Si tota activitat mental ve del cervell, l'origen de la consciència humana també ha de sorgir de la interacció entre neurones i altres elements biològics com ara les hormones.

Potser aquest seria el moment de definir alguns conceptes essencials per entendre millor el cervell. Les **neurones** són les cèl·lules més conegudes (que no les úniques) del sistema nerviós. La seva funció és rebre i propagar impulsos elèctrics entre elles, ja que estan unides a través de múltiples connexions anomenades *sinapsis*. Quan es parla de l'**activitat cerebral**, al que es refereixen normalment els experts és a la comunicació entre aquestes neurones que formen una extensíssima xarxa. Es calcula que el nombre mitjà de neurones en un cervell humà és de 85 mil milions, mentre que les sinapsis entre elles arriben a uns 10 bilions. Perquè us feu una idea de la capacitat del nostre cervell, en un sol segon podem arribar a fer fins a deu mil bilions de càlculs.

La distribució dels diferents grups de neurones sol obeir a un criteri morfològic (tot i que, com veurem, el treball al cervell es fa normalment de manera coordinada entre múltiples regions), de manera que, per comprendre millor l'estructura del cervell, es parla de regions o lòbuls a l'hora de dividir el cervell. Així, les principals regions cerebrals són:

- **Lòbul frontal.** Sol estar associat a l'activitat motora (el moviment), així com al raonament més complex o a la regulació de les emocions.
- **Lòbul parietal.** Participa en la majoria de processos perceptius.
- **Lòbul occipital.** Aquí hi ha l'escorça visual, encarregada de la vista.
- **Lòbul temporal.** En aquest lloc trobem l'escorça auditiva, encarregada de l'oïda.
- **Lòbul insular (o ínsula).** Gestiona el dolor, així com les sensacions internes.
- **Lòbul (o sistema) límbic.** Inclou, entre altres parts, l'hipocamp i l'amígdala, principals implicats en processos de memòria i emocionals.



Distribució dels lòbuls.

El cervell ve, a més, acompanyat del **cerebel** (encarregat, entre altres funcions, de la coordinació muscular i altres moviments no controlats de manera voluntària) i el **tronc cerebral** ("autopista" encarregada de permetre la comunicació del cervell amb la medul·la espinal i els nervis perifèrics, a més de controlar la respiració o el ritme cardíac). Entre els tres formen el que es coneix com a **encèfal**.

Amb tot, la solució no és tan senzilla com observar l'activitat cerebral i identificar el lloc on es troba la consciència. La neurociència permet analitzar el sistema nerviós a diferents nivells, però no tots tenen una correlació immediata entre la biologia i el fenomen resultant. Els cinc nivells són els següents:

1. **Neurociència molecular.** És l'estudi més elemental del cervell i posa la lupa al paper que tenen les molècules.
2. **Neurociència cel·lular.** En aquest nivell interessa conèixer els tipus de neurones existents i la manera com interactuen les unes amb les altres.
3. **Neurociència de sistemes.** Anomenem *sistemes* els diferents grups de neurones que treballen per dur a terme una tasca comuna. Per exemple, podem identificar les neurones implicades en el sistema motor per moure un múscul, o el sistema visual per processar la llum que arriba a la nostra retina fins a convertir-la en imatges per al nostre cervell. És important, en aquest punt, remarcar que el nostre cervell no és un sistema inamovible, sinó que té una gran plasticitat. Gràcies a aquesta propietat, per exemple, si una àrea encarregada del moviment d'una cama o d'un braç és danyada, una altra àrea propera del cervell pot prendre part en el relleu d'aquesta funció.

Fins a aquest tercer nivell, podem assegurar que la funció o la tasca que estem investigant està directament associada amb l'activitat concreta d'un conjunt major o menor de neurones. Sabem, perquè ho podem quantificar i identificar les neurones implicades, que una activitat neuronal concreta (l'activació d'un grup de neurones determinat) donarà com a resultat un fenomen concret (moure una mà, sentir un so). No hi ha res ocult que no haguem estat capaços d'identificar, cosa que sí que passa en els dos nivells superiors. Coneixent aquests detalls sobre la biologia del cervell, podem continuar amb els dos nivells restants de la neurociència.

1. **Neurociència conductual.** Un nivell per sobre de la neurociència de sistemes es troba la manera com intentem comprendre de quina manera interactuen aquests sistemes per aconseguir conductes integrades. Per exemple, saber com influeixen en la conducta d'una persona o on és l'origen dels somnis, serien temes per estudiar en aquest nivell d'anàlisi.
2. **Neurociència cognitiva.** Finalment, al nivell superior de l'estudi del sistema nerviós hi ha els mecanismes per entendre com neixen la consciència, el llenguatge o la imaginació. Aquí és on s'estudia com l'activitat del cervell crea la ment humana.

Com hem dit, en aquests dos darrers nivells hi ha un salt entre l'activitat biològica (generalment, neurones i hormones comunicant-se) i el resultat observable de caràcter habitualment subjectiu (que ens identifiquem amb un jo, que siguem capaços de comprendre idees complexes). **David Chalmers**, filòsof especialitzat en la ment i el llenguatge, va crear una divisió per diferenciar els problemes derivats dels primers tres tipus d'anàlisi dels que s'estudien en els darrers dos nivells.

Els primers els va incloure dins del que va anomenar "problema fàcil de la consciència", i s'hi podrien identificar la manera com percebem els estímuls ambientals per veure-hi, sentir-hi, olerar o sentir amb el tacte, o els mecanismes que participen en la nostra ment quan posem l'atenció en alguna cosa.

En canvi, els altres problemes els va anomenar "problema difícil de la consciència", i en aquest grup hi ha les qüestions que, com dèiem abans, tenen un important component subjectiu que impossibilita mesurar-les d'una manera objectiva i quantificable. No podem pesar la consciència, com tampoc podem veure-la directament (un objecte tangible) ni indirectament (l'activitat concreta d'un conjunt determinat de cèl·lules).

En relació amb això, altres filòsofs com **Daniel Dennett** consideren que serà qüestió de temps descobrir aquests correlats neuronals de

la consciència, mentre que autors com **Antonio Damasio** defensen la idea, cada cop més estesa, que la consciència no és tant un fenomen concret com un procés i que, per tant, no es troba localitzada en cap lloc específic.

En aquest cas, ens rendim sense més ni més i acceptem que mai entendrem la naturalesa de la consciència humana? Al contrari. La ciència gaudeix d'aquest tipus de reptes tan desafiadors i els encara amb una de les nostres estratègies més potents a l'hora de desenvolupar el coneixement: mitjançant el treball en equip. Si la consciència és un fenomen o un procés complex, en lloc d'intentar comprendre'n el tot, la comunitat científica s'encarrega d'abordar cadascuna de les seves parts.

Tornem ara a la definició que havíem fet servir de consciència al principi d'aquest material. Dèiem que la consciència *ens permet reconèixer-nos; saber que existim en un present; reconèixer que tenim un passat, un present i un futur, que som vius i que formem part d'un univers que, a més, modifiquem a la nostra conveniència i profit*. Dins d'aquesta extensa definició hi podem trobar tot allò que ens cal per posar-nos a investigar cadascun dels mecanismes que donen com a resultat la reflexió de "jo soc un ésser conscient".

En primer lloc, ser conscient tracta de reconèixer-nos. I reconèixer-nos consisteix a percebre'ns, percebre el nostre entorn (el món que ens envolta i tot el que conté) i comprendre què som nosaltres i què no som dins d'aquest univers. Per tant, la **percepció** és una eina principal a l'hora de ser conscients. A través dels sentits obtenim tota la informació necessària per alimentar el nostre cervell (pensem durant un breu instant: el cervell, el nostre centre neuràlgic, viu tancat a la caixa negra del nostre crani; si veiem una cosa no és perquè la vegem directament a través dels ulls, sinó perquè processem la informació que arriba d'aquestes retines i el cervell els dona un sentit). Sense percepció seríem éssers aïllats de l'univers que ens envolta, i sense la informació que ens facilita no tindríem cap cosa a partir de la qual pensar o reflexionar. La percepció és la finestra a través de la qual la nostra ment veu més enllà de nosaltres.



Exposició «Cervell(s)»
© CCCB. Martí E.
Berenguer, 2022.

En segon lloc, ser conscient tracta de reconèixer-nos en el passat, present i futur, aconseguint unificar totes aquestes versions de nosaltres mateixos en allò que anomenem *jo*. La **memòria** és, per tant, juntament amb la imaginació (un fenomen molt similar que comparteix moltes bases neuronals), una altra eina bàsica per a la consciència. Sense records només som capaços d'estar en el present, i això impossibilita tot pensament complex, així com qualsevol possibilitat de planificar. La memòria, a més, és la que recopila tots els moments i situacions que han acabat desembocant, de nou, en allò que anomenem *jo*. Heu pensat, per un moment, en aquelles pel·lícules en què un personatge amnèsic acaba descobrint que va ser una persona totalment diferent de la que és sense els seus records? Sense memòria no hi ha consciència.

Finalment, en tercer lloc, ser conscient tracta de poder reflexionar sobre el fet de ser conscient, i no és possible dur a terme cap reflexió mínimament complexa sense **llenguatge**. El pensament i el llenguatge van estretament units, fins al punt que hi ha debats sobre si el primer és l'origen del segon, o viceversa. El pensament sorgeix del llenguatge? El llenguatge neix del pensament? **Marx** parlava del llenguatge com la consciència pràctica o real, i li atorgava una finalitat eminentment social. Sense llenguatge no hi ha comunicació, i sense comunicació no podem ser conscients del món que ens envolta. La nostra experiència del món sorgeix des del llenguatge, ja que la construcció dels objectes i els fets resulta de les conductes lingüístiques que tenim. I això, de nou, és la base de la consciència.

En definitiva, el gran problema de la consciència es pot abordar des de la ciència, des de tres enfocaments principals, que són la percepció, la memòria i el llenguatge. Sens dubte, hi ha molts altres àmbits i camps d'estudi, però la comunitat científica ha convingut a identificar aquests tres aspectes de la consciència com els més rellevants en la seva construcció. Diferents apropaments que, mitjançant el mètode científic i fent ús en molts casos de diferents tecnologies d'imatge mèdica, intenten fer llum sobre una de les incògnites més grans del nostre univers. Vegem una mica més detalladament cadascun d'aquests tres temes tan apassionants.



L'anatomista Georg Ruge ensenya l'anatomia del cervell utilitzant el model de Theodor Aebly i Alfred Büchi, 1895. Fotografia. Museum Vrolik, Amsterdam.

— ● *

○ 2.D.1 ●

ELS MISTERIS DE LA CONSCIÈNCIA

Si ens aturem a pensar-hi, la recerca d'un sentit per a allò que anomenem consciència ha estat l'objectiu de la filosofia durant segles i segles, i només des de fa menys de 100 anys, de la ciència. Tot i això, sembla que és en aquesta on moltes persones han posat totes les seves esperances a l'hora de desentranyar aquest gran misteri. El programa de televisió *El cazador de cerebros* va dedicar un capítol a la investigació científica sobre la consciència. Podeu consultar-lo [en aquest enllaç](#).

Després de veure el capítol d'aquest programa, us animem a participar en un debat sobre els conceptes que us hagin cridat més l'atenció de tot el que s'hi ha explicat. I, en particular, ens interessa que reflexioneu sobre aquestes dues preguntes: penseu que la ciència tindrà la resposta final sobre què és la consciència? O caldrà combinar-la amb altres acostaments des de la filosofia o l'art?

Durada:

30 minuts de programa + 30 minuts de debat

— ● *

○ 2.D.2 ●

AL·LUCINACIONS D'UN MATEIX

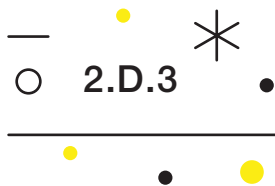
Un dels grans investigadors contemporanis de la ment humana va ser Oliver Sacks. Aquest neuròleg estatunidenc ha passat a la fama pel seu mestratge a l'hora de parlar-nos sobre la investigació del cervell i, en especial, de les patologies. Llegir qualsevol llibre de Sacks és aprendre divertint-se, i això, com aviat sabreu, són dos aspectes fonamentals a l'hora d'escriure obres divulgatives.

Us proposem que llegiu un capítol del seu llibre *Alucinaciones*. En concret, es tracta del capítol 14, titulat "Doppelgangers: Alucinaciones de uno mismo".

En acabar, busqueu més informació sobre autoscòpies i heautoscòpies, i mireu de trobar-ne les bases neurològiques. Finalment, compartiu amb la resta de classe el resultat de les vostres investigacions i contrasteu si heu arribat al mateix punt o si hi ha diferents teories sobre aquest tipus d'al·lucinacions tan especials.

Durada:

*30/40 minuts de lectura + 30 minuts d'investigació
+ 20 minuts de debat*



2.D.3

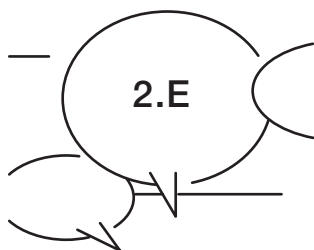
LA CONSCIÈNCIA ÉS UN INSTINT

Michael Gazzaniga defensa al seu llibre *El instinto de la consciencia* que la naturalesa de la nostra consciència no és única, sinó que està, d'alguna manera, fragmentada en multitud de fonts independents que treballen cadascuna amb la seva pròpia activitat. Alhora, defensa que els processos físics de la nostra naturalesa poden, o podran, explicar-ho tot, fins i tot la consciència. Per tant, tal com diu a les seves pàgines, “el veritable repte serà entendre com els principis de disseny del cervell permeten que la consciència sorgeixi d'aquesta manera”.

Us animem a llegir el darrer capítol d'aquest llibre, titulat “La consciència és un instint”, per entendre el camí que aquest científic ha recorregut al llarg de la seva carrera fins a arribar a la seva hipòtesi central. Un cop ho hàgiu fet, serà el moment de reflexionar sobre el que explica Gazzaniga. És possible comprendre la consciència només estudiant parts del cervell? Necessitarem alguna cosa més?

Durada:

30/40 minuts de lectura + 20 minuts de debat



PERCEPCIÓ

Sense percepció no seríem conscients del món que ens envolta. Fins i tot, si ens aturem a pensar-hi, la consciència dels nostres propis cossos tampoc no seria possible. Guiats pel sentit comú, en una primera aproximació a la definició de percepció podríem dir que percebre és rebre informació de tot allò que ens envolta a l'exterior i també de l'interior del nostre propi cos. Però la percepció és molt més que això.

Per començar, és important fer la reflexió següent: la percepció és un procés passiu o actiu? És molt habitual que la nostra primera resposta sigui que és passiu, ja que si hi veiem, hi sentim o sentim fred o calor al nostre cos no és perquè ho decidim, sinó simplement perquè hi ha llum, so o una temperatura concreta al nostre voltant. Però percebre no és només rebre estímuls, sinó també integrar-los i interpretar-los. Va ser **Ulric Neisser**, un dels fundadors de la psicologia cognitiva, qui va definir la percepció com un procés actiu-constructiu, on aquesta és el lloc de trobada de la cognició i la realitat.

La percepció se sol dividir, per tant, en diferents etapes que comprenen des de la recepció dels estímuls sensorials fins a l'obtenció del sentit que els donem:

1. **Selecció.** En primer lloc, la persona percep part dels estímuls que rep d'acord amb les seves característiques personals. Això implica que, encara que no en siguem conscients, acostumem a intervenir en la manera com captem la informació segons si respon a les nostres necessitats o interessos.

2. **Organització.** En segon lloc, els estímuls rebuts per múltiples vies s'organitzen i es classifiquen a la nostra ment per donar-hi sentit.
3. **Interpretació.** En tercer lloc, proporcionem un significat als estímuls ja organitzats. Aquesta interpretació dependrà dels factors interns de la persona, de la seva experiència i la interacció amb l'entorn.

És probable que conegueu les diferents vies utilitzades per rebre informació de l'exterior. Són els coneguts com a sentits, i habitualment es resumeixen en cinc: vista, oïda, olfacte, tacte i gust. Hi ha certes polèmiques entre la comunitat científica sobre si existeixen més o menys sentits, però, per a la nostra finalitat, només afegirem un sisè sentit: el de la propiocepció. Per "propiocepció" entenem la capacitat que té el nostre cervell de saber la posició exacta de totes les parts del nostre cos a cada moment. O, dit altrament, la propiocepció és el mecanisme pel qual el nostre cervell rep informació de les articulacions i els músculs sobre la seva posició.

Cadascun d'aquests sentits és un canal a través del qual rebem informació d'una naturalesa molt concreta mitjançant receptors que estan repartits per tot el nostre cos¹:

- Mitjançant la **vista** (o visió) interpretem els raigs de llum que ens arriben als ulls. La llum és convertida en senyals elèctrics gràcies a unes cèl·lules situades a la retina i que són les encarregades de captar el color (cons) o de permetre'ns veure-hi amb poca llum (bastons). Aquests senyals elèctrics viatgen pel nervi òptic fins a l'escorça visual, situada a la part posterior del cervell, per ser interpretades.
- L'**oïda** ens permet interpretar les ones sonores de pressió que estimulen el timpà, es transmeten mecànicament a través de l'orella mitjana i arriben fins a l'orella interna. En aquest lloc, els senyals mecànics es converteixen en elèctrics i arriben, mitjançant el nervi auditiu, fins al cervell, amb la qual cosa estimulen l'escorça auditiva.

1

El Dr. Matteo Farinella va escriure un còmic exclusivament dedicat a explicar-nos com funciona la percepció, titulat Los sentidos (Norma Editorial).

- L'**olfacte** és un sentit químic que consisteix en l'estimulació dels receptors situats a les fosses nasals (més concretament, als epitelis olfactius) a partir de partícules aromàtiques que solen anar impregnades en qualsevol objecte amb olor. Aquests receptors olfactius transmeten la informació rebuda a través de dos nervis olfactoris fins al cervell.
- En el **gust** hi ha un conjunt de papil·les gustatives repartides per la llengua que, mitjançant l'estimulació dels botons gustatius que contenen, envien la informació necessària a través de diferents connexions neuronals fins al tàlem, una zona del cervell que també rep informació sobre el dolor o la temperatura.
- **Tacte.** A diferència dels sentits anteriors, els receptors del sentit del tacte no estan localitzats en una única zona sinó que es reparteixen per tot el nostre cos gràcies a la pell. Són receptors que no només transmeten informació sobre pressió, sinó també sobre temperatura, textura o duresa de l'element amb què s'ha entrat en contacte. I no només amb objectes que hi ha a fora: el tacte també ens permet sentir el nostre propi cos i la posició de cadascuna de les seves parts.

●
Tal com hem vist, cadascun dels sentits treballa de manera independent i envia la informació que ha captat fins al cervell. És aleshores el moment d'organitzar tota aquesta informació per donar un sentit únic al que sentim. Pot semblar un mecanisme massa obvi, però sense aquesta integració del que ens expliquen els diferents sentits no serem capaços de trobar un sentit lògic a allò que ens envolta. Per exemple, si d'una banda veiem la nostra mà apropant-se a un objecte i, de l'altra, sentim fred a la mà, sense ser capaços de fer la integració lògica (l'objecte és fred), no seriem capaços d'extreure'n conclusions que ens ajudin ser conscients del món en què ens movem.

