
L'art digital. Suport teòric

PID_00255879

Joan Campàs i Montaner

Temps mínim de dedicació recomanat: 8 hores



Índex

Introducció	5
1. El concepte <i>art digital</i>	7
2. El digital: ruptura i continuïtat	8
2.1. De la crisi de la representació a la imatge digital	8
2.2. Característiques del digital	10
2.3. Característiques de la imatge digital	11
2.3.1. El càlcul	11
2.3.2. La interactivitat	12
2.4. Models i simulació	13
3. Un art de la hibridació	15
3.1. L'autor, l'obra, l'espectador	15
3.2. Transversalitat i especificitat de l'art digital	16
3.3. Hibridació generalitzada	18
4. Relacions art-ciència	20
4.1. La ciència com a metàfora	20
4.2. La ciència com a presència efectiva	21
5. L'ordinador com a màquina artística	23
5.1. La dècada dels cinquanta	23
5.2. La dècada dels seixanta	25
5.3. La dècada dels setanta	28
5.4. La dècada dels vuitanta	33
5.5. La dècada dels noranta	44
6. La realitat virtual	48
6.1. El concepte de realitat virtual	48
6.2. Classificació dels sistemes de realitat virtual	50
6.3. La realitat virtual com a tecnologia de comunicació	50
6.4. Diferències entre RV i altres mitjans visuals	53
6.5. El sistema CAVE	54
6.6. La immersió	56
7. La segona interactivitat	59
8. El digital en altres àmbits artístics	64
8.1. La fotografia digital	64
8.2. El vídeo digital	66

8.3. Els jocs electrònics	68
8.4. La dansa	69
9. El mercat de l'art.....	72
9.1. Control i valoració de la raresa	72
9.2. El mercat de l'art enfront del repte digital	77
10. L'art digital: conservació i transmissió.....	81
10.1. Experimentació i transmissió	81
10.2. El nou museu: conservar/revolucionar	83
10.3. Del museu imaginari al museu virtual	84
10.4. La memòria i la xarxa	85
11. Un art desconegut.....	86
11.1. Un clima tecnofòbic	86
11.2. L'Estat davant de l'art digital	88
11.3. La crítica davant del digital	90
Bibliografia.....	93

Introducció

Des de fa trenta-cinc anys l'art digital coneix una veritable explosió. No només apareixen noves formes d'art (imatges de síntesi, dispositius interactius, multi i hipermèdia, art en xarxa), sinó que gairebé totes les arts tradicionals (cinema, televisió, fotografia, vídeo, arts plàstiques...) manlleven tecnologies digitals i es transformen amb aquest contacte. No només les arts visuals i la música estan sota la influència del digital, sinó també la poesia, la literatura, la dansa, el teatre, l'òpera i també l'extens camp dels videojocs.

És gairebé impossible fer una recensió de les obres en xarxa, però podem constatar que l'art digital existeix i que està en plena evolució. Té una història d'uns quaranta anys i un futur ple de promeses. També té un públic, les seves escoles, els seus centres de recerca... A principis del segle XXI, l'art digital omple una gran part del paisatge artístic contemporani, tot i que encara és força ignorat per les institucions, la crítica, els historiadors, els estètics i el mercat de l'art.

Aquí pretenem donar a conèixer el més àmpliament possible el vast domini de l'art digital; i per entendre el que té de nou i el que l'inscriu en una certa tradició, cal esbrinar en què difereix la tecnologia que el fa possible –la digital– de les tècniques de figuració tradicional i quines transformacions introdueix en els modes de producció, difusió, recepció i conservació de les obres, i en les relacions que s'estableixen entre art i ciència. Aquest darrer punt és fonamental, atès que l'art digital ha estat durant molt de temps disfressat per la seva tecnicitat, desconeguda pel públic de l'art contemporani: és a la tècnica a qui deu els seus aspectes paradoxals. Essencialment tècnica de simulació, i per això mateix, l'art digital importa tot el que la ciència produeix com models lògic-formals: el digital pot simular un nombre considerable de tècniques que el preexisteixen, alhora que aplica tècniques totalment noves.