Hi ha diferents maneres de posar a prova aquest mecanisme tan aparentment senzill de la **integració multisensorial**. Es tracta de jocs o il·lusions que busquen confondre el nostre cervell enviant senyals



Realitat Virtual. Domini públic.

creuats de diferents sentits per, en darrer terme, fer-nos interpretar un significat erroni d'allò que estem percebent. Il·lusions com la de la mà de goma o la de Pinotxo segueixen aquest principi, i algunes noves tecnologies han estat capaces de replicar-ho i posar a prova els límits del nostre cervell.

De fet, el principi de funcionament de la **realitat virtual** es fonamenta precisament a confondre'ns per fer-nos creure que estem on en realitat no estem. Si estudiem com funciona un sistema de realitat virtual, veurem que hi ha un visor o casc amb una pantalla sobre els ulls i, potser, uns auriculars, a més d'un conjunt de sensors, que poden ser des de càmeres al mateix visor fins a comandaments que permeten dur a terme accions a l'entorn virtual. No obstant això, quan posem tots aquests elements en funcionament, tots se sincronitzen per crear una il·lusió de realitat generada per ordinador. Quan girem per veure el nostre entorn, realment no estem veient aquest lloc, ja que no existeix: l'únic que fem és que el sensor de gir del nostre cap envia la informació al casc (o ordinador) i aquest actualitza la informació que estem veient. I, en tot moment, les pantalles estan enviant una informació lleugerament diferent a cada ull per generar la il·lusió de profunditat gràcies a la nostra visió estereoscòpica. Si a això sumem que els sons sonen més o menys forts depenent de la distància i la localització virtual de les fonts de so, l'engany als nostres sentits serà més gran.

Però la integració de la informació que ens arriba dels diferents sentits no és l'única manera d'entendre el conjunt. La percepció interactua amb altres sistemes, com per exemple la **memòria**. De fet, la memòria és una activitat que no es pot entendre al marge de la percepció, perquè, de la mateixa manera que passa amb altres processos com l'atenció, la memòria sempre és d'alguna cosa que s'ha percebut amb anterioritat. I el mateix passa amb les emocions. Recordem que la percepció es compon de dos factors principals, que són: 1) les característiques de l'estímul percebut, i 2) les sensacions i les característiques de qui està percebent, ja que en aquesta interacció s'atorga un sentit simbòlic i afectiu als estímuls captats pels sentits. En definitiva, som conscients del que percebem

(i, per tant, hi donem un sentit) quan la percepció es comunica amb la memòria i les emocions.

Lamentablement, hi pot haver anomalies en cadascuna d'aquestes parts implicades en la percepció. Per començar, si alguna de les vies sensorials falla, la persona no serà capaç de captar la informació del món exterior. Això passa en la ceguesa (que pot ser total o parcial), la sordesa o l'agèusia (quan no es té el sentit del gust). En alguns casos, com en el daltonisme, són només alguns colors els que no es poden captar a la retina, i això porta les persones que tenen aquesta condició a confondre'ls.

Però les **patologies** més estranyes es produeixen quan la integració falla a altres nivells o amb altres processos. Per exemple, la síndrome de Capgras és un trastorn en què la persona que el pateix creu que algú proper ha estat suplantat per un impostor idèntic. Com pot passar una cosa així? Tot i que no n'hi ha una única resposta, ja que aquest tipus de síndromes són molt complexos d'estudiar, es creu que la persona amb Capgras és capaç de percebre sense problemes els trets de la persona coneguda, però hi ha una fallada (potser derivada d'algun possible dany cerebral) que interfereix en la comunicació amb l'àrea del reconeixement emocional (que implica, com podem suposar, tant la memòria com les emocions). Si imaginéssim com funciona el cervell durant aquest procés perceptiu, el resultat seria el següent: *si soc capaç de reconèixer el teu rostre però no sento les emocions que em provoques normalment, l'única explicació que se m'acut per a això és que ets un impostor.*

Tal com hem vist fins ara, la percepció és un pilar fonamental en la consciència humana. Gràcies als nostres sentits, podem comptar amb la informació del que som nosaltres i del que és el món que ens envolta, així com donar un sentit a tot en la nostra ment. I per donar forma a tot aquest coneixement, serà imprescindible que disposem d'un llenguatge per poder-ho explicar. Un llenguatge que, sense els nostres sentits, no seríem capaços de plasmar, ja sigui en paper (visió) o en una conversa (oïda). Entenguem, a continuació, quin és el mecanisme d'aquesta funció tan important de la nostra consciència.



ENGANYAR ELS TEUS SENTITS

Per molt difícil que sigui de concebre, el nostre cervell no és la màquina perfecta que ens agradaria que fos. Moltes vegades se les empesca com sigui per gestionar d'una manera òptima tota la informació que li arriba, i unes quantes d'aquestes vegades s'equivoca en fer-ho. La comunitat científica ha estat capaç d'investigar molts d'aquests efectes (o defectes) i els podem provar a les nostres pròpies ments per entendre què són aquestes dreceres que empra el nostre cervell a l'hora d'entendre el món.

Us animem a provar algunes d'aquestes il·lusions per entendre algunes de les dreceres perceptives del vostre cervell. Podeu mirar [aquest vídeo](#), que juga amb una certa distorsió produïda per petites variacions en trets de cares humanes. També teniu l'oportunitat de jugar amb l'efecte Troxler [aquí](#); i, finalment, hi ha també [aquest efecte](#), que juga amb la manera com percebem els colors.

En l'àmbit auditiu, no deixeu de provar la coneguda com a [escala de Shepard](#). Recordeu que heu de posar el vídeo en bucle perquè, un cop finalitzat, torni a començar. I també podeu provar aquesta [il·lusió](#) que va descobrir la Dra. Diana Deutsch per la qual, en repetir-se una mateixa frase durant un temps, comença a escoltar-se com si s'estigués cantant i no parlant en un discurs normal.

Un cop els hagueu provat tots, és el moment de posar en comú les vostres sensacions. Per començar, seríeu capaços de trobar les raons per les quals es produeix cadascuna d'aquestes il·lusions? Busqueu informació sobre això! I quan ja ho tingueu més o menys clar, aquí teniu una última reflexió: heu sentit tots el mateix en experimentar aquests vídeos? Si no és així, per què penseu que hi ha aquestes diferències?

Durada:

*25 minuts de vídeos + 15 minuts d'investigació +
15 minuts de debat i reflexió*



2.E.2

LA INTEGRACIÓ MULTISENSORIAL

Estem acostumats que ens expliquin com funcionen els sentits de manera aïllada, però no és tan habitual conèixer els mecanismes que integren cadascun dels sentits perquè puguem posar ordre a la natura que ens envolta. En [aquest article](#) sobre la integració multisensorial podreu comprendre una mica més a fons quins processos tenen lloc a l'hora d'unir els nostres diferents sentits i, valgui la redundància, donar sentit a aquesta informació.

Un cop hàgiu llegit l'article, us animem a mirar [aquest vídeo](#). Es tracta del conegut com a *efecte McGurk-MacDonald*, i precisament tracta de com es pot arribar a confondre al nostre cervell a l'hora d'integrar sons i imatges. Ha funcionat de la mateixa manera per a totes les persones de l'aula? Si no és així, què us sembla que ha passat en els cervells d'aquells que no s'han deixat enganyar per la il·lusió?

Durada:

15/20 minuts de lectura + 10 minuts de vídeo + 15 minuts de debat/reflexió



2.E.3

EL TEU CERVELL EN LA REALITAT VIRTUAL

La màgia de la realitat virtual es produeix gràcies al fet que la tecnologia és capaç d'enganyar els teus sentits. Sí, com si fos un mag o un ventríloc, la seva habilitat per jugar amb la nostra percepció és la que acaba provocant que sentim que ens trobem en un altre lloc o que el nostre cos ha canviat completament. Tal com podeu veure en [aquest vídeo](#), aquest tipus d'il·lusions es coneixen a la perfecció i, fins i tot, es poden utilitzar a favor nostre en teràpies psicològiques de diferent objectiu.

Després de veure el vídeo que us hem recomanat, us animem a compartir les vostres experiències o expectatives amb el món de la realitat virtual. Ho heu provat? I, si és així, quines han estat les vostres sensacions?

Penseu en pel·lícules com *Ready Player One* o *Matrix*. Creieu que som encara molt lluny d'arribar a enganyar les nostres consciències d'aquesta manera? Veieu sostenible un planeta on visquéssim enganxats a la realitat virtual?

Durada:

1 hora de vídeo + 30 minuts de debat (+ opcional: provar amb realitat virtual si es disposa de la tecnologia a les aules)



2.E.4

WHODUNNIT

Sota el terme *whodunnit* es troba la contracció de les paraules *Who has done it?* ('qui ho va fer?'). És molt habitual escoltar aquesta expressió en aquelles novel·les o pel·lícules en què hi ha hagut un assassinat i un investigador o investigadora tracta de trobar el culpable. El lector, així, acompanya el protagonista en la recerca d'una pista rere una altra i rere una altra fins a trobar l'assassí.

Us proposem participar en un whodunnit molt especial. Estigueu atents a aquest [vídeo](#) i intenteu identificar, abans que ningú, qui ha estat l'assassí del cas que s'hi presenta. Veureu que cada personatge és més peculiar que l'anterior, inclòs el detectiu mateix.

Un cop hagueu vist el vídeo al complet, què us ha semblat? Esperàveu aquesta resolució? Heu caigut en algun parany?

Durada:

10 minuts de vídeo + 15 minuts de debat/reflexió



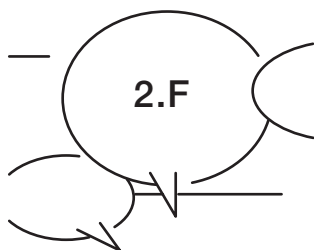
ART I PERCEPCIÓ

Ara que heu llegit aquest breu capítol dedicat a la percepció i el seu paper dins la consciència, és el moment de demanar-vos un tipus de reflexió final “diferent”. En les altres activitats heu dut a terme una infinitat de debats (el debat sempre ha estat la base de la filosofia!) i heu escrit sobre diferents aspectes relacionats amb la percepció. Ara és el moment de crear autèntic art.

La nostra proposta és que reflexioneu sobre el que heu llegit en relació amb la percepció, les seves bases científiques, les teories de què es parla, les malalties o patologies, casos estranys... i penseu en la manera de plasmar-ho en una obra d'art. El més immediat, lògicament, és un dibuix o una pintura, però no volem tallar-vos les ales. Trieu el format artístic que més us agradi i penseu en què us agradaria crear. Per donar-vos algunes idees, podríeu pensar en com descriure la manera com “escolta” una persona amb sordesa, o com “veuria” una persona que no hi pot veure. Us atreviu a crear un joc de percepció en el qual enganyeu la ment de qui el vegi? O potser voleu inventar una metàfora visual sobre la percepció per fer-la servir en el vostre còmic?

Durada:

depèn del tipus d'obra d'art (a discreció del professor/a)



LLENGUATGE

Es diu que el pensament crea i determina el llenguatge, i que, alhora, el llenguatge enriqueix i revoluciona el pensament. Si és així, el llenguatge i el pensament mantenen una relació mútua, interdependent i dinàmica. Però, això és cert? Va venir el pensament abans del llenguatge, o va ser el llenguatge el primer a existir?

Però, abans de res: què és el llenguatge? Un bon primer apropament a la idea de llenguatge que ens interessa per a aquest projecte és la definició general que el llenguatge és “la capacitat pròpia de l'ésser humà per expressar pensaments i sentiments per mitjà de la paraula”. L'escriptor **Miguel de Unamuno** va ser més poètic a l'hora de plasmar la interrelació que hi ha entre llenguatge i pensament: “la llengua no és l'embolcall del pensament, sinó el pensament mateix”.

Té sentit pensar que necessitem el llenguatge per explicar-nos la realitat en què vivim i, així, ser-ne conscients. Si no fos així, no aconseguiríem donar forma a conceptes complexos i no immediats que puguem trobar al nostre voltant. Com podríem, per exemple, entendre aspectes com la moral o l'ètica, o, anant a les ciències, idees com l'infinit de l'univers? És, el llenguatge, una característica exclusiva de les nostres, diguem-ne, ments superiors?

Per començar, és interessant reflexionar sobre si el llenguatge s'aprèn o, d'alguna manera, es té als gens. Dit d'una altra manera, és innat o adquirit?

La primera de les principals teories de què parlarem, la **teoria conductista**, considera que el llenguatge s'aprèn quan som nens. El principal valedor d'aquesta idea és **Burrhus Frederic Skinner**, que defensava que l'adquisició d'un comportament, entre els quals

el llenguatge, continuarà després d'un reforç o premi. Al principi, un nen o nena simplement reproduïx tots els sons que escolta, i els pares poden reforçar selectivament, a través de l'atenció o l'aprovació, els que corresponguin a la llengua nativa. Aquest reforç selectiu donarà com a resultat, en darrera instància, la producció de paraules. Tanmateix, aquesta teoria deixa fora la possibilitat que una persona sigui capaç de desenvolupar un llenguatge pel seu compte, sense ser un simple subjecte passiu del seu entorn.

Per contra, la **teoria innatista**, coneguda sobretot per **Noam Chomsky**, defensa que hi ha regles universals en qualsevol llenguatge que fan possible aprendre'l, i que, si això és així, és perquè es tracta d'una capacitat innata de l'ésser humà, ja que neix amb ella i està predisposat a fer-ho.

L'altre gran debat sobre el llenguatge neix de la seva relació amb el pensament. En concret, sobre si el llenguatge l'origina el pensament, o si és el pensament el que neix del llenguatge. Les principals postures són les següents:

- **Llenguatge abans que pensament.** Els qui donen suport a aquesta teoria afirmen que l'idioma influeix en els nostres pensaments o bé els determina. Chomsky és un defensor d'aquesta idea, ja que creu que hi ha un mecanisme idiomàtic innat que fa suposar que el pensament es desenvolupa com a conseqüència de desenvolupar un llenguatge. Considerant que portem el llenguatge "de sèrie", és fàcil suposar que primer hi ha el llenguatge i, després, el pensament.
- **Pensament abans que llenguatge.** Per a autors com **Jean Piaget**, el llenguatge és producte de la intel·ligència, per la qual cosa el desenvolupament del llenguatge és el resultat del desenvolupament cognitiu del nadó. Piaget sosté que el pensament i el llenguatge es desenvolupen per separat, ja que la intel·ligència comença a desenvolupar-se des del naixement, abans que l'infant parli, per la qual cosa aquest va aprenent a parlar a mesura que el seu desenvolupament cognitiu arriba

al nivell necessari per fer-ho. Per a ell, és el pensament el que fa possible adquirir un llenguatge, la qual cosa implica que, quan l'ésser humà neix, no té un llenguatge innat, com afirmava Chomsky, sinó que el va adquirint a poc a poc com a part del desenvolupament cognitiu.

- **Llenguatge alhora que pensament.** En aquest cas, es defensa que tant el llenguatge com el pensament estan interrelacionats a l'hora d'aparèixer. El seu principal defensor és **Lev Vigotsky**, qui explicava que el pensament i el llenguatge es desenvolupaven en una mena de diàleg, encara que considera que les estructures de la parla es converteixen en estructures bàsiques del pensament. Vigotsky creia que la consciència d'una persona és primordialment lingüística, a causa del significat que el llenguatge té en les nostres funcions mentals superiors. Aquesta teoria proposa una relació interessant: el pensament és lingüístic per la seva naturalesa, ja que és l'instrument del llenguatge. De la mateixa manera, la memòria humana recolza més sovint en el llenguatge que en altres formes d'intermediació. I passa el mateix amb la percepció, moltes vegades descrita amb l'ajuda de l'activitat lingüística.

●
Independentment de les diferents teories que miren d'explicar-ho, que no deixen de dependre d'un important component subjectiu o especulatiu (per exemple, no podem mesurar si el llenguatge neix abans del pensament o al revés), el que és molt més clar, per la seva naturalesa objectiva, són les bases neurològiques de la producció i l'adquisició del llenguatge.

Com que el llenguatge és una funció superior del cervell, ja podem suposar que sorgeix del treball integrat d'un conjunt de zones corticals (situades a la zona de l'escorça cerebral i cobrint la superfície d'aquest òrgan) i subcorticals (situades sota aquesta superfície). Algunes les podríem descobrir gairebé per sentit comú: si el llenguatge parlat l'hem d'escoltar, el sistema auditiu hi ha d'estar implicat d'alguna manera. I el mateix passa amb la lectura: el nostre sistema visual hi ha de participar obligatòriament.

No obstant això, hi ha zones més concretes i especialitzades a l'hora d'adquirir o produir el llenguatge. L'àrea de Broca, situada al lòbul frontal de l'hemisferi esquerre, és la part del cervell que s'encarrega de l'articulació (parlar o escriure) del llenguatge en qualsevol de les seves formes. Així, aquesta àrea es diu que està especialitzada en la producció d'un missatge amb coherència interna i articulat mitjançant les unitats mínimes d'un idioma (les lletres si escrivim, i els fonemes si parlem).

Una altra zona molt coneguda en relació amb l'adquisició del llenguatge és l'àrea de **Wernicke**. Aquesta part del cervell està situada al lòbul temporal de l'hemisferi dominant (esquerre o dret) i, segons que diu la ciència, és una àrea relacionada amb la comprensió del llenguatge, a més de ser la principal responsable de les funcions intel·lectuals superiors.

Hi ha moltes altres àrees del cervell implicades en el llenguatge, però les esmentades són les principals. I com que la ciència avança també negant el que s'afirmava temps enrere, hi ha veus que, a partir de les seves investigacions, estan començant a portar la contrària als qui defensen que les àrees de Broca i Wernicke tenen unes funcions tan exclusives. Cal no oblidar que les funcions cerebrals no solen estar localitzades en una única estructura cerebral.

Tant si tenen funcions exclusives com si serveixen per a aspectes més generals, és molt més fàcil identificar les àrees cerebrals implicades en la producció i l'adquisició del llenguatge quan aquestes es veuen danyades. És el cas de les **afàsies**, trastorns del llenguatge produïts per una lesió concreta al cervell, els quals, depenent de la zona afectada, s'acaben detectant de diferents maneres.

En el cas de l'afàsia de Broca (coneguda així perquè sorgeix d'una lesió en aquesta àrea concreta), la persona que en pateix pot comprendre i conceptualitzar un discurs relativament bé, però la seva capacitat per formar paraules escrites o parlades està alterada. Passa una cosa semblant amb l'afàsia de Wernicke (sorgida d'una lesió en

aquesta zona), tot i que, en aquest cas, la persona pot pronunciar i escriure paraules amb fluïdesa, però sense entendre'n el significat. El resultat dels seus discursos serà, per tant, un sense sentit del qual, tanmateix, aquesta persona serà plenament conscient.

Una altra manera de conèixer la formació del llenguatge al nostre cervell que no té en compte les lesions és estudiar aquelles persones que, per motius diversos, no han crescut en un entorn social on es poguessin relacionar amb altres persones. Si no hi ha hagut possibilitat de comunicació (verbal o escrita), com els afecta això a nivell neuronal?

És el cas dels “**infants salvatges**”, aquelles persones que van créixer sense contacte humà a fora, bé perquè estaven en plena naturalesa o perquè estaven aïllats o confinats en algun lloc. La comunitat científica sempre ha estat molt interessada en aquestes persones, perquè són un exemple clar de consciències que han crescut sense la influència d'altres consciències, i això, en molts casos, elimina l'aprenentatge adquirit per imitació o sorgit de converses o lectures de qualsevol mena. Són casos com els de Víctor de Aveyron o Sujit Kumar, de vides plenes de circumstàncies terribles.

Si recordem el que hem comentat sobre l'aprenentatge d'un llenguatge, en néixer som capaços de produir una gran quantitat de sons i és a través del reforç per part dels nostres congèneres que aprenem els que s'utilitzen en el nostre llenguatge. En el cas d'aquests nens salvatges, com que no reben aquest reforç tindran problemes no sols per parlar, sinó també per conèixer les regles gramaticals. Aquesta circumstància va portar Chomsky a desenvolupar una teoria, encara vigent avui dia, segons la qual hi ha un temps determinat (tres anys) per aprendre un llenguatge de manera natural. Passat aquest temps, la persona tindrà moltes més dificultats per aprendre a dominar un idioma, perquè el desenvolupament del cervell (les connexions que es creïn, les neurones que neixin) ja haurà finalitzat.

I què passa amb els animals? Tenen llenguatge? *Science*, una de les revistes científiques més prestigioses de l'àmbit acadèmic, deia a l'editorial d'un especial que va publicar sobre llenguatge i pensament que el llenguatge és allò que ens fa humans i ens diferencia de la resta d'éssers vius. Òbviament, aquí hem de saber diferenciar el llenguatge (entès a nivell complex, amb els seus diferents nivells de fonologia, sintaxi, lèxic i semàntica) de la comunicació, que és la transmissió de senyals mitjançant un codi comú per a l'emissor i el receptor. D'aquesta manera, el llenguatge es considera una capacitat únicament humana. La comunicació existeix no només entre animals, ja que pot aparèixer fins i tot entre bacteris, encara que aquests la facin simplement amb senyals elèctrics.

Per tant, les persones podem crear símbols arbitraris i abstractes per a les paraules i combinar-les al cap per crear una història significativa o transmetre una emoció concreta als altres. Els simis i altres primats no ho poden fer. També podem crear oracions recursives, transformant oracions curtes en altres de més complexes i descriptives. Altres animals no ho poden fer, això, fins i tot en aquells casos en què els investigadors han intentat ensenyar-los-hi.

Aquesta diferenciació del llenguatge com a eina exclusivament humana ens duu a pensar que la nostra consciència és, de la mateixa manera, diferent de la que pugui existir a la ment de qualsevol altre animal. Poder construir significats complexos ens ajuda a pensar de manera més profunda i comprendre (ser conscients) amb més capacitat el món que ens envolta. O els nostres pensaments, somnis i records, cadascun dels quals ens serveix per a una finalitat determinada al llarg de la nostra existència. Quina funció té la memòria en la nostra consciència?



Migració d'ocells. Domini públic.



L'OU O LA GALLINA

Si investiguem una mica sobre les diferents preguntes que filòsofes o científics es fan sobre el llenguatge, probablement la més comuna és la de si el llenguatge ve abans que el pensament, o viceversa (o, fins i tot, si apareixen alhora). És un debat interessantíssim, ja que, si el primer és el llenguatge, aquest condicionarà la nostra manera d'entendre el món, mentre que si el primer és el pensament, serà el llenguatge el que s'adapti a les nostres idees i conceptes abstractes per intentar encapsular-los en un espai més concret: les paraules.

Llegiu [aquest article](#) de l'Agència SINC i el material que hem preparat en aquest dossier, i dueu a terme un debat en què us haureu de posicionar a favor d'una de les teories que relacionen el llenguatge i el pensament. Tant se val si hi esteu o no d'acord: si se us assigna una de les teories, l'haureu de defensar fins a les últimes conseqüències (sense violència, això sí).

Durada:

15/20 minuts de lectura + 40 minuts de debat



EL CERVELL LECTOR

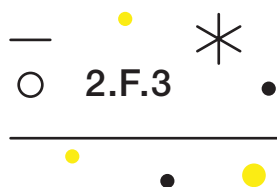
La lectura és un esdeveniment extraordinari. Vista fredament, es tracta d'interpretar un conjunt de símbols que hem pactat com a societat i donar-los un significat que, en última instància, ens pot emocionar fins a fer-nos plorar en novel·les o còmics, o tal vegada portar-nos a reflexionar sobre la nostra existència en assajos o textos de més gruix intel·lectual.

El documental [El cervell lector](#) és un recurs molt valuós a l'hora d'entendre com funciona el nostre cervell durant la lectura.

Us animem a gaudir d'aquest recurs i, un cop finalitzat, intentar crear un esquema o petita il·lustració en què resumeu el concepte que més us hagi cridat l'atenció. Podeu fer servir text, però no oblideu que la imatge és el més important en el vostre esquema.

Durada:

21 minuts de vídeo + 40 minuts d'il·lustració



UNA VEU AL TEU INTERIOR

Segurament ja heu llegit més d'una vegada que el pensament i el llenguatge van de la mà. Tant és així que el més habitual és que, quan penseu, escolteu una veueta al cap construint aquests mateixos pensaments. És la nostra veu interior i, tret que es tinguin al·lucinacions d'alguna mena, és molt habitual escoltar-la. Escoltar-nos. Però, sabíeu que no tothom té una veu interna?

Llegiu [aquest article](#) i comenteu-lo a l'aula. Després d'haver-ne tret les vostres conclusions, feu un breu experiment: quedeu-vos tots en silenci durant dos minuts i penseu en el que sigui. A continuació, feu una petita enquesta: teniu veu interior o no? I si en teniu, quina forma té? Us parleu en primera persona, en segona o en tercera? Enteneu el que diu o és més aviat un murmuri? Compareu els resultats i comenteu-los. I recordeu que no hi ha res que funcioni malament perquè hàgiu donat una resposta diferent de la de la resta del grup!

Durada:

15 minuts de lectura + 2 minuts d'exercici + 20 minuts d'enquesta + 10 minuts de reflexió



2.F.4

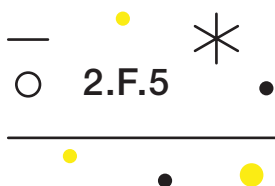
EL CERVELL BILINGÜE

Dominar diferents llengües des de la vostra infància és tot un regal. I no només per tots els recursos als quals teniu accés per aprendre, totes les persones amb què podeu parlar i tots els llocs on podeu viatjar sense necessitat de traductor simultani. Parlar diferents llengües configura el nostre cervell d'una manera diferent de si només en parléssim una.

En aquesta conferència del neurocientífic Albert Costa podreu aprendre moltes més coses sobre com afecta al cervell l'aprenentatge de diferents llengües. Un cop hàgiu vist el vídeo complet, serà el moment de reunir-vos i debatre sobre les diferents idees que s'hi han exposat. Considereu que és un avantatge conèixer diferents llengües des de petits? Hi ha alguna diferència entre aprendre un idioma als tres o quatre anys i fer-ho amb trenta o quaranta anys?

Durada:

*1 hora i 30 minuts de vídeo + 30 minuts de debat/
reflexió*



2.F.5

ART I LLENGUATGE

Ara que heu llegit aquest breu capítol dedicat al llenguatge i el seu paper dins la consciència, és el moment de demanar-vos un tipus de reflexió final "diferent".

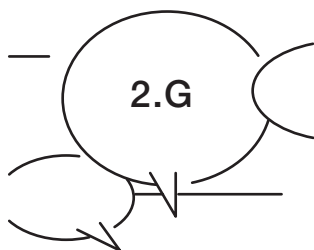
En les altres activitats heu dut a terme una infinitat de debats (el debat sempre ha estat la base de la filosofia!) i heu escrit sobre diferents aspectes relacionat amb el llenguatge. Ara és el moment de crear autèntic art.

La nostra proposta és que reflexioneu sobre el que heu llegit en relació amb el llenguatge, les seves bases científiques, les teories de què es parla, les malalties o patologies, casos estranys... i penseu en la manera de plasmar-ho en una obra d'art. El més immediat, lògicament, és un dibuix o una pintura, però no volem tallar-vos les ales. Trieu el format artístic que més us agradi i penseu en què us agradaria crear.

Per donar-vos algunes idees, podríeu pensar en què sent una persona amb algun tipus d'afàsia, o com sorgeix la comunicació entre dues persones. O potser voleu inventar una metàfora visual sobre el llenguatge que us serveixi per al vostre còmic?

Durada:

depèn del tipus d'obra d'art (a discreció del professor/a)



MEMÒRIA

Potser heu escoltat alguna vegada que som qui som a causa de la interacció entre la nostra herència genètica i les nostres experiències: *som els nostres records*. Al llarg de la nostra vida, el cervell emmagatzema i processa informació, i hi assigna un significat al qual donar un ús. Tot allò que hem viscut configura la nostra personalitat o la nostra manera de relacionar-nos amb el món. En definitiva, el record dels moments passats modela la nostra consciència present i la nostra manera d'afrontar i imaginar el futur. Sense memòria no hi ha aprenentatge possible.

La definició més senzilla de memòria seria la de funció mental que permet: 1) registrar informació al cervell; 2) emmagatzemar-la segons el tipus de record, i 3) recuperar-la més endavant, sigui de manera conscient (perquè hi volem donar un ús) o no (un record traumàtic, per exemple). Però, de què ens serveix recordar? Alguns antropòlegs i científics defensen que la memòria va néixer per dotar-nos de flexibilitat davant d'un medi canviant. Com a funció biològica, ens permet modificar la conducta per adaptar-nos a l'entorn. A més, pel que fa a la consciència humana, el seu paper és indiscutible: la memòria confereix un sentit de continuïtat a les nostres vides.

Podem aprendre a curt termini, creant records immediats a l'estímul que els provoca però oblidant-los després d'un espai de temps curt. Pel que fa a les maneres d'aprendre a llarg termini, hi ha dues possibilitats: **explícita** i **implícita**. L'**aprenentatge explícit (o declaratiu)** porta a la formació de memòries conscients que l'individu s'adona que té i l'existència i el contingut de les quals pot explicar. Aquest tipus d'aprenentatge dona lloc, al seu torn, a dos tipus de memòries diferenciades: la memòria episòdica i la memòria semàntica.

- **Memòria episòdica.** Neix del record de fets concrets relacionats amb la vida de la persona. Són records, per tant, que depenen del moment temporal i són susceptibles de ser oblidats.
- **Memòria semàntica.** Comprèn tot aprenentatge d'informació que impliqui fets sobre el món, sobre nosaltres mateixos i sobre el coneixement que compartim amb una comunitat o una societat.

●
D'altra banda, l'**aprenentatge implícit** és aquell que es fa de manera inconscient, o que costa molt d'explicar de manera explícita. Per exemple, l'aprenentatge d'una habilitat (conduir, fer tombarelles) o del llenguatge. També entren en aquest grup els records amb una gran càrrega emocional, com ara la memòria associada a la por. No és per casualitat que acostumem a recordar millor els esdeveniments que han tingut algun tipus de component emocional, i molt més si aquestes emocions són negatives, com ara la por. La memòria adquireix, així, un paper important en la nostra supervivència.

Ara bé, **com s'emmagatzema i es consolida un record?** Tot i que l'hipocamp i l'escorça prefrontal són les àrees més conegudes en els processos memorístics, podríem dir que bona part del cervell està implicat en aquesta tasca.

Per començar, el nostre cervell ha de captar aquesta informació que guardarà per al futur. Això ho farà, com sabem, a través de la percepció, fent que diferents zones cerebrals (depenent del sentit o els sentits implicats) s'activin. I què vol dir això d'*activar*? Que les neurones d'aquestes àrees es comuniquin entre elles i, fins i tot, s'estableixin noves connexions, amb la qual cosa es crearan "nous camins" neuronals.

Tota aquesta activitat entre neurones reforçarà uns camins concrets quan ressonin amb experiències anteriors que ja van circular per aquestes vies. És en aquest moment que comença a tenir lloc l'aprenentatge. Les connexions més concorregudes s'enfortiran i

n'informaran (comunicant-s'hi) altres àrees encarregades d'aquesta creació de records. I la principal zona a la qual se n'informarà serà l'hipocamp.

L'**hipocamp** és conegut històricament com el centre neuràlgic on s'estableixen els records. Tal com s'explica en [aquest article](#) de la UOC:

Diferents estructures subcorticals com l'amígdala o l'estriat dorsal, l'escorça sensorial i l'escorça motora d'associació envien informació a l'hipocamp del que passa a l'entorn. Aquest processa aquesta informació i, mitjançant les seves connexions diferents amb aquestes regions, modifica les memòries que s'hi estan formant i les relaciona de manera que possibiliti el record de la relació entre els components de les memòries. Sembla que es tracta d'un procés gradual en què la formació hipocampal transforma la informació apresada en informació emmagatzemada de manera permanent.

Per tant, l'hipocamp és clau per a la memòria, però no és l'única zona que hi està implicada. De fet, l'escorça prefrontal, habitualment associada a la regulació de la conducta social o els processos cognitius complexos, sembla que també està implicada en l'emmagatzematge i la recuperació dels records quan aquests comencen a ser antics. Un cop més, el nostre cervell s'entesta que entenguem que cadascuna de les seves funcions no està limitada a un sol lloc, sinó que hi participen moltes zones diferents de manera integrada.

Els records es poden establir en qualsevol moment i situació, però des de ja fa un temps diferents estudis han demostrat que **dormir** és el millor remei per enfortir la nostra memòria. Sabem que, si es té una nova experiència i després es dorm un temps, llavors les ensenyances que se'n desprenen queden més ben gravades. D'alguna manera, dormir ens aïlla de la resta del món i li permet al nostre cervell posar una mica d'ordre en les seves connexions. Durant el son s'enforteixen les memòries duradores i es produeix

una reorganització de les connexions que les guarden per formar nous records. Encara no es té del tot clar quin procés s'encarrega de facilitar aquesta tasca, però no hi ha dubte que dormir ajuda a consolidar records... i també a oblidar els esdeveniments menys rellevants. Imagineu-vos si dormir és important per a la memòria que, sense dormir, el nostre cervell pot arribar a enganyar-nos creant falsos records en la nostra memòria.

Com dèiem, dormir ajuda tant a consolidar records importants com a oblidar els irrelevantes. I per què oblidem? Pensar en la possibilitat de recordar-ho tot pot ser atractiu. No tindríem dubtes sobre res del que ha succeït en el nostre passat, i en sabríem cada detall. Segur?

Per començar, **recordar** no és un procés semblant a veure un vídeo o una fotografia amb una nitidesa total. Un record és una reconstrucció incompleta d'un emmagatzematge incomplet d'una percepció incompleta. Desglossant aquest galimaties:

- Quan percebem un instant susceptible de ser recordat, mai no el recordarem complet. La nostra percepció no deixa de ser un punt de vista molt concret i que, la majoria de vegades, a més, es veu alterat per aspectes com les nostres emocions o els nostres prejudicis i la resta de biaixos cognitius.
- Quan emmagatzemem a la memòria aquesta informació, el cervell no treballa com una impressora que en grava a foc cada detall. Per tant, no serà aquella "foto" que s'espera.
- Però és que, a més, quan busquem aquest record per rememorar-lo, la seva reconstrucció tornarà a estar subjecta al nostre moment actual, amb l'estat d'ànim o els pensaments que tinguem en aquell moment.

●
No és difícil entendre a què ens referim si diem que els records no són fotografies inalterables quan intentem recordar un mateix esdeveniment des de diferents èpoques de la nostra vida. Aquell primer petó o aquell accident que vam presenciar semblaran molt

diferents si hi pensem quan som nens, adolescents, adults o ja ancians.

Però parlàvem de la utilitat d'oblidar. **Oblidar** és tan important com recordar. Tant, que són activitats que no podrien funcionar l'una sense l'altra. **Carlos Vara**, doctor en humanitats i llicenciat en biologia, afirma que oblidar millora la flexibilitat del nostre cervell perquè n'elimina informació obsoleta i innecessària, a més d'ajudar a agilitzar la nostra memòria eliminant-ne detalls inútils i generalitzant-ne els conceptes involucrats. Hem d'entendre que, d'aquesta manera, la memòria serveix de magatzem de records i, a més, aquests records ens serveixen per prendre millors decisions en el futur. I sense un magatzem net gràcies al fet que podem oblidar les coses, el caos pot regnar en la nostra consciència.

Tot i això, hi ha persones que no tenen la sort d'oblidar. Es tracta d'una condició molt específica coneguda com a **hipermnèsia**, i els qui en pateixen recorden amb precisió cada detall (recordem-ho: cada detall que ells percebessin i emmagatzemessin, no cada detall universal) de les seves vides. Això, de primeres, pot sonar interessant, fins i tot útil per a segons quina professió o per guanyar en un concurs de coneixement. Però no és or tot el que lluu. Com Funes el memorioso, el famós personatge escrit per Borges: aquestes persones recorden el color de cada samarreta que han lluit en la seva vida, així com cada esmorzar, però, malauradament, també cada mala notícia, cada ruptura amorosa o cada mort d'un ésser estimat. I, d'això, també se n'encarrega l'oblit. Sense aquest mecanisme de supervivència, revisitaríem els pitjors moments viscuts amb la mateixa nitidesa amb què es van produir, castigant-nos durant la resta de la nostra vida. Recordar-ho tot no sembla tant un do com un càstig.

I si parlàvem dels que no poden oblidar, a l'altra banda tenim els que no són capaços de recordar. L'**amnèsia** és aquesta pèrdua parcial o total de la memòria per un dany cerebral o per l'aparició d'algun tipus de trauma. Dit d'una altra manera, oblidem de manera accidental quan el suport biològic dels records es veu malmès, o de manera



William Utermohlen,
Galerie Beckel Odille
Boicos, París, Self-portrait
(split), 1977. Tècnica mixta;
pintura a l'oli, carbonet,
fotografia sobre gesso en
llenç.

funcional quan la nostra consciència intenta protegir-se d'algun esdeveniment traumàtic.

El moment en què es produeix aquesta amnèsia (que moltes vegades no passa de ser puntual i desapareix al cap de poc temps) marca una primera classificació dels tipus que n'hi ha. L'amnèsia anterògrada és aquella per la qual no som capaços de recordar res que es produeixi a partir del sorgiment de l'amnèsia. Per contra, l'amnèsia retrògrada ens impedirà recordar qualsevol fet que hagi succeït abans de desencadenar-se aquesta.

Sigui d'un individu o un altre, l'amnèsia no deixa de néixer d'un fet puntual. No obstant això, hi ha una altra manera de destruir els records molt més dràstica, dramàtica (per a qui en pateix i per a tots els qui estan al seu voltant) i irreversible que té la forma d'una demència o un deteriorament greu de les nostres capacitats mentals: la malaltia d'**Alzheimer**.

Aquesta malaltia li deu el nom al seu descobridor, Alois Alzheimer, que va estudiar una dona de nom Auguste Deter quan va descobrir en ella uns símptomes estranys. Segons textos del mateix Alzheimer, Deter patia "un fort sentiment de gelosia cap al seu marit. Aviat va mostrar fallades de memòria progressives: no podia trobar el camí cap a casa, arrossegava objectes sense sentit, s'amagava o, de vegades, pensava que altres persones volien matar-la, de manera que començava a cridar".