L'ordinador simula la pintura, la fotografia, el vídeo, el cinema, qualsevol instrument musical, la veu humana..., sense que ens adonem que darrere aquestes simulacions el que hi ha són algoritmes. Però l'ordinador fa també el que les tècniques tradicionals no sabien fer: dialogar amb l'usuari, imitar els seus modes de percepció, els seus comportaments i alguns aspectes de la seva intel·ligència.

Més que una tecnologia, el digital és una veritable concepció del món, ja que la penetració del digital no es limita a les pràctiques artístiques, sinó que contamina gairebé tota l'esfera de les activitats humanes, cosa que obliga a repensar l'art en la seva relació amb la ciència i la tècnica.

Descobrir el món de l'art digital implica deslliurar-se de tot el pes d'una cultura pregonament tecnòfoba i d'una concepció de l'art que privilegia la intenció pura, la inspiració, el projecte abstracte, que creu que la tècnica només serveix a l'artista de mitjà de realització i no li aporta cap experiència estètica pròpia.

Interactiu, dialògic, participatiu, col·laboratiu, hipertextual, connexionista, el digital capgira no només les relacions tradicionals entre l'autor, l'obra i l'espectador, sinó també els mateixos mecanismes de la circulació de l'art, la seva contribució a la cultura. Si l'art contemporani deu la seva existència i el seu sentit a la mediació dels artistes, de les institucions, els crítics, els historiadors i els marxants, les obres digitals pretenen economitzar tota mediació exterior en benefici d'un contacte immediat –directe– entre l'obra i l'espectador, cosa que qüestiona tota una tradició hermenèutica i desconstructiva en la qual troba la justificació el sistema de mediació propi de l'art contemporani.

Anem, doncs, a construir alguns fragments d'aquest nou model de cultura que anomenem *cibercultura*.

1. El concepte *art digital*

Existeix una profusió terminològica per a designar les obres d'art realitzades amb procediments informàtics, com ara *art electrònic* (que inclouria el videoart), art virtual, art en xarxa, ciberart, *new media*, etc. Nosaltres preferim el concepte *art digital* perquè inclou els diversos aspectes d'aquest nou art i dóna compte de la seva història en fer referència a la seva especificitat tècnica.

Entre les obres fetes amb ordinador a la dècada dels seixanta i les fetes a començament del segle XXI no hi ha diferències fonamentals: només es noten canvis, més o menys importants, en l'estructura formal de les obres i en els modes de recepció artística.

Si *computer art* o *art informàtic* feien referència a una tecnologia l'ús de la qual restava limitat, *art digital* reenvia a un estat de la societat en la que aquesta mateixa tecnologia, molt desenvolupada, controla gairebé totes les activitats humanes. D'aquesta manera, qualsevol obra d'art feta amb l'ajut de dispositius de processament automàtic de la informació pertanyen a l'art digital. Els dispositius més usuals són els ordinadors, als que cal afegir nombroses interfícies que permeten la comunicació amb l'ordinador i les xarxes, i la comunicació entre ordinadors a escala local o mundial. Des d'un punt de vista tècnic, una obra pot ser totalment o parcialment digital (a la manera de Duchamp –que parlava d'un "coeficient d'art"–, es podria parlar d'un "coeficient de digitalitat").

El concepte *art digital* s'inscriu, també, en una tradició taxonòmica que es basa en l'aspecte tècnic de les pràctiques artístiques com la pintura, la fotografia o el vídeo i caracteritza una àmplia gamma d'obres.

2. El digital: ruptura i continuïtat

2.1. De la crisi de la representació a la imatge digital

L'art no només ha utilitzat la tecnologia sinó que durant molts segles pràcticament s'hi ha confós: cal no oblidar que el primer sentit del terme art és *techné*. Tanmateix, mai com actualment les relacions entre l'art i la tècnica no han plantejat tantes qüestions i provocat tants malentesos.