Està comprovat que, quan envellim, es redueix la mida de les nostres neurones i la quantitat de connexions entre elles. Aquest efecte no es mostra amb la mateixa intensitat a tot el cervell, i són les zones associades a l'aprenentatge o a la memòria les que pateixen més aquesta reducció. En un cervell amb Alzheimer, el que té lloc és una important pèrdua de neurones associada a l'aparició de plaques d'un tipus de proteïna anomenada *beta-amiloide* i cabdells (acumulacions anormals) d'una altra proteïna coneguda com a *tau*. Aquests obstacles en forma de proteïnes acaben impossibilitant o entorpidint la comunicació entre neurones, i això acaba provocant la mort de

moltes d'aquestes neurones.

La malaltia d'Alzheimer² comença afectant l'hipocamp, una zona que, com hem dit abans, funciona com a centre neuràlgic en els processos associats a la memòria. Per tant, en les primeres etapes de la malaltia és habitual oblidar esdeveniments recents o retenir qualsevol nova informació, mentre que els records a llarg termini es veuen menys afectats.

Recordar i oblidar. Hem vist que sense la memòria no seríem capaços no només de rememorar esdeveniments anteriors, sinó de trobar-los un significat i una utilitat per pensar en fets que encara han de venir. També hem descobert que amb la pèrdua de la memòria també es perd bona part del que som. Canvia el nostre caràcter i la nostra manera de relacionar-nos amb els altres. Perdem part de la nostra consciència o simplement aquesta s'adapta a la nova situació?

En qualsevol cas, tant en l'estudi de la memòria com en la percepció i el llenguatge som capaços d'identificar les bases neuronals d'aquests processos gràcies a les noves tecnologies d'imatge mèdica. Sense poder veure com funciona una neurona o com aquesta neurona es comunica amb altres neurones, seria impossible localitzar les àrees involucrades en la gènesi d'un record. Per tant, és important entendre quin tipus de tecnologies es fan servir per a aquesta finalitat i comprendre si, d'alguna manera, seria possible "veure" la consciència.

2

Un còmic bellíssim sobre els efectes de la malaltia d'Alzheimer és Arrugas, de Paco Roca (Astiberri). S'hi narra la història de l'Emilio, un ex-executiu bancari internat per la seva família en una residència de gent gran després de patir una crisi d'Alzheimer.

-



2.G.1

CINEFÒRUM: CINEMA I MEMÒRIA

El paper de la memòria en les nostres vides s'ha plasmat de múltiples maneres en la ficció cinematogràfica. Des d'assassins que no recorden el seu passat fins a traumes provocats per records inesborrables, el cinema ha sabut jugar amb el dramatisme de qui no recorda, o no vol recordar.

Us proposem que mireu una d'aquestes dues pel·lícules: Oblida't de mi! o Blade Runner. La primera juga amb la possibilitat de poder esborrar una persona (i tots els seus records associats) de la nostra memòria en una sola nit. La segona tracta de com els nostres records configuren la nostra personalitat i les nostres accions. Cadascuna a la seva manera, ens parlen del paper de la memòria en la nostra experiència del món.

Un cop hagueu triat i vist alguna de les dues pel·lícules, serà el moment del col·loqui posterior. Comenteu què us ha semblat l'obra i si penseu que ha sabut plasmar de manera adequada el joc amb la memòria i els personatges, i, per descomptat, no us oblideu de parlar sobre la importància de la memòria en la construcció de la nostra personalitat.

Durada:

visionament de la pel·lícula + 30 minuts de col·loqui



2.G.2

COM NEIX UN RECORD

En el material d'aquest dossier us hem explicat com s'emmagatzemen els records. Ara bé, aquest procés és tan important que volem que, valgui la redundància, quedi ben emmagatzemat a la vostra memòria.

Consulteu [aquest vídeo](#) per veure un excel·lent resum en imatges de com s'emmagatzema la informació al nostre cervell. I, si us animeu a mirar continguts més profunds però explicats meravellosament bé, proveu amb [aquest altre vídeo](#). Un cop n'hàgiu vist un o tots dos, i podent buscar més informació al nostre dossier o en altres fonts, us atreviu a elaborar un esquema en què es pugui veure el camí de la informació des que és captada pels sentits fins que s'emmagatzema al cervell (i en quines zones)?

Durada:

15 minuts de vídeos + 45 minuts d'elaboració de l'esquema



2.G.3

CORTÁZAR I ELS PARANYS DE LA MEMÒRIA

Són molts els escriptors que en els seus textos ens han parlat del paper que té la memòria en la seva obra. Al cap i a la fi, moltes vegades els autors utilitzen aquests records com a material per als seus llibres i és impossible no pensar-hi, en com han estat creats i en com canvien a mesura que passa el temps.

Julio Cortázar va escriure, precisament, sobre la manera com la nostra memòria ens enganya i construeix records que no encaixen amb els llocs, persones o esdeveniments que van tenir lloc en realitat. En [aquest text](#) podreu llegir la seva reflexió sobre aquest tema tan interessant.

Un cop llegit, us atreviríeu a escriure una cosa semblant? Segur que teniu multitud de records d'altres èpoques que, en compararlos amb els llocs o les persones reals, han canviat molt. Si no és així, pregunteu als vostres familiars, perquè segur que més d'un ha passat per aquesta experiència. Amb aquest material de partida, escriviu un text literari d'entre 300 i 500 paraules on ens expliqueu aquesta experiència.

Recordeu que en aquest cas no us demanem que sigueu divulgatius, sinó artístics: no volem textos tècnics ni definicions, sinó que ens transporteu amb la vostra poètica com fa Cortázar en el fragment que heu llegit.

Durada:

15 minuts de lectura + temps de redacció



JOCS DE MEMÒRIA

De vegades, el nostre cervell construeix falsos records per pura associació. Per a aquesta activitat, us oferirem les eines necessàries per implantar un record fals al cervell d'una altra persona. O, si més no, per intentar-ho.

En primer lloc, cal dividir els alumnes en grups o parelles d'investigador i participant. L'investigador, llavors, demanarà al participant que, durant un minut, intenti emmagatzemar a la memòria el nombre més gran de paraules possible de la llista següent: **llegir, pàgines, lletres, col·legi, estudiar, llegir, contes, fulles, cobrir, bolígrafs, llapis, revistes, paper, paraules**

Tot seguit, deixarem passar cinc minuts. Després d'aquest temps, l'investigador demanarà al participant que digui quantes paraules de la llista següent estaven a la primera: **llapis, poma, sabata, llibre, bandera, rock, tren, oceà, turó, música, aigua, got, col·legi**

És possible que, a més de "col·legi" i "llapis", diguin també "llibre". Ha estat així? I si s'ha donat aquest cas, per què penseu que ha passat?

Durada:

10 minuts d'exercici + 15 minuts de reflexió/debat



○ 2.G.5 ●

ART I MEMÒRIA

Ara que heu llegit aquest breu capítol dedicat a la memòria i al seu paper dins de la consciència, és el moment de demanar-vos un tipus de reflexió final “diferent”. En les altres activitats heu dut a terme una infinitat de debats (el debat sempre ha estat la base de la filosofia!) i heu escrit sobre diferents aspectes relacionats amb la memòria. Ara és el moment de crear autèntic art.

La nostra proposta és que reflexioneu sobre el que heu llegit en relació amb la memòria, les seves bases científiques, les teories de què es parla, les malalties o patologies, casos estranys... i penseu en la manera de plasmar-ho en una obra d'art. El més immediat, lògicament, és un dibuix o una pintura, però no volem tallar-vos les ales. Trieu el format artístic que més us agradi i penseu en què us agradaria crear. Per donar-vos algunes idees, podríeu pensar en com recordem, o potser en com oblidem. Us atreviu a presentar alguna patologia com l'alzhèimer o l'amnèsia d'alguna mena? O potser voleu inventar una metàfora visual sobre la memòria que pugueu fer servir en el vostre còmic?

Durada:

depèn del tipus d'obra d'art (a discreció del professor/a)



○ 2.G.6 ●

L'ALZHÈIMER EN PROFUNDITAT

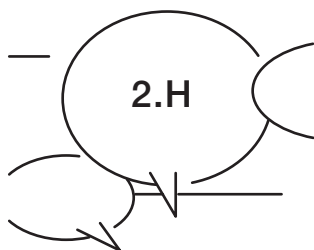
L'alzhèimer és probablement la patologia en què tothom pensa quan es parla de la memòria. No només és un exemple de com es veu afectada la consolidació i la cerca de records, sinó també de la manera com això ens pot afectar a escala individual i social. L'alzhèimer no només fa malbé el nostre cervell, sinó que ens acaba aïllant de la resta del món.

La investigadora Elena Galea és una experta en aquesta malaltia que va participar en una conferència al CCCB en la qual va desgranar les causes moleculars de la malaltia d'Alzheimer, els programes de recerca i els assaigs clínics que s'estan duent a terme a escala mundial, amb un èmfasi especial als projectes que es desenvolupen a Barcelona per curar la malaltia.

Un cop hagueu vist el vídeo complet, serà el moment de reunir-vos i debatre sobre les diferents idees que s'hi han exposat. Penseu que som a prop de vèncer aquesta malaltia?

Durada:

*1 hora i 30 minuts de vídeo + 30 minuts de debat/
reflexió*

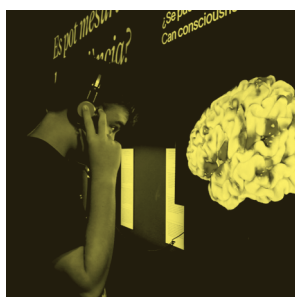
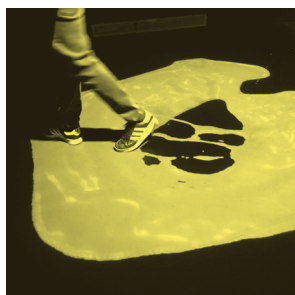


FORMES DE “VEURE” LA CONSCIÈNCIA

Recapitem. Al principi d'aquest dossier havíem donat per bona la definició de consciència segons el diccionari de l'IEC, és la “coneixença immediata i directa que la persona té de la pròpia existència, condició, sensacions, operacions mentals, actes, etc.” Hem vist que, per percebre'ns i percebre el nostre entorn, hi ha la percepció, i que explicar aquest procés sensorial i de reconeixement és possible gràcies a un llenguatge, ja que som capaços d'abstreure'ns del moment present emprant la memòria i la imaginació. Finalment, hem entès que cadascuna de les parts que construeixen el tot de la consciència té unes bases neuronals que són identificables i que, encara que hi hagi disparitat sobre les teories, podem localitzar en determinades àrees del nostre cervell.

Tanmateix, si heu arribat fins aquí, tindreu una idea força clara que avui dia no hi ha cap manera de veure la consciència com a tal. Per començar, perquè no és tangible, i, per continuar, perquè la seva definició no és la d'una cosa objectiva i, per tant, quantificable o mesurable. No és per casualitat que, recordem-ho, la consciència és, per a molts investigadors, el misteri més gran de l'ésser humà. El màxim que hem arribat a veure'n són aquests processos associats a la consciència (percepció, llenguatge i memòria), i això no és una mala notícia, ja que sabem que la ciència avança pas a pas i centrant-se en cadascun dels detalls que acaben conformant conceptes més complexos com els de ment, pensament o la mateixa consciència.

Però encara n'hi ha més. Si sabem que els processos que donen lloc a la memòria són els que són i es troben a les zones que sabem, d'alguna manera podem “veure” la consciència, o com a mínim el seu grau, si mesurem el nivell d'activitat del nostre cervell. Parlem de mesurar el grau de consciència entès com a capacitat de reacció als



Exposició «Cervell(s)»
© CCCB. Martí E.
Berenguer, 2022.

estímul de l'entorn i integració de la informació. No és el mateix estar inconscient per un cop al cap que estar adormit, estar completament despert o estar en coma. Cadascun d'aquests estats té un grau de consciència associat que, gràcies a la imatge mèdica, podem veure en una pantalla. Un alt nivell de consciència donarà lloc a una gran activitat sincronitzada del cervell (tasques que es comuniquen amb altres tasques), mentre que un nivell baix de consciència mostrarà més aviat poca activitat de les neurones.

Però, abans de parlar d'aquesta mesura de la consciència, és important comprendre quin tipus de tecnologies es poden fer servir per observar l'activitat cerebral. Les tecnologies més habitualment emprades són les següents:

- **Electroencefalograma (EEG).** Aquest tipus de mesurament registra l'activitat elèctrica de les neurones quan es comuniquen les unes amb les altres. La manera de fer-ho és mitjançant uns elèctrodes col·locats habitualment sobre el cap que el que fan és registrar l'activitat dels milers o milions de neurones més properes a la seva posició. Aquest tipus de mesurament es coneix com a *no invasiu*, ja que no s'introdueix res al cap de la persona. Si, per contra, el mesurament és *invasiu*, aquests elèctrodes s'introdueixen normalment en el cervell i, així, s'aconsegueix un mesurament molt menys sorollós a nivell elèctric i amb molt més detall. Una de les grans limitacions d'aquest tipus de mesurament és que allò que s'obté no és una imatge del cervell, ni tan sols un senyal identificable a primera vista. El que es veu a la pantalla no deixa de semblar soroll elèctric, i haurà de ser processat degudament per un expert per tal d'identificar finalment l'activitat desitjada.
- **Ressonància magnètica funcional.** En aquest cas, la persona és introduïda en una màquina de ressonància perquè es pugui visualitzar no l'activitat de les neurones, sinó el flux sanguini de cada part del cervell. Sabem que les neurones necessiten oxigen per funcionar, de manera que si una àrea presenta una major quantitat de sang oxigenada, sabrem que hi ha una

activitat més gran. Lamentablement, i com passa amb la tècnica d'EEG no invasiva, no serem capaços de visualitzar l'activitat d'unes poques neurones, sinó de milers (que és suficient, però, per comprendre com treballen les diferents àrees cerebrals).

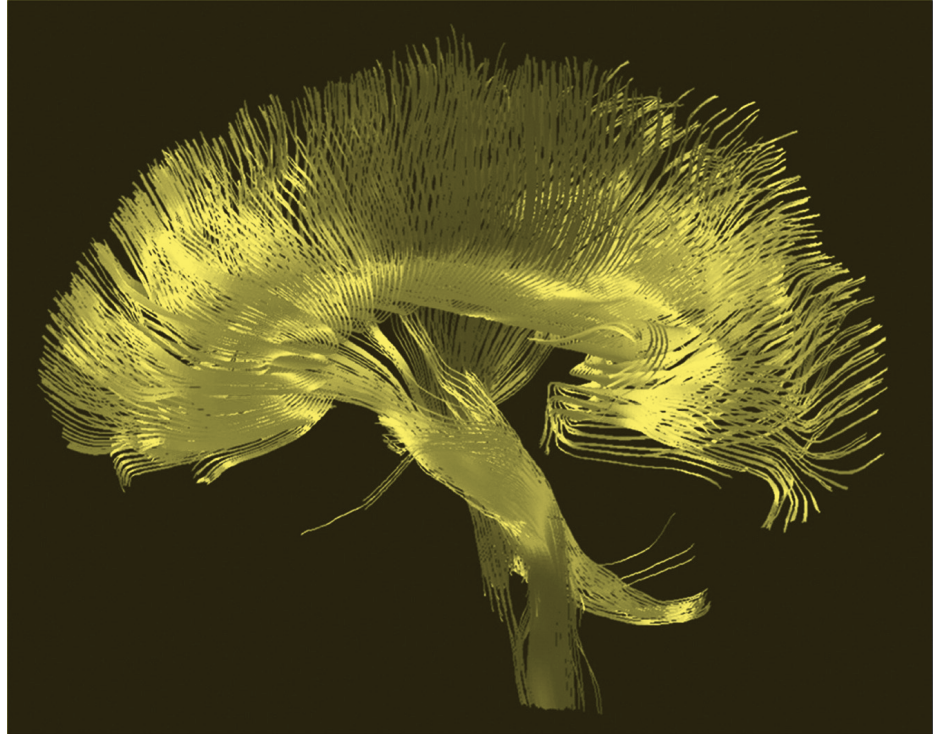
- **Magnetoencefalografia (MEG).** En aquest cas, els mesuraments que es fan són dels camps magnètics generats per l'activitat elèctrica de les neurones. Com és possible això? A causa del que es coneix com a *fenomen electromagnètic*, que ens diu que tota activitat elèctrica genera un camp magnètic associat, i viceversa. El que té d'interessant aquesta tècnica, a més de ser menys invasiva, és que ens permet mesurar l'activitat cerebral fins i tot d'un fetus.

•
Aquestes tecnologies són les que més s'utilitzen actualment, però no són les úniques. De fet, hi ha sistemes de neuroimatge (així es coneixen les tecnologies que serveixen per visualitzar l'activitat cerebral) relativament nous que donen uns resultats visuals molt més cridaners. Per exemple, la coneguda com a **imatge amb (o per) tensor de difusió** permet veure la difusió de l'aigua al voltant de les fibres del cervell, la qual cosa ens pot proporcionar informació sobre la plasticitat cerebral, la reorganització funcional i, fins i tot, la presència de determinades patologies.

•
Aquesta tècnica és potser la més cridanera actualment, ja que ens permet veure el **connectoma** humà, o mapa de totes les connexions cerebrals. Aquest connectoma inclou les connexions entre cada neurona i cada sinapsi de forma individual, les connexions entre els axons de diferents poblacions de cèl·lules o, en últim terme, l'activitat de les regions cerebrals, i les imatges resultants gairebé semblen obres d'art.

Coneixent totes aquestes tècniques per mesurar l'activitat cerebral, el mesurament del grau de consciència tractarà d'observar el grau d'activitat de determinades àrees associades amb la percepció, la memòria o els pensaments complexos, així com la connexió entre aquestes zones.

Greg Dunn y Brian Edwards, *Self Reflected*, 2014-2016. Microgravat reflector sobre material vitroceràmica. Cortesia dels artistes.



Per facilitar la feina als professionals, hi ha diferents escales que classifiquen per grups els diferents **nivells de consciència** (aquí és important insistir que hi ha molta pseudociència en relació amb aquests conceptes, de manera que s'afegeixen continguts esotèrics a la idea de la consciència o del grau de consciència; compte, doncs, amb les fonts que consulteu!). Habitualment veurem que en el nivell més baix de consciència es troben les persones en coma, ja que no tenen cap informació sobre el seu entorn ni sobre si mateixos. Al mateix nivell trobaríem les persones en estat vegetatiu i, fins i tot, les que es troben sota els efectes d'una anestèsia general. Aquest últim cas és realment aclaridor, ja que les persones que passen un temps sota aquests efectes solen explicar que s'adormen i que el següent que recorden és haver-se despertat. Què passa amb el temps en què estan anestesiats? Com que no en són conscients, és com si no hagués passat.

Finalment, i sense detallar els estats de consciència clàssics en la nostra vida (ja sigui plenament desperts o adormits, obnubilats...),

hi ha un altre tipus d'estats alterats de consciència que poden anar des del trànsit fins a la meditació o la hipnosi. Tot i que poden semblar tècniques poc científiques, des de fa uns anys s'estan investigant i s'ha pogut comprovar que, efectivament, el grau d'activitat conscient varia segons si es practica alguna d'aquestes activitats.

Pot tenir, el mesurament de l'estat de consciència, un ús pràctic? Sí, i de fet es fa servir avui dia dins l'àmbit mèdic. Davant d'una persona en estat vegetatiu aparent no tenim forma externa de saber si reacciona a algun tipus d'estímul o si, per contra, viu aïllat del món que l'envolta. Però si mesurem la seva activitat cerebral davant de diferents tipus d'estímuls (auditius, lluminosos, tàctils...) i veiem que hi ha una reacció, podrem saber que, tot i no poder comunicar-ho, és conscient del que passa al seu entorn.

Totes aquestes tècniques serveixen per observar l'activitat del cervell humà. No obstant això, si el que volem és estudiar la consciència animal o imaginar la possibilitat que una intel·ligència artificial pugui ser conscient, les dificultats augmenten exponencialment. Tenim alguna manera de saber si, qualsevol ésser que no sigui humà, és conscient?



DESXIFRAR LA CONSCIÈNCIA

Fa uns anys, el programa *La noche temática* va presentar un conjunt d'episodis sobre el cervell. En un d'aquests episodis, titulat "Descifrar la consciència", es feia un recorregut molt interessant per les bases neuronals de la consciència, la manera com se suposa que aquesta sorgeix en l'ésser humà quan creix i les formes que tenim de, per dir-ho d'algun manera, mesurar la consciència, o almenys el grau de consciència. S'hi pot veure, fins i tot, que no som conscients de les nostres pròpies decisions fins que no han passat uns segons!

Després d'haver vist el programa, us animem a dibuixar una escala visual on podeu presentar els diferents nivells de consciència que es proposen al capítol, els quals es comenten en el material d'aquest dossier i, fins i tot, en altres fonts que podeu trobar. Al final, hauríeu de crear una mena de "termòmetre" en què aparegui tot el ventall d'opcions, de menys consciència a més consciència.

Durada:

1 hora de vídeo + 1 hora de dibuix dels graus de consciència



ENTREVISTA AL CBC

El Center for Brain and Cognition (CBC) és un centre que reuneix un conjunt de laboratoris de neurociència de la Universitat Pompeu Fabra i que té per objectiu comprendre com els mecanismes que regulen el desenvolupament del cervell interactuen amb els efectes de l'experiència per produir les característiques estructurals i funcionals del cervell.

Per animar-vos a conèixer millor aquest projecte, heu d'entrar a la seva pàgina web i explorar-ne els diferents apartats: quina és la finalitat del centre, quan va néixer, quins són els grups que hi participen..., i d'aquesta última part és d'on haureu de fer una tasca addicional.

Us proposem que busqueu aquells grups de recerca que treballin en l'àrea del cervell més propera a l'àmbit que us ha tocat treballar (percepció, llenguatge, memòria) i us informeu sobre qui són els investigadors que en formen part. Haureu de triar alguna d'aquestes persones, buscar-ne l'adreça electrònica i posar-vos en contacte amb ella per aconseguir una mica d'informació addicional.

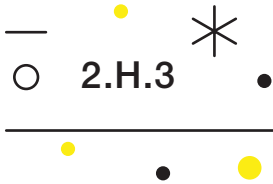
En concret, el breu guió de l'entrevista a aquesta persona seria el següent:

1. Presentar-li el vostre grup i el motiu pel qual li escriviu (que és aquest projecte).
2. Comentar-li que, com a part d'una activitat, us heu d'informar sobre la feina que fa.
3. Preguntar-li per l'objectiu principal de la investigació que fan al Center for Brain and Cognition.
4. Preguntar-li què han descobert des que treballen en aquella àrea.
5. Preguntar-li, en l'àmbit personal, com ha arribat fins a aquest lloc de treball (quina ha estat la seva carrera professional).
6. Donar-li les gràcies i acomiadar-vos.

Si en el vostre guió de còmic havíeu de presentar l'entrevista a un o una professional de la neurociència, ja tindreu gairebé tota la feina feta!

Durada:

30 minuts de documentació sobre el CBC + 30 minuts d'elaboració de l'entrevista (i enviament per correu electrònic)



BRAIN-COMPUTER INTERFACES

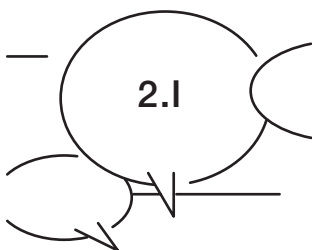
L'ésser humà ha fet servir pròtesis des de fa centenars d'anys. Independentment de si eren més o menys rudimentàries, es té registre d'aquest tipus de solucions per a la pèrdua d'un dit o d'un membre des de l'antic Egipte. Tot i això, no ha estat fins fa unes dècades que va aparèixer un tipus de sistemes que permeten no només recuperar un cert nivell de mobilitat o funcionalitat dels membres, sinó també aconseguir moure'ls amb el pensament. Són els coneguts com a *brain-computer interfaces* (BCI) o *interfícies cervell-màquina*.

Alguns sembla que hagin sortit d'una pel·lícula de ciència-ficció, però existeixen braços que s'obren i es tanquen a voluntat de l'usuari, cadires de rodes que giren cap a on pensa el seu ocupant o mans biòniques que transmeten la sensació del tacte a qui les fa servir. Són grans exemples d'un bon ús de la tecnologia, però totes aquestes oportunitats també poden implicar altres perills.

Podeu arribar a imaginar quins? Comenteu-ho en grup i decidiu si, per exemple, aquest tipus de sistemes es podrien hackejar. D'altra banda, si tinc una mà biònica que sento com a meva (noto la calor, la pressió, el dolor...), podria arribar a dir que és part de mi?

Durada:

5 minuts de vídeo + 25 minuts de debat



CONSCIÈNCIES NO HUMANES

Després de fer aquest breu però complet recorregut per tot el que sabem actualment sobre la consciència, la pregunta inicial no hauria de deixar de ressonar als nostres caps: què és la consciència? Podem buscar-ne una definició de diccionari i, fins i tot, hem estat capaços d'identificar l'activitat cerebral que hi està relacionada, però encara som molt lluny de conèixer en detall la consciència com a tal.

La principal dificultat a què ens enfrontem és que la consciència és un fenomen subjectiu. Només nosaltres sabem què és ser conscients des de la nostra perspectiva. Si ens posem estrictes, ni tan sols tenim la seguretat que qualsevol altra persona sigui conscient com nosaltres, encara que el sentit comú i els avenços científics ens empenyin a pensar en aquesta direcció.

La cosa canvia quan pensem en els animals. Els seus cervells són diferents quant a la forma i les capacitats, i encara que acostumem a dir que el nostre està molt més evolucionat que el seu, la qüestió és que són capaços de fer o de pensar de maneres que nosaltres mai no aconseguirem experimentar.

Pel que fa a aquesta limitació a l'hora de posar-nos en la perspectiva, o cervell, o consciència, d'un altre ésser que no sigui humà, el filòsof **Thomas Nagel** va escriure un assaig en què es preguntava si era possible que fóssim capaços de saber què se sent quan s'és un ratpenat. Amb l'exemple d'aquest animal no gaire allunyat de nosaltres (com podria ser un escarabat) ni tampoc gaire proper (com podria ser un ximpanzé), Nagel ens animava a preguntar-nos com podríem posar-nos en la pell d'un animal que, entre altres coses, percep el món d'una manera molt diferent de la nostra. Si no tenim un sistema d'ecolocalització com el ratpenat, per més que ens hi



Ernst Haeckel,
Diferents espècies
marines a Kunstformen
der Natur, Leipzig; Viena:
Bibliographisches Institut,
1899-1904. Facsímil.
Bibliothèque nationale de
France, Paris.

esforcem, no sabrem què se sent en ser conscients del món a través d'aquest sentit.

Si ja tenim problemes per intentar imaginar com és la consciència en un **animal** relativament similar a nosaltres, imaginem què suposa intentar entendre la possibilitat de consciència en una formiga, o en un pop. En el primer cas, els seus cervells tenen al voltant d'un milió de neurones, per aproximadament cent mil milions de neurones que tenim al nostre cervell. En el segon cas, ja no és només que tingui un nombre diferent de neurones, sinó una cosa molt més peculiar: dues terceres parts d'aquestes neurones són als seus vuit tentacles.

Fent un pas més enllà, es coneixen propostes d'alguns investigadors que defensen que les **plantes** també tenen cervell. Aquesta afirmació té una base fortament antropocèntrica, ja que cervell, com a tal, és allò que els humans (i animals) tenim. Que l'estructura de cèl·lules sensibles d'una planta li permeti buscar nutrients a terra o el sol per créixer és indiscutible, però considerar que les plantes pensen com pensem, i que tenen una ment com la que entenem (la nostra) és, tal vegada, extrapolar massa.

Tant els animals com les plantes són exemples de la naturalesa en els quals no podem respondre a aquella pregunta sobre si tenen o no consciència, i quina forma té, per dir-ho així. Però també hi ha una classe d'éssers o intel·ligències en l'àmbit artificial que, des de fa un temps, atreuen tota persona interessada a comprendre millor la naturalesa de la ment. Es tracta de les intel·ligències artificials.

Una **intel·ligència artificial** és, per definició, un sistema artificial que, mitjançant computació complexa, pretén emular, replicar o desenvolupar processos intel·ligents. Dit ràpidament: són sistemes que imiten el pensament humà o que desenvolupen activitats que podrien associar-se al raonament. Probablement heu conversat amb Siri o amb l'assistent de Google als vostres telèfons mòbils, o heu vist aquestes aplicacions que identifiquen una cara i li posen algun tipus de maquillatge o complement. I, si us interessa aquest àmbit de la ciència, potser heu conegut sistemes capaços d'identificar tumors

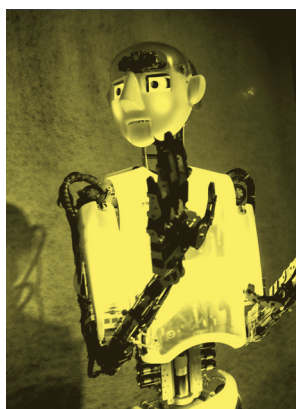
cancerígens en un temps inassolible per a qualsevol metge. Tots aquests són exemples de l'ús de la intel·ligència artificial.

Malgrat la potència que caracteritza a tots aquests sistemes dels quals hem parlat, n'hi ha un tipus específic que comença a desafiar el nostre coneixement: les intel·ligències artificials especialitzades en el llenguatge. Aquestes intel·ligències són capaces de tenir converses com nosaltres i d'arribar a confondre'ns per la complexitat de les seves respostes i plantejaments. De fet, no fa gaire apareixia a la premsa la notícia d'un exemple d'una empresa que, conversant amb la intel·ligència artificial que estava desenvolupant, va confessar que, mentre conversava amb la IA, va pensar que creia que el sistema era conscient. Com és possible això?

Tal com hem dit des del principi, la consciència no és una cosa que es pugui veure a simple vista, ni tan sols utilitzant tecnologies de neuroimatge. La consciència és una cosa subjectiva de la qual creiem estar identificant processos o mecanismes relacionats. Però no es veu com, per exemple, un tros de cervell o unes neurones específiques. Per tant, l'únic que podem fer és especular sobre aquesta informació que ens falta entre les bases neuronals i allò que és apreciable a simple vista.

Què passa amb les intel·ligències artificials? Si som capaços de tenir-hi una conversa i ens adonem que raonen com nosaltres, que expressen emocions o que donen mostres d'intel·ligència, què ens fa pensar que no desenvoluparan també consciència?

Lògicament som lluny d'un moment així (o això pensem), però pensar sobre tota aquesta qüestió ens fa reflexionar sobre la naturalesa última de la consciència. És només possible ser conscient si el que hi ha des d'un punt de vista material són neurones i un cervell? Podria replicar-se una consciència artificialment? Són preguntes que molts científics i tecnòlogues es plantegen des de fa temps.



Exposició «Cervell(s)»
© CCCB. Martí E.
Berenguer, 2022.

Hi ha, per exemple, el famós **test de Turing**, que deu el nom a **Alan Turing**, un dels pares d'aquest camp tan interessant que és la intel·ligència artificial. Turing va considerar que, si les màquines podien pensar —o, més ben dit, imitar el pensament prou bé—, serien capaces de superar una prova dissenyada per ell amb aquesta finalitat. La versió inicial de la prova era senzilla: si un avaluador s'escrui, a través d'un ordinador, amb algú o alguna cosa que no sap si és humà o màquina i, després de cinc minuts de conversa, ha estat enganyat un mínim del 70% del temps, el sistema artificial ha superat la prova. Més endavant van aparèixer modificacions de la prova per fer-la més sofisticada, però l'objectiu sempre era el mateix: avaluar no la intel·ligència de la màquina, sinó la capacitat per imitar la nostra.

I és que avui dia no tenim manera de saber si hi ha consciència en una màquina complexa, de la mateixa manera que no sabem si n'hi ha en una planta o un animal. Ni tan sols en els éssers humans. Podem suposar allò de “si jo soc conscient i soc humà, tots els humans són conscients”, però, sent rigorosos, no tenim manera de veure-ho, mesurar-ho o quantificar-ho. La pregunta interessant ara és: arribarà algun dia en què ho puguem fer? Sorgiran altres tipus d'interrogants en cas que ho aconseguim?

Encara som lluny de desentranyar els misteris de la consciència i aconseguir convertir aquest concepte abstracte en una realitat de la qual coneguem tots els detalls. Potser amb el temps traïem alguna cosa clara sobre totes les preguntes que ens planteja un concepte tan interessant, però, mentrestant, seguirem avançant com sempre ha fet la ciència: pas a pas i amb bona lletra. I aquí teniu molt a dir tots i totes les que estigueu interessades a investigar sobre aquest camp tan fascinant. Esperem que aquest projecte serveixi, d'alguna manera, com a primer pas d'un camí llarg i fecund.



CINEFÒRUM: ENAMORATS D'UNA MÀQUINA

La ciència-ficció cinematogràfica també ha estat molt interessada en la nostra relació amb altres formes de vida. Ja siguin extraterrestres, éssers sobrenaturals o intel·ligències artificials, hi ha una certa inquietud sobre com reaccionarem davant d'aquest tipus d'éssers. Amb hostilitat? Confiança? Amor?

En el darrer cas, hi ha dues pel·lícules relativament recents que plasmen de maneres molt interessants aquest conflicte sentimental amb dos sistemes artificials. A *Her* assistim a l'enamorament progressiu del seu protagonista amb una IA semblant a allò que avui dia és Siri, però molt més evolucionada. A *Ex Machina*, un programador s'ha d'enfrontar al repte d'endevinar si una altra IA amb cos d'aparença humana sent, o fingeix que sent.

Mireu una de les dues pel·lícules (o totes dues, per descomptat) i comenteu en grup què us han semblat. En particular, ens interessa que parleu sobre dos aspectes fonamentals. En el cas de *Her*, la IA mentia o realment sentia alguna cosa per ell? I en el cas d'*Ex Machina*, quines maneres tenim de saber si una màquina és conscient? Estem obligats a sospitar-ho només?

Durada:

visionament de la pel·lícula + 30 minuts de col·loqui



CONSCIÈNCIES NO HUMANES

L'ésser humà tendeix a imaginar que tot allò que l'envolta, per estrany que sigui, per allunyat que estigui respecte a la nostra naturalesa, es mou en els mateixos paràmetres.

Aquest tipus de visió, anomenada *antropocèntrica*, ens va fer imaginar, fa molts anys, que érem el centre de l'univers, i ara, en qüestions de cervell i ment, ens empeny a pensar que, d'alguna manera, qualsevol consciència té certs paral·lelismes amb la nostra.

Llegiu [aquest article](#), en el qual es parla d'aquesta idea de consciència antropocèntrica en éssers tan especials com el pop o les plantes. Veureu que, per molt que ho intentem, tractar de pensar que altres éssers pensen, a diferent escala, com nosaltres és cometre un error d'acostament. A partir d'aquí, reflexioneu sobre el següent: com imagineu que és la consciència del vostre gos o gat?

Durada:

20 minuts de lectura + 20 minuts de debat/reflexió



CERVELLS CONNECTATS

Abans llegíem que hi ha, des de fa anys, diferents tecnologies que permeten a persones que han patit algun tipus de malaltia o lesió connectar-se a pròtesis o a altres sistemes que els tornen, en la mesura del que és possible, la funcionalitat perduda en una part del cos. No obstant això, també hi ha altres tipus de propostes mitjançant les quals podem connectar els nostres cervells a màquines sense haver patit cap mena de dany. L'objectiu, en aquest cas, seria més aviat augmentar les nostres capacitats o permetre'ns estar connectats contínuament a internet o a les xarxes socials (o al multivers).

Una de les persones a qui més interessa que això passi és Elon Musk, el fundador de Tesla. En [aquest article](#) podreu trobar més informació sobre els perills que aquest tipus de tecnologies poden comportar a la nostra societat amb la seva implantació.

Un cop l'hagueu llegit, us animem a debatre les diferents implicacions d'aquests sistemes. Realment són tan dolents? Només depèn de l'ús que en fem? Té sentit pensar en neurodrets?

Durada:

15 minuts de lectura + 30 minuts de debat



EL TEST DE TURING

El test de Turing va ser creat amb la intenció de saber si una màquina era capaç de fer-se passar per una persona davant d'una altra. Si aquest "jutge" no era capaç de decidir-se sobre la naturalesa del seu interlocutor o es pensava que aquest era una persona quan en realitat era una màquina, aquest sistema artificial havia superat el test.

Què us sembla si us posem al lloc d'aquest jutge? Entreu en [aquest enllaç](#) i busqueu la proposta de test de Turing que hi ha. Haureu de respondre diferents preguntes en què, a partir d'una imatge, heu de dir qui penseu que ha donat cada resposta: un humà i una màquina.

Un cop ho hàgiu fet, compartiu els vostres resultats. Us han enganyat? Ho heu encertat tot? Sigui com sigui, trobeu que aquest tipus de tests són necessaris avui dia?

Ara llegiu [aquesta notícia](#) sobre un enginyer de Google que va marxar de l'empresa després de creure que el sistema amb què treballava havia adquirit consciència. Us sembla que alguna vegada serem capaços de diferenciar entre una entitat conscient (com aquesta IA) o una entitat que fingeix ser conscient?

Durada:

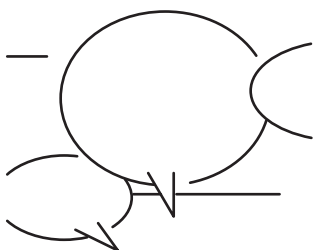
visionament de la pel·lícula + 30 minuts de col·loqui



ETAPA D'ESCRIPTURA

COM ESCRIURE UN GUIÓ
DE CÒMIC DIVULGATIU





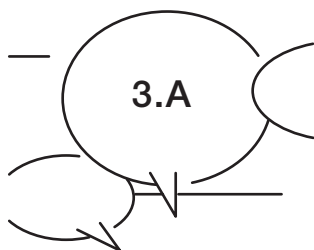
Ara que ja sou veritables iniciats en els misteris de la consciència, és l'hora de plasmar tot el vostre coneixement en un guió de còmic. La proposta d'inici que heu de seguir per explicar la vostra història és la següent:

Heu rebut un missatge del Center for Brain and Cognition de la UPF. Els seus investigadors us encarreguen una missió per fer entre sis aules de diferents instituts de Barcelona: heu d'entendre com funciona la consciència. No serà una tasca fàcil, ja que haureu de comprendre abans les diferents maneres com s'ha explicat la consciència al llarg de la història, les seves diverses definicions, quina és la seva naturalesa o on es troba ubicada al nostre cos, si és que es troba en algun lloc.

Amb aquesta finalitat, disposareu d'una tecnologia sofisticada que us permetrà moure-us per l'interior d'una simulació d'un cervell-món. Podreu visitar les parts que componen aquest òrgan, veureu les seves peces fonamentals i, també, podreu conversar amb les principals veus del passat i el present que s'han preocupat per entendre millor la consciència humana.

El resultat d'aquest còmic serà un recorregut conjunt que dureu a terme entre els sis centres que participeu en aquest projecte, on cada grup elaborarà tres escenes diferents en què, segons els temes que se us hagin assignat, ajudareu els lectors a saber una mica més sobre la consciència humana o les persones que hi han pensat o treballat.

Al llarg de la següent guia us explicarem els detalls i aspectes que heu de tenir en compte a l'hora d'escriure un guió de còmic divulgatiu. Tot i que aquesta guia estarà enfocada a facilitar-vos el treball d'elaboració d'aquest projecte concret, intentarem ser prou genèrics en les explicacions perquè us serveixi en cas que vulgueu continuar amb qualsevol altre tipus de projecte en vinyetes. Tenint això en compte, som-hi!



PARTICULARITATS D'UN CÒMIC DIVULGATIU

Comencem pel més bàsic: un còmic, sigui de la manera que sigui i tracti del tema que tracti, ens explica una història. I encara que les històries poden ser de tota mena i mai no deixen d'aparèixer nous relats, acostumen a seguir l'esquema clàssic que ja Aristòtil va proposar en la seva època: **plantejament**, **nus** i **desenllaç**.

Aquesta estructura, de la qual deriva l'estructura dramàtica de tres actes que deueu estar acostumats a veure a la pantalla, als llibres i, fins i tot, en videojocs, no deixa de seguir aquest gran principi d'interès que neix de la idea que un personatge té una vida determinada, li passa alguna cosa i aquest succés fa que les coses canviïn. No entrarem en detalls, però el nostre cervell troba d'allò més satisfactori aquest tipus de trames. Si a un personatge no li passa res, no hi ha interès.

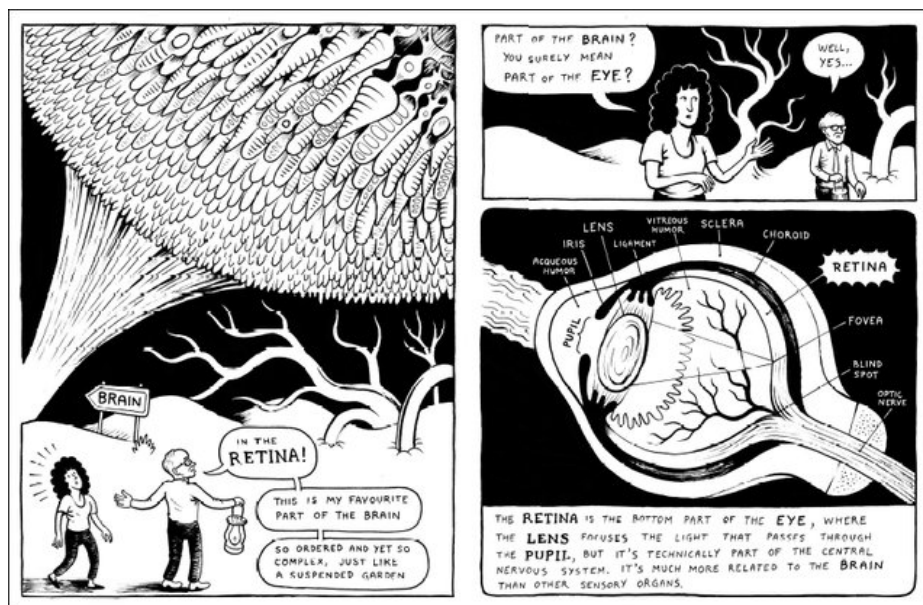
El còmic de divulgació té la particularitat que el focus no està tan posat en la qüestió dramàtica que acabem d'explicar, però no per això l'ha d'ignorar. En el nostre cas particular, bé podríem estar parlant d'aquestes tres etapes en el relat:

- **Plantejament:** uns joves estudiants reben l'encàrrec d'investigar sobre la consciència en un món-cervell creat mitjançant realitat virtual.
- **Nus:** els joves estudiants visiten el món i descobreixen personalitats de l'àmbit científic o filosòfic, amb qui conversen, o veuen en directe com funciona el cervell i les seves diferents parts.
- **Desenllaç:** els joves estudiants tornen al seu món havent viscut una aventura i havent après pel camí.

Tenint això en compte, en aquest relat en què us demanem que participeu la proposta general de la trama ja ve imposada per aquesta presentació que hem escrit al punt anterior. Vosaltres us haureu de centrar en l'esforç principal d'un guionista de còmic divulgatiu: crear les escenes que ajudin els lectors a aprendre sobre el tema del qual parlem. En el vostre cas, de la consciència.

Amb aquesta finalitat, haureu de fer ús de tots els recursos existents en el món del còmic. Des de les metàfores visuals fins a l'acció directa dels personatges, passant per esquemes, converses o tot el que se us acudeixi, tot recurs és útil si es compleix l'objectiu final d'informar i entretenir.

Entretenir és molt important! Perquè, si només informem, no caldria recórrer a les pàgines d'un còmic. Podríem escriure text sense parar i compliríem sobradament amb la funció que se'ns encarrega. Però això no és narrativa. Això és una exposició de conceptes o idees. Nosaltres necessitem atrapar el lector amb allò que veu a les pàgines. Amb allò que li expliquem. Vegem-ne un exemple amb un extracte del còmic *Los sentidos*, de Matteo Farinella (Norma Editorial):



En aquesta doble pàgina tenim tot allò que estàvem comentant. Hi veiem un personatge informant-se (i, amb això, informant-nos a nosaltres, els lectors) sobre l'ull i la retina, però no ho fa simplement posant text (que també, és clar), sinó que recorre a un primer joc que és introduir els personatges al cervell (dues primeres vinyetes) i, per altra banda, dibuixar un esquema de cadascuna de les parts de l'ull (tercera vinyeta).

Vegem ara un molt bon exemple de l'ús de metàfores visuals. La pàgina següent és del còmic *Cara o cruz*, de Lou Lubie (Norma Editorial):

TERMINÉ CONTÁNDOSELO TODO A MÍ MÉDICO DE CABECERA.



ME RECETÓ ANTIDEPRESIVOS
PARA DEBILITAR LA COSA NEGRA.



ME ACONSEJÓ TAMBIÉN
QUE BUSCARA UN
PSICÓLOGO PARA
QUE ME AYUDARA
A VENCERLA.



PARA DESHACERSE
DE ELLA, HABÍA QUE
CORTARLA DE RAÍZ.



Text i il·lustracions
de CARA O CRUZ:
CONVIENDO CON UN
TRASTORNO MENTAL
© Lou Lubie © NORMA
Editorial de l'edició en
castellà.

Text i il·lustracions de
BARCELONA. LOS
VAGABUNDOS DE LA
CHATARRA © Jorge
Carrión i Sagar Fornies
© NORMA Editorial de
l'edició en castellà.

Aquí podeu veure com la depressió apareix convertida en aquesta mena de fang negre ("la cosa negra", en diu) que la protagonista (la mateixa artista) té al seu interior i que, mitjançant medicació i l'ajuda de psicòlegs, sembla que finalment se la pot arrencar de dins. Novament, la dibuixant i guionista podria haver recorregut a explicar-ho d'una manera més tradicional, però el resultat que aconsegueix fent servir aquest recurs és molt més impactant i visual, i arriba millor a les emocions del lector.

Com dèiem, hi ha altres maneres de divulgar sobre un tema com el de la consciència. Si els vostres personatges han d'entrevistar un filòsof o una científica, es pot plasmar aquesta mateixa entrevista en el còmic. Vegem un exemple de *Los vagabundos de la chatarra*, de Jorge Carrión i Sagar (Norma Editorial):

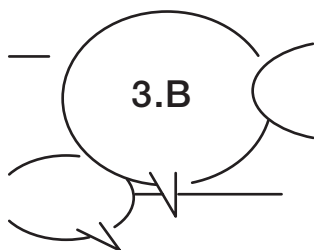


Com dèiem, explicar una història, encara que sigui divulgativa, ha d'aconseguir atrapar els seus lectors mitjançant un relat entretingut i, per què no, emocionant. L'entrevista d'aquí dalt podria haver quedat en un pla estàtic o fins i tot, la transcripció, en una llibreta, però en plasmar les expressions de l'entrevistat podem interpretar les seves emocions, la seva ràbia, la ira que té.

Per tant, penseu en aquestes dues idees a l'hora d'enfrontar-vos al guió de còmic: **divulgar i entretenir**. I, fins i tot, podríem (hauríem) afegir-ne una tercera: **comunicar-nos de manera clara i amena**.

Explicar una història que no s'entén, sigui per la dificultat dels conceptes o perquè no s'hi fan servir frases i conceptes senzills, acabarà interrompent la lectura i, potser, deixar-la abandonada del tot. Hem d'aconseguir fer accessibles els coneixements que volem divulgar als nostres lectors, i això implicarà que abans els hem de comprendre molt bé. Caure en l'error d'escriure amb tecnicismes o llenguatge científic perquè s'està parlant de ciència és molt habitual. Intenteu, en la mesura que sigui possible, convertir aquest acte de divulgació en una conversa que podríeu arribar a tenir amb els vostres amics o familiars. Com li explicaríeu algun d'aquests conceptes a la vostra àvia? Sempre que la vostra àvia no sigui neurocientífica o filòsofa de la ment, és clar...

Per tant, ja sabem quines condicions són necessàries per escriure un còmic de divulgació (explicar alguna cosa de forma amena i entretinguda), i estem començant a descobrir quins són els recursos que podem aprofitar per aconseguir el nostre fi: converses, esquemes, metàfores visuals... Ara és el moment d'abordar aquest gran objectiu mitjançant objectius més petits. Perquè, com en ciència, el camí fins a la meta està format per molts passos individuals.



UNA HISTÒRIA EN TRES ESCENES

Si us en recordeu, a la introducció d'aquest dossier dèiem això:

Per facilitar-vos la feina encara més, cada grup o aula elaborarà un conjunt definit d'escenes (tres) la temàtica de les quals s'assignarà també per sorteig. Cadascuna d'aquestes escenes s'estendrà al llarg de quatre pàgines consecutives, de manera que cada escena es podrà llegir independentment de les altres en obrir qualsevol pàgina del còmic a l'atzar. Serà un requisit obligatori que tota escena compleixi, a més, aquesta senzilla condició narrativa:

1. **Els personatges arriben al lloc** de l'escena.
2. **L'escena té lloc.**
3. **Els personatges abandonen el lloc** de l'escena.

D'aquesta manera, les escenes es poden repartir de qualsevol manera al llarg del còmic sense trencar la continuïtat en cas que s'alternin escenes escrites per alumnes de diferents aules.

Per què s'ha de dividir el vostre guió en **escenes**? Una història es compon d'escenes, que al seu torn es componen d'accions. Si miréssim de construir una història sense dividir-la en parts, probablement ens perdríem entre tot el contingut del relat. Per aquest motiu, és molt més fàcil escriure el guió d'una pel·lícula o un còmic (fins i tot l'estructura d'una novel·la) si ho fem dividint-lo en petits blocs narratius.

L'escena és cada fragment de la història que s'esdevé al mateix lloc i moment. Per tant, si els personatges estan en un pis i, a continuació, estan al parc, es tractarà de dues escenes diferents, de la mateixa

manera que si es troben en una habitació al matí i saltem a un altre moment de la mateixa habitació per la nit, també seran escenes diferents.

En el vostre cas, haureu de construir tres escenes, i en cadascuna es mantindrà aquesta unitat d'espai i temps. Una escena pot ser:

-
- Una conversa entre diverses persones.
- L'explicació d'un concepte mitjançant diàlegs, esquemes o metàfores.
- Un recorregut per diferents àrees del cervell explicant un tema concret.
- ...

L'important no és tant que us cenyiu al fet que els personatges no es moguin del lloc o que no passi el temps, sinó que el que expliqueu a les pàgines de l'escena tingui unitat temàtica. Dit d'una altra manera, en aquestes pàgines heu d'explicar tot el que hàgiu pensat explicar sobre un dels tres punts assignats.

Per què quatre pàgines per escena? Perquè així aconseguirem crear un còmic amb continuïtat entre escenes. Si escriviu tres pàgines per a una escena i mitja pàgina per a la següent, l'objectiu de construir una obra col·lectiva en format físic quedaria completament desordenat. A banda d'això, recordeu que, per aconseguir aquesta continuïtat, a més haureu de fer que, a la vostra primera vinyeta, els vostres personatges estiguin arribant al lloc on tindrà lloc l'escena, i en la vostra última escena marxïn d'allà. Així aconseguirem que l'escena següent tingui coherència.

Vegem com seria un exemple de proposta o esborrany d'escena (encara sense tenir el format de guió tècnic; és a dir, sense pensar en vinyetes ni diàlegs concrets):

Els protagonistes arriben a un pont pel qual passen milers de cables, la informació dels quals circula en les dues direccions deixant rastres de diferents colors. Un guàrdia de duana

descansa en una garita al costat del pont. Sobre la garita, hi ha escrit: "Cos callós".

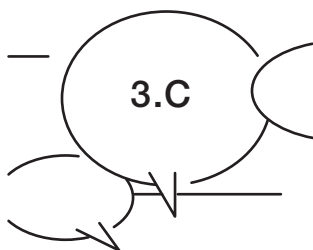
Els protagonistes li pregunten què és aquest pont, i el guàrdia els explica que es tracta del cos callós, que és a la regió central del cervell i s'encarrega de comunicar els dos hemisferis a través de milions de fibres nervioses. Un esquema del cervell amb el cos callós acolorit apareixerà al costat del guàrdia per assenyalar la zona de què parla.

Aleshores li preguntaran de què serveix connectar els dos hemisferis i ell els explicarà que serveix per coordinar funcions cerebrals. Els oferirà la possibilitat de travessar el pont per veure quina mena d'informació hi creua, mentre... [continua]

Com que és a l'altre hemisferi, el guàrdia els diu que no pot deixar aquella sense vigilar i torna a la seva garita, des d'on saluda mentre els nostres protagonistes reprenen el camí.

Tal com hem vist, aquesta escena té un plantejament (arribada dels protagonistes i presentació del lloc), un nus (conversa amb el guàrdia) i un desenllaç (comiat i continuació del passeig). És una estructura senzilla, però necessària. A més, és així com hauria de ser el primer acostament al vostre guió. No intenteu obtenir la versió definitiva del vostre text en una primera escriptura. Comenceu per les idees més generals, escriviu-lo gairebé com si l'expliquéssiu a un amic i, un cop l'hàgiu plasmat en una pàgina, llavors sí, comenceu a pensar-ne en una versió més elaborada. D'això se'n diu *guió tècnic*, i serà l'últim punt de què parlarem en aquesta breu guia per a guionistes de còmic.

Ara que ja sabeu com s'utilitzen les escenes per explicar una història de més envergadura, és el moment de començar a pensar en els elements necessaris perquè el nostre relat pugui existir: la definició dels personatges i del món que habiten, sigui aquest real o, com en el nostre cas, fantàstic.



EL MÓN

Sense tenir clar l'univers on passarà la nostra història, és impossible que puguem transmetre amb claredat què volem que facin els nostres personatges i com volem que actuïn. En el vostre cas teniu un petit avantatge, i és que la definició general d'aquest món ve imposada pel projecte. És la següent:

... disposareu d'una tecnologia sofisticada que us permetrà moure-us per l'interior d'una simulació d'un cervell-món. Podreu visitar les parts que componen aquest òrgan, veureu les seves peces...

Les coordenades estan perfectament definides: els esdeveniments tindran lloc en aquesta simulació de cervell-món. Tot i això, queda molt, moltíssim, per explicar del lloc on veurem moure's els nostres protagonistes. Per exemple:

- És una simulació exacta del cervell orgànic o més aviat una conceptualització on les sinapsis són carreteres i les neurones llars que, en agrupar-se, formen diferents ciutats que podrien ser les diferents àrees o lòbuls?
- Es tracta d'un entorn amb l'aspecte d'un videojoc de realitat virtual o tot és completament realista?
- Els personatges, apareixeran portant algun tipus de giny per moure's per la simulació (ulleres, vestits especials...) o poden aparèixer vestits com en la seva vida real?

Són només tres exemples de preguntes que us heu de fer per dotar de versemblança l'univers de la vostra història. No us preocupeu per

la coherència amb el tipus d'univers que triïn en els altres cinc grups: n'hi haurà prou de seguir la consigna segons la qual us moveu dins la simulació d'un cervell-món.

Vegem un exemple de *Bienvenidos a Cerebrópolis*, de Matteo Farinella, per entendre la llibertat que teniu:



Bienvenidos a Cerebrópolis.
Matteo Farinella, Editorial
Destino.

En una sola imatge hi podem veure una girafa, els estranys éssers que serveixen de narradors, l'esquema d'un cap humà, una màquina que simbolitza el tàlem...

Un cop hàgiu decidit com és el vostre món pel que fa als seus trets més generals, apunteu-ho a les vostres llibretes. Aquesta informació no apareixerà de manera explícita al còmic, però serà necessària per facilitar informació als dibuixants que s'encarreguin de traslladar a imatges les vostres idees.

Ja hem dit en algun punt anterior que, com que es tracta d'un còmic de divulgació i s'ha de desenvolupar en poques pàgines, la importància del desenvolupament coherent d'un món per als personatges és relativa. Tanmateix, com més informació tingueu

sobre aquest món, les accions i converses dels vostres personatges guanyaran en el grau de veritat que transmeten.

Això implica, per exemple, pensar en qui habita aquest món. Són persones, les que hi passegen? O es tracta més aviat de cèl·lules o hormones antropomorfitzades (busqueu *Érase una vez la vida* per tenir un exemple molt clar d'aquest tipus de proposta)? Viatgen a peu, volen, van amb alguna mena de vehicle...? Hi ha edificis? Coves? Tot flota com en un món aquàtic?

Aquí teniu un exemple de vinyeta d'*El Incal*, una de les grans obres del còmic fantàstic, escrit per Jodorowski i dibuixat pel gran Moebius:



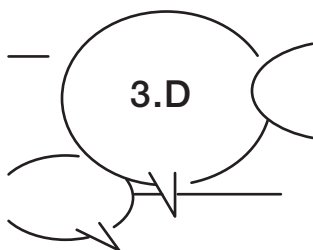
El Incal. Alejandro
Jodorowski i Moebius,
Reservoir Books

Per crear el món d'*El Incal*, els autors no van pensar simplement en “barques que volen”, sinó que es van haver d'imaginar TOT l'univers on tenia lloc. Fixeu-vos en la forma d'aquests edificis, els animals, l'entorn desèrtic, la roba dels personatges...

La definició d'aquest tipus de detalls us facilitarà molt la feina. Si, per exemple, hem imaginat un cervell on tot són carreteres i àrees de servei que simbolitzen les neurones, els protagonistes hauran d'arribar en un cotxe, moto o un altre tipus de vehicle, però mai caminant. Si el món és, en canvi, una mena de cova enorme amb milers de camins que connecten diferents llars amb aspecte cibernètic, els protagonistes s'hi hauran d'adaptar.

En resum, heu de ser capaços d'imaginar el lloc dels esdeveniments abans d'explicar aquests mateixos esdeveniments, ja que això influirà en la manera com succeeixin les coses i en les accions que duguin a terme els vostres personatges. Amb tot, he tingut sort. Si es tractés d'escenificar les vostres escenes en un lloc o moment real, us hauríeu de cenyir a allò que el nostre món permet (començant per les lleis de la física i acabant per com es vestia, es parlava i s'actuava en aquella època, a més de l'aspecte dels edificis, el tipus de transport i les altres coses). Fins i tot si es tractés d'un món de fantasia o ciència-ficció, us hauríeu de regir per les regles internes d'aquests universos. Al món de *Harry Potter* no hi ha cíborgs però la gent vola en escombra, mentre que al de *Joc de Trons* hi ha dracs però no elfs. Hem de conèixer detalladament aquestes regles internes que constitueixen l'univers de la història.

Però, com dèiem, imaginar una simulació d'un cervell-món ens dona la llibertat del que suposa una simulació feta per ordinador. I això és molta llibertat, ja que les lleis de la física se suspenden i, a més a més, tractant-se d'un còmic, tot està obert a ser modificat. El que abans era gran es pot convertir en minúscul, i el que era d'un color pot canviar a un altre en qüestió de dues vinyetes. Podem surar sense ofegar-nos, moure'ns pel buit còsmic i conduir un cotxe del futur que es converteix en carro. Tot és possible, sempre que sapigueu donar sentit a aquestes transformacions. Perquè, si el lector no és capaç de trobar un sentit a les vostres decisions, probablement trobarà un altre entreteniment que li cridi l'atenció.



ELS PERSONATGES

Els personatges d'una història són el centre de tot allò que s'hi explica. Ells porten a terme les accions, pateixen els revessos del destí, conversen, exploren, viuen i moren en les vinyetes de les nostres pàgines. I, en especial, els protagonistes són els que guien els esdeveniments que tenen lloc en el relat que estem explicant.

Per tant, és fonamental que sapiguem dissenyar adequadament els nostres personatges i, per sobre de tots ells, els nostres protagonistes. Per al còmic que teniu entre mans, la proposta inicial deixa força clars alguns dels trets que han de tenir els vostres protagonistes, però no penseu que us veureu obligats a emprar recursos que no us vinguin de gust.

Com heu llegit al principi, els protagonistes d'aquest còmic no són altres persones que vosaltres mateixos. Sí, la vostra classe, juntament amb les altres cinc seleccionades, serà la que portarà de la mà el lector del còmic per conèixer, amb vosaltres, tot el que ens heu d'explicar. Recordeu, però, que aquest còmic té una mica de ciència-ficció i tot passa en una simulació informàtica del cervell. Això vol dir que n'hi ha moltíssimes alternatives que podeu estudiar:

- Podeu fer una proposta versemblant i aparèixer retratats tal com sou. Les vostres cares, la vostra roba..., tot és igual que en la vida real. No oblideu, en aquest cas, que haureu de facilitar als dibuixants material per inspirar-vos.
- Sent vosaltres, podeu jugar a canviar la vostra manera de vestir (del passat, futurista...), o fins i tot afegir parts fantàstiques com ales, superpoders...
- Podeu presentar un grup d'alumnes genèrics i donar llibertat al dibuixant perquè els posi cares.

- Podeu triar entre anar tots junts, repar-vos en grups segons l'escena, només triar uns quants representants...
- També podeu optar per crear personatges ficticis, ja siguin basats en persones reals o completament fantàstics.
- ...



Un cop hàgiu triat els vostres personatges, haureu de saber descriure'ls de manera que el vostre dibuixant i, en darrer terme, el lector siguin capaços de conèixer-lo tal com vosaltres l'heu concebut en les vostres ments. Si bé és cert que aquesta no és una història dramàtica i l'únic que preteneu és divulgar conceptes científics, això no us eximeix d'haver de saber descriure cada personatge segons les diferents dimensions:

- **Física.** Els trets, la mida, la talla, els cabells, si té algun tret distintiu com una barba esmolada o un pegat a l'ull. També la roba que fa servir, els complements que porta, etcètera.
- **Psicològica.** Com és el vostre personatge? Tímid, extravertit, reservat, creatiu, curios...?
- **Social.** Tot i que no haureu de desenvolupar aquest aspecte en el vostre còmic, és important que sapigueu que, en el disseny de personatges, també cal tenir en compte si són solitaris, si tenen família, si tenen feina (i, si és així, quina), on viuen i altres aspectes.



Probablement, la dimensió més òbvia per a un còmic és la física, ja que veurem dibuixat el vostre personatge més d'una vegada. No obstant això, no cal menysprear la seva psicologia, ja que es pot mostrar de moltes maneres. En primer lloc, hi ha la manera com el personatge s'expressa, ja que no és el mateix que sigui tímid (parlarà poc i baixet, potser evitarà el contacte visual) que algú que, per exemple, vol ser el centre d'atenció (intentarà cridar l'atenció de la gent, parlarà alt i amb convicció). D'altra banda, hi ha el llenguatge no verbal, ja que no tots ens movem de la mateixa manera ni, per exemple, gesticulem igual quan parlem. Per acabar, les mateixes

accions dels personatges també venen definides pel caràcter o la psicologia d'aquests. Qui sigui reflexiu es pensarà les coses dues vegades, mentre que l'impulsiu es llançarà a buscar l'aventura gairebé sense pensar-ne en les conseqüències.

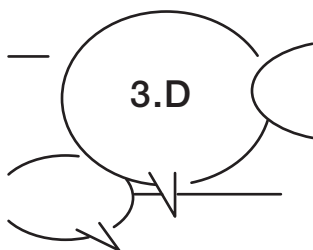
De fet, i aquesta reflexió és important, quan treballem en còmic i, en menor mesura, en el cinema, normalment l'aspecte físic d'un personatge intenta expressar d'alguna manera la seva psicologia.

Com que en el vostre còmic potser heu de crear algun personatge inspirat en una persona real (científic, filòsofa...), és important que us documenteu. Hi ha certes llicències que són molt habituals en aquest tipus d'obra i que, per descomptat, us podeu prendre: no cal que, si parleu amb Aristòtil, ell converسي en grec antic. Però, com dèiem abans, si sou capaços d'identificar algun tret distintiu d'aquesta persona, mireu de plasmar-lo en els vostres personatges. I exactament igual si sou vosaltres els que hi apareixeu, en el còmic!

Un cop tingueu tota aquesta informació sobre els vostres personatges, no oblideu que heu de trobar la manera més adequada de transmetre-la al dibuixant, ja que és a ell o ella a qui li correspon la feina de donar-li vida en les vinyetes i aconseguir que els lectors siguin capaços de veure el que ha nascut dels vostres caps o de reconèixer la persona real que hi ha darrere del personatge. Amb aquesta finalitat, disposeu de dues eines: escriure totes les explicacions que considereu necessàries d'una manera clara i comprensible, i adjuntar totes aquelles fotografies o dibuixos que penseu que poden servir per tenir una idea més clara del vostre personatge. Els pantalons d'aquella fotografia, els camins d'aquell vídeo, la corpulència d'aquell goril·la... tot s'hi val!

Per si us fa servei, tot i que en el vostre cas no cal arribar a un gran nivell de detall amb la descripció dels vostres personatges, aquí teniu un exemple de full de personatge per a l'escriptura d'una novel·la:

HOJA DE PERSONAJE LITERARIO			
FECHA EN QUE FUE CREADO:		AUTOR:	
NOMBRE COMPLETO DEL PERSONAJE:		Apodo (¿Por qué ese apodo?):	Color de ojos: ¿Lentes?
Raza:	Fem: ☐ Masc: ☐	Profesión:	Color, largo y estilo de cabello:
Edad:		Clase social:	Complexión/altura:
Edad que aparenta:			Tono de piel:
			Rasgos o señas particulares:
			Salud. (¿Está enfermo?):
CARACTERÍSTICAS		RASGOS.	
¿Temerario?	☐	¿Cauteloso?	☐
¿Optimista?	☐	¿Pesimista?	☐
¿Introverso?	☐	¿Extroverso?	☐
¿Dominante?	☐	¿Sumiso?	☐
¿Hedonista?	☐	¿Moralista?	☐
¿Realista?	☐	¿Utopico?	☐
		Mayor fortaleza:	
		Punto débil:	
		Vestimenta y accesorios característicos:	
		¿Actúa sólo o acompañado? ¿Por qué?	
ACTITUD			
¿Cómo es su temperamento?			
¿Qué se le hace fácil?:			
¿Qué se le hace difícil?:			
¿Cuáles son sus prioridades?:			
¿Cómo se siente consigo mismo?:			
Objetivo inmediato:			
Objetivo a largo plazo:			
Si logra sus objetivos, ¿afectará a otros? ¿de importa eso?			
TRASFONDO.			
Mayor miedo/ pesar o pena:		¿Dónde vive?, ¿dónde le gustaría vivir?:	
Mayor logro:		Posesión más preciada:	
Oscuro secreto:		Persona que admira en secreto o de la que recibe mayor influencia:	
¿Alguien conoce su secreto? ¿Cómo descubrieron su secreto?:		¿En qué tipo de problemas siempre se mete?:	
Persona más importante cuando inicia la historia:		¿Cómo reacciona ante la presión?, ¿Cómo hace frente a sus problemas?:	
¿Cómo reacciona a los cambios?:		Actividades usuales; ¿cómo utiliza su tiempo cuando inicia la historia?:	
Si pidiera un deseo, ¿cuál sería?			
NOTAS:			
Función: Protagonista ☐ Secundario ☐ Antagonista ☐ Pivote ☐ Tiro ☐ Prototipo ☐ Estereotipo ☐ Arquetipo ☐ Símbolo ☐			



— RECURSOS GRÀFICS PER EXPLICAR IDEES —

Un cop hàgim dissenyat els nostres personatges i el món que habitaran, és el moment de començar a pensar en com mostrarem en vinyetes les seves accions, pensaments i converses.

Com dèiem en apartats anteriors, a l'hora de pensar en què ha de passar en el nostre còmic, hem d'arribar sempre a l'equilibri entre divulgar i entretenir. Una cosa sense l'altra no funcionarà. Això implica que hem de defugir idees còmodes com enganxar una il·lustració d'un llibre de text o copiar una conversa textual sense afegir cap mena de detall que ens pugui fer sentir que som allà dins, amb els protagonistes de la història.

El còmic és un dels mitjans més efectius per jugar amb la manera com expliquem les nostres idees, ja que, a diferència d'una novel·la, podem convertir en imatges el que se'ns acudeixi, i, a diferència del cinema, no hem de gastar milions d'euros per fer una superproducció. Amb la feina coordinada d'un bon guionista i un hàbil dibuixant, es poden aconseguir autèntiques meravelles d'aquest art en vinyetes.

Com que la persona que s'ha d'encarregar de dibuixar el vostre còmic no ha estat encara assignada, podem obviar l'elecció de l'estil de còmic: manga, europeu, americà (a l'estil de Marvel o DC, o de línia independent), ple de detalls i colors, simple i en blanc i negre... Hi ha moltíssimes maneres de dibuixar una vinyeta, i cap és millor que l'altra. De fet, aquí teniu dos exemples contraposats de nivell d'elaboració de l'obra: *Maus* i *Blacksad*. Totes dues són obres multipremiades que han rebut elogis d'arreu del món, i no podrien ser més diferents:

Maus. Spiegelman,
Reservoir Books.

Text i il·lustracions de
BLACKSAD 6. TODO CAE.
PRIMERA PARTE © Juan
Díaz Canales y Juanjo
Guarnido © NORMA
Editorial de l'edició en
castellà.



Tot i així, com dèiem, una de les parts més estimulants d'aquest projecte és que no sabreu quin estil tindran les vostres vinyetes fins que les vegeu ja dibuixades. Això no treu, és clar, que no pugueu anar pensant en la manera com plasmareu les vostres idees al guió. En general, perquè una història evolucioni, els seus personatges han de fer alguna acció. Aquest tipus d'accions poden ser físiques, com ara desplaçar-se, construir alguna cosa, viatjar en algun vehicle, barallar-se..., o bé es poden desenvolupar a través dels diàlegs, ja que, al cap i a la fi, parlar no deixa de ser un altre tipus d'acció.

En un còmic divulgatiu, a més, les explicacions tenen una importància cabdal, per la qual cosa és probable que s'hagin d'explicar moltes coses. Però cal fer-ho d'una manera divertida!

És per això que, com hem mostrat al principi d'aquesta petita guia per a guionistes, hi ha diferents maneres de plasmar les vostres idees a la pàgina. Aquí teniu una petita llista que en resumeix les principals:

A l'altra pàgina:
Text i il·lustracions
de CARA O CRUZ:
CONVIENDO CON UN
TRASTORNO MENTAL
© Lou Lubie © NORMA
Editorial de l'edició en
castellà.

Text i il·lustracions de
NEUROCOMIC © Matteo
Farinella y Hana Roš
© NORMA Editorial de
l'edició en castellà.

▪ METÀFORES VISUALS

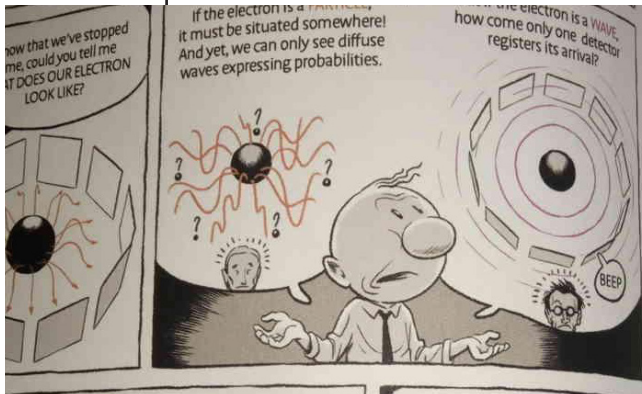
Es tracta de dibuixos o signes que representen una acció o una idea. Els qui hàgiu llegit còmics alguna vegada, segur que esteu acostumats a veure-les: uns cors petits sobre el personatge que s'ha enamorat, un llamp amb pluja sobre el que s'ha enfadat... Poden ser simples, com els que hem comentat, o molt elaborats, però recordeu que en divulgació hem de ser clars pel que fa a les nostres explicacions.





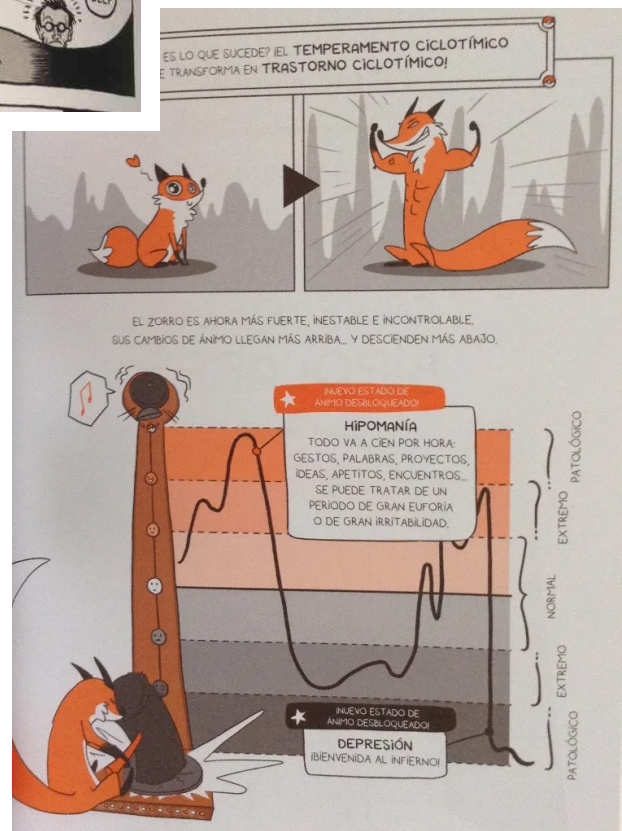
ESQUEMES I IL·LUSTRACIONS

Aquest és el recurs al qual probablement donareu més ús. Com que us tocarà escriure sobre temes com la neurociència i la filosofia, moltes vegades us anirà bé recórrer a aquesta dita tan sàvia que diu que “val més una imatge que mil paraules”. Això sí, recordeu que aquest esquema o il·lustració ha d'estar justificat per l'acció o les converses dels personatges. I, sobretot, hi ha d'estar integrat.



Text i il·lustracions de EL MISTERIO DEL MUNDO CUÁNTICO © Thibault Damour y Mathieu Burniat © NORMA Editorial de l'edició en castellà.

Text i il·lustracions de CARA O CRUZ: CONVIVIENDO CON UN TRASTORNO MENTAL © Lou Lubie © NORMA Editorial de l'edició en castellà.



• CONVERSES

Com dèiem, de vegades es pot plasmar una simple conversa i permetre al lector que pugui veure'n els interlocutors. Òbviament, aquest recurs es pot combinar amb qualsevol altre (l'ús de metàfores visuals no implica que no pugui aparèixer enmig d'una conversa). Mostrar com conversen els personatges s'empra sobretot si és important que puguem veure qui parla (per exemple, si es tracta d'un filòsof o d'una científica famosa), o si volem posar algun èmfasi en les expressions i emocions dels personatges.

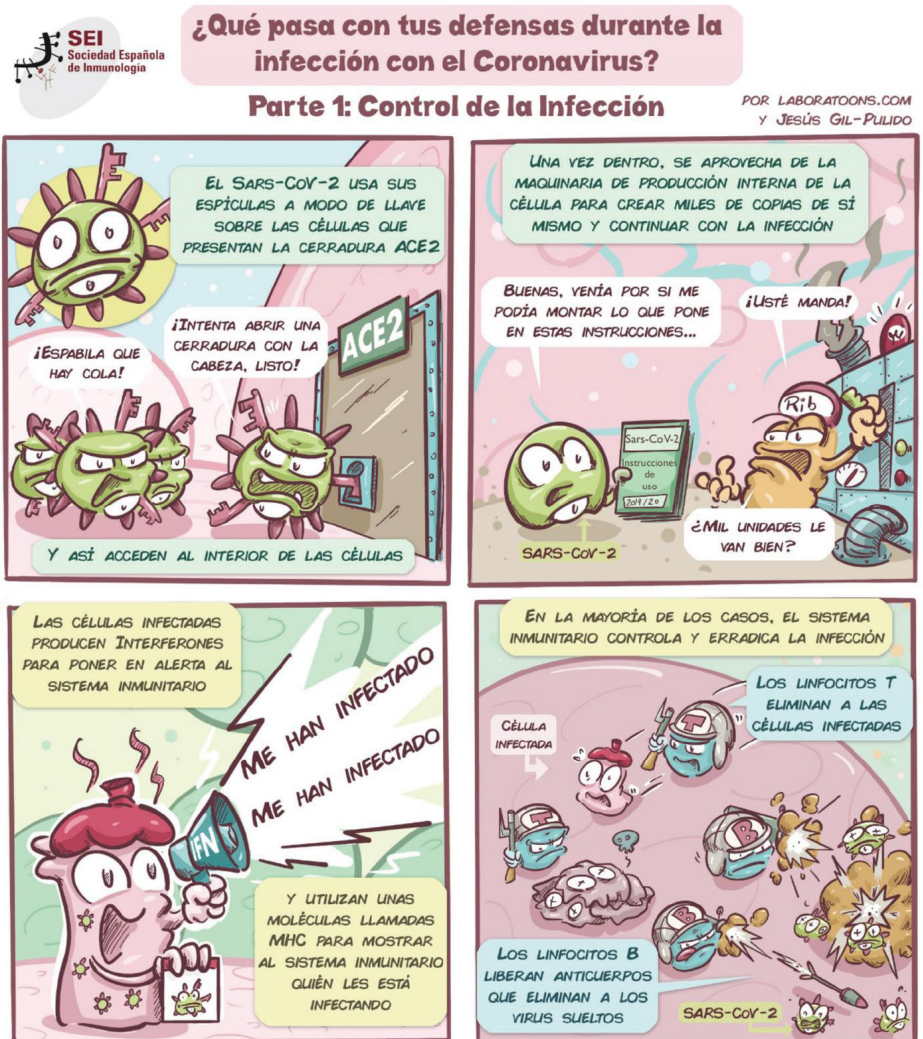
Text i il·lustracions de
NEUROCOMIC © Matteo
Farinella y Hana Roš
© NORMA Editorial de
l'edició en castellà.



• EXPLICACIONS AMB VEU EN OFF ("NARRATIUS")

En aquest cas, la conversa no es presenta de manera explícita en les vinyetes (no mostrem les persones que parlen), sinó que es pot llegir un text flotant d'algun dels participants (el que s'anomena narratiu) mentre explica alguna cosa que sí que apareix dibuixada.

A continuació, teniu un exemple d'aquest recurs utilitzat per explicar com actua el coronavirus:



¿Qué pasa con tus defensas durante la infección con el Coronavirus? Sociedad Española de Inmunología.



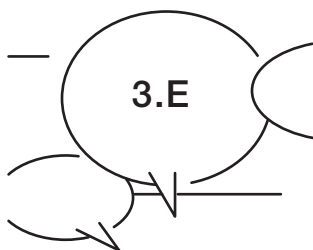
El cervell humà.
Explicat pel Dr. Santiago
Ramon y Cajal. Pablo
Barrecheguren & Isa
Loureiro, JOVENTUT.

• ACCIONS

En efecte, hi haurà moltes situacions en què la paraula no serà necessària per explicar la vostra història. De fet, us recomanem que no embotiu les vinyetes de text perquè les pàgines han de poder “respirar” una mica i, amb elles, la nostra vista. Això és especialment difícil quan teniu tant per explicar, però és un repte per al qual esteu totalment preparats.

Text i il·lustracions de
LOS SENTIDOS © Matteo
Farinella © NORMA
Editorial de l'edició en
castellà.





DE L'ESBORRANY AL GUIÓ

Fins ara hem parlat de les peculiaritats del còmic divulgatiu, de com dividir una història completa en diferents escenes, del disseny dels personatges que hi apareixeran, del món en què viuran i de diferents recursos útils per fer del còmic divulgatiu una cosa també divertida. Però, quin és el procés més natural per gestionar tota aquesta informació? Com es pot traslladar el contingut de la vostra llibreta al que serà un guió definitiu?

L'ESBORRANY INICIAL

Tal com us vam demanar al principi, de tot el material d'aquest projecte hauríeu de tenir una llibreta d'escriptor/guionista dividida en diferents parts i amb tota la informació que us hauria de servir per començar a escriure. En concret, hauríeu de tenir alguna cosa com ara:

- **Informació** que hagueu anat recopilant sobre cadascun dels temes que abordareu en les diferents escenes, així com dades més generals que poden ser útils.
- **Definició dels diferents personatges** que plasmareu a les vostres pàgines, així com un petit full de personatge de cadascun (si el protagonisme és coral, servirà un full de personatge per a tot el grup de, per exemple, la vostra classe).
- Explicacions de com funciona el **món** en què tenen lloc els esdeveniments de la història.
-
-

Ara és el moment de començar a escriure en la secció indicada per convertir l'esborrany en un autèntic guió de còmic. Per on s'ha de començar?

El millor que podeu fer en aquesta etapa tan preliminar és evitar posar-vos qualsevol tipus de limitació i deixar anar totes les idees que us vinguin a la ment. Sabeu què és un *brainstorming* o pluja d'idees? Reuniu-vos i deixeu anar tot el que se us acudeixi per a aquestes pàgines de còmic que n'acabaran sent el resultat. Que ningú opini sobre les idees alienes; aquest és un primer moment de llançar idees, per esbojarrades que semblin. Ja hi haurà temps, en la següent etapa, de criticar (constructivament) i eliminar aquelles idees o propostes que no funcionin. De moment, però, buideu les vostres ments en les llibretes.

Us recomanem que divideu aquest *brainstorming* en les diferents escenes que heu d'escriure, de manera que podreu fer, per exemple, 15 minuts per a cadascuna. Parleu sobre quins personatges hi apareixeran, qui s'hi entrevistarà (si hi ha una entrevista), quines tecnologies s'hi presentaran, com hi actuaran els personatges, què passarà a l'escena... Fins i tot, podeu fer un primer *brainstorming* general per a les idees que hagin de ser comunes en tot moment: quins personatges s'han de triar, quin tipus de món visitaran...

Quan hagueu acabat aquesta etapa d'idees sense filtres, serà el moment d'identificar les millors propostes i descartar les que no encaixin tant en l'ànim del projecte. Seleccioneu dues o tres de les millors idees per a cada qüestió i, un cop les tingueu identificades, debateu sobre la idoneïtat de cadascuna. Al final, hauríeu d'arribar a la millor proposta, però no oblideu això: encara sou a l'etapa de l'esborrany! I això vol dir que sempre podeu tornar enrere si la cosa no funciona i provar-ho amb una altra de les idees seleccionades.

Arribats a aquest punt, imagineu-vos que teniu alguna cosa com ara això:

- Personatges: La llista de personatges que apareixeran.
- Escenari: la manera com funciona el món, el seu aspecte, etcètera.
- Acció: Què passa (sense entrar en detalls) en cada escena, qui hi apareix, què hi té lloc.



Sobre l'últim punt, n'hi haurà prou amb una o dues frases que resumeixin els esdeveniments. Per exemple:

Els personatges arriben en un dron, es troben amb Antonio Damasio, que està cultivant alguna cosa en un camp de neurones, li pregunten què fa, els explica que aquestes neurones s'encarreguen de la integració multisensorial, veuen un esquema de què és aquesta integració, li donen les gràcies i tornen a marxar en l'avió.

EL GUIÓ LITERARI

El pas següent seria construir una primera versió del que s'anomena **guió literari**. Aquest document, un cop treballat i reescrit adequadament, us podria servir de lliurament per al vostre dibuixant, ja que hi estarà tot explicat com si es tractés d'una novel·la. Hi podrem trobar les descripcions de llocs i personatges, així com les accions que portaran a terme i els diàlegs que tindran entre ells. Recordeu que un guió de còmic no està escrit per al lector final sinó per al dibuixant, per la qual cosa no us heu de quedar curts en les vostres explicacions. Sempre serà millor atipar d'informació la persona que hagi de convertir el nostre text en imatges que quedar-nos curts en l'intent de fer-ho.

El més adequat és que escriviu una secció de guió tècnic per cadascuna de les escenes que descriureu, ja que això ajudarà el dibuixant a estructurar-se a l'hora d'abordar la feina. Per dir-ho d'alguna manera, aquest guió literari ha de ser semblant a una novel·la de tres capítols, però amb la diferència que, com dèiem, no està escrita per al lector final sinó per a una persona intermèdia que s'encarregarà de dibuixar-lo. Això vol dir que el vostre text ha de ser pràctic, no poètic. És a dir, no escriviu una cosa com això:

ESCENA 1 - Integració multisensorial amb entrevista a Antonio Damasio

En entrar en aquell lloc gairebé eteri, els personatges van sentir que alguna cosa dins seu els avisava que era un lloc important. I aquella illa al centre de la cova? Era misteriosa, estranya, però alhora captivadora. Quan devia ser la primera vegada que es van trobar amb una sensació semblant a...

El que el vostre dibuixant necessita és informació per visualitzar l'escena, així com conèixer els diàlegs que hi haurà. Aquest seria un exemple més proper al que s'espera del vostre guió tècnic aprofitant la idea del text anterior:

Els personatges entren en un espai semblant a una cova aquàtica amb una petita illa al centre. (Afegim algunes imatges de referència que hem trobat a internet.) L'aigua brilla amb un blau fluorescent que gairebé sembla extraterrestre. Les seves expressions són d'inquietud, nerviosisme. Alguns miren en direcció a l'illa mentre que altres exploren la zona. Una de les noies s'acosta a la riba i fica un peu a l'aigua. Dues de les noies del grup parlen:

Noia 1 - Creieu que ens hem perdut?

Noia 2 - Al mapa deia que havíem de seguir per aquí.

Noia 1 - Però no hi ha sortida!

Les imatges de referència:



Com veieu, es tracta de donar tota la informació visual que sigui necessària, incloent-hi aquestes referències, que podeu trobar a internet o a través de qualsevol altra font. Podeu, fins i tot, afegir-hi aquests petits comentaris que li serveixin al dibuixant per orientar-se dins el guió mateix (*"afegim algunes imatges de referència que..."*). No us preocupeu si no doneu totes les dades de l'escena. És normal. Ningú no pot descriure res del tot a partir d'un text. Detalls com si les dues noies de l'exemple anterior són a prop de l'aigua o s'han quedat a la porta, o la mida de l'illa al centre de la cova, acabaran sent decisió de qui s'encarregui de crear les imatges. Escriviu, per tant, tot el que considereu essencial per al dibuixant, i deixeu la resta a la seva imaginació.

D'altra banda, recordeu que, si hi voleu afegir algun esquema o il·lustració sobre, per exemple, com funciona el cervell, haureu d'adjuntar la imatge de la font corresponent o bé fer un petit esbós a mà on quedi clar allò que voleu plasmar.

Finalment, recordeu que cada escena s'haurà de desenvolupar en un màxim de quatre pàgines. La concisió és la vostra aliada. No escriviu esdeveniments que es desenvoluparien al llarg de pàgines i pàgines d'un còmic o una novel·la!

EL GUIÓ TÈCNIC

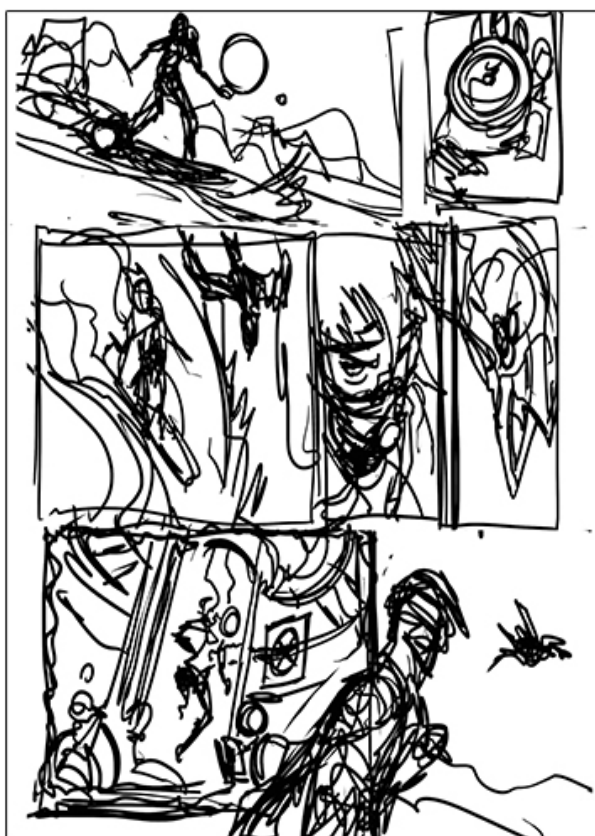
El pas del guió literari al guió tècnic és opcional, de manera que no esteu obligats a fer-ho. L'exercici de convertir tota la informació de la idea en una proposta concreta de pàgines i vinyetes és interessantíssim, però generalment hauria de néixer d'un acord entre el guionista i el dibuixant. Hi ha artistes que prefereixen quedar-se amb el guió literari i tenir llibertat absoluta a l'hora d'imaginar la narrativa visual. En canvi, altres persones li demanen al seu guionista que els lliuri un guió tècnic on sigui molt precís en la descripció de cada vinyeta, així com del nombre de vinyetes i la distribució en la pàgina.

Com que no tenim un artista únic i no volem coartar la seva llibertat creativa, us proposarem el següent: podeu fer un guió tècnic, però lliureu tant aquest com el literari. Si l'artista decideix emprar les instruccions tècniques o no serà una decisió seva, però sempre serà interessant contrastar les diferents maneres que tindreu els uns i els altres d'imaginar en vinyetes el mateix guió literari. Si aquesta és la seva decisió, no us ho prengueu com una falta de respecte al vostre esforç, perquè no ho serà!

Un cop dit això, el guió tècnic us empeny a pensar molt més en l'aspecte final del vostre còmic. Ja no estareu pensant en ambientació i diàlegs com una novel·la, sinó en instruccions més o menys precises de com voleu veure les pàgines finals, i dins d'elles, les vinyetes que construeixin la composició de cadascuna. De nou, recordeu que és important la concisió: millor explicar en dues vinyetes que no pas en quatre, perquè el lector es pot avorrir, però sobretot perquè teniu una extensió limitada, quatre pàgines per escena. Si us serveix de referència (i no és, ni de bon tros, una

restricció), el més habitual en el tipus de còmic que escriureu és proposar entre quatre i sis vinyetes per pàgina.

Amb aquesta finalitat, potser us interessaria elaborar abans un petit esbós que us servís per veure com queden distribuïdes les pàgines amb les vostres idees de composició (*storyboard*). Alguna cosa com ara això:



Fixeu-vos que l'estil del dibuixant no és important en aquesta fase, ja que només pretén donar orientacions a la persona que sí que treballarà en l'art final.

Tant si heu dibuixat un petit *storyboard* com si n'heu prescindit, el guió tècnic serà molt més pautat que el literari. Podreu, per tant, descriure vinyeta a vinyeta l'acció i els diàlegs que hi hagi, així com el tipus de pla, fons o paisatge que hi aparegui, expressions dels personatges..., tot és susceptible d'aparèixer descrit, encara que no és obligatori.

Per tant, seguint l'exemple del guió literari sobre la cova amb l'illa, podríem fer una cosa com la següent:

ESCENA 1 - Integració multisensorial amb entrevista a Antonio Damasio

PÀGINA 1

VINYETA 1 - Pla general de la classe entrant a una cova aquàtica enorme amb una illa al centre. L'aigua brilla amb un color blau fluorescent. (Adjuntem referències d'imatges d'internet.)

VINYETA 2 - Pla d'una de les noies apropant-se a l'aigua.

VINYETA 3 - Pla detall del peu de la noia en submergir-se a l'aigua.

VINYETA 4 - Pla mitjà de dues de les noies conversant. L'una té els cabells molt curts, pírcings al nas. L'altra porta ulleres, mitja cabellera, samarreta de Rosalía. Hi veiem altres persones del grup per darrere, explorant la cova, i d'altres escoltant-les:

Noia 1 - Creieu que ens hem perdut?

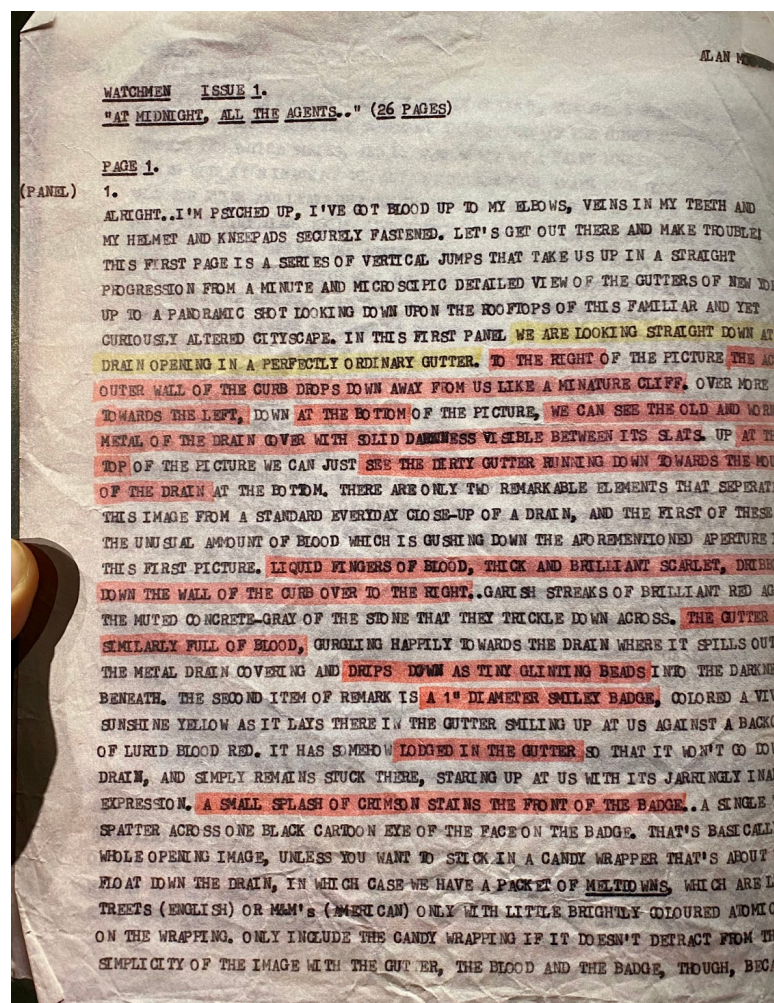
Noia 2 - Al mapa deia que havíem de seguir per aquí.

Noia 1 - Però no hi ha sortida!

...

Com en el cas del guió literari, és important que sigueu conscients del grau de detall de les vostres descripcions. Incloeu només els aspectes mínims i necessaris perquè s'entengui la història. Si no cal descriure les dues noies perquè serveix qualsevol persona, no entreu a parlar dels cabells o dels pírcings. En canvi, si han de ser dues persones concretes, poseu-ne els noms i, en cas que no les hàgiu descrit abans, dediqueu unes poques línies a fer-ho.

Hi ha guionistes que donen molta llibertat als seus dibuixants amb guions de poques línies. D'altres, no tant. Aquí teniu un exemple de la descripció d'una sola vinyeta (!) d'Alan Moore per a la seva obra mestra *Watchmen*:



Finalment, penseu que també podeu fer servir un format híbrid. Allà on no calgui entrar en detalls tècnics, expliqueu-ho com un guió literari. En canvi, si teniu al cap una vinyeta o imatge concreta, descriviu-la com a tal. Mentre el resultat final sigui comprensible i llegible pel vostre dibuixant, la llibertat creativa és absoluta.

Ja teniu totes les instruccions per crear el vostre guió de còmic divulgatiu. És el moment de fer l'autèntica màgia. Desitgem de tot cor que gaudiu de tot el procés!



ALIA

LA CONSCIÈNCIA EN VINYETES

Un projecte del Departament
de Mediació del CCCB
en el marc de l'exposició
Cervell(s) (2022)

Coordinació CCCB:

Maria Farràs Drago, amb el suport de Lucía Ginés.

Conceptualització i redacció de materials:

Jose Valenzuela

Assessoria de continguts científics:

Jose Valenzuela i Silvana Silva Pereira

Traduccions:

Adolf Fuertes

Disseny i maquetació:

Luis Paadín

Agraïments:

Norma Editorial

Un projecte de:



En col·laboració amb:



Universitat
Pompeu Fabra
Barcelona



Amb el suport de:



Diputació
Barcelona



Ajuntament
de Barcelona