Subratllem d'entrada que les TIC han deixat des de fa anys de ser "noves". Si es continua parlant de "noves tecnologies de la informació i la comunicació" és perquè es vol posar l'accent en la idea que la tecnologia és un fenomen en renovació permanent. Nosaltres, tanmateix, parlarem de "tecnologies digitals" ja que és una manera de referir-se a l'especificitat d'aquestes tecnologies.

Per altra banda, també es qüestiona el terme art: no podem passar per alt les repetides crides a la "mort de l'art", entre les quals cal destacar les proferides per les avantguardes del segle XX amb tota la diversitat de materials, suports, manifestacions i intencions que han incorporat. Si s'hagués de resumir en una idea, la crisi de l'art és filla de la creença en un model d'art heretat d'Aristòtil (cfr. *Poètica*) que considerava que la imitació, la mimesi, en constituïa el sentit i la funció cabdal. El qüestionament de l'art com a mirall de la naturalesa, tot i que no és nou, constitueix el marc de la majoria de revolucions del segle XX (des de l'abstracció a l'art conceptual). Aquesta crisi és la de la representació i pren formes múltiples, tan per la banda d'una abstracció i conceptualització creixents, com per la de la voluntat de presència i d'objectualització de l'obra.

Amb l'eclosió d'un art que es vol "proper", és el sentit mateix de l'obra el que canvia: no es pretén que passi a formar part del panteó d'obres mestres, sinó que resti sotmesa a les contingències i els atzars del temps real. Aquestes eren les raons de ser del *happening*, de la *performance* i de tot aquell tipus d'obres (de *land art*, per exemple) que es volien efímeres, encara que romani- en gràcies a la traça o senyal (fotografia, document, filmació...) que es conservava de l'esdeveniment. Sembla una paradoxa: el gust per l'efímer és més palès que mai en un temps que veu l'esclat sense precedents de les tècniques d'enregistrament i de memòria, i la transferència, pel que fa a les imatges i les icones, del món de l'art al món dels mitjans de comunicació. Actualment els qui produeixen les imatges estàndard i les icones en les quals s'hi reconeix una cultura són els *mass media* i no els artistes, com s'esdevenia en el temps de les catedrals.

Fins ara el règim de l'obra d'art i el seu sentit es fonamentaven en un principi d'estabilitat i d'unicitat; ara, amb les tècniques industrials i, en particular, amb les tècniques d'enregistrament i de visionat, sembla bascular cap un nou règim basat en la multiplicitat, la metamorfosi, el moviment i el canvi continuus. L'obra d'art s'adapta i segueix el curs del món, que vol la multiplicació de les imatges i la seva proliferació incontrolable. Assistim a l'ensulsiada dels antics règims de sentit i de creença basats en l'estabilitat de les grans metanarracions.

La imatge es duplica, es replica, es reproduïx sense límits, i aquest moviment no cessarà d'obsessionar l'art i els artistes, no només pel que fa a la creació, sinó també pel que respecta a la difusió i a la conservació de les obres d'art. Si ja Malraux, amb la seva idea de museu imaginari, reconeixia la metamorfosi com el principi mateix de l'obra d'art, la revolució digital no ha fet més que prosseguir un procés ja iniciat amb la modernitat i s'inscriu en una continuïtat profunda amb el conjunt de les avantguardes del segle XX, en particular amb l'art i l'estètica conceptuals, ja que duu a terme tècnicament una bona part de les expectatives i esperances sobre les que es van fonamentar els manifestos i les proclames avantguardistes (des de la idea de Duchamp que l'espectador fa l'obra, a la promesa de Beuys d'un art entès com una escultura social).

Els canvis actuals no fan més que confirmar una evolució, ja antiga i arrelada a la tradició, del que és nou mitjançant l'experimentació. Però els canvis actuals plantegen un repte nou: el domini d'eines i programes cada cop més potents però, alhora, amb una obsolescència més accelerada. Des d'aquesta perspectiva, el pas a les tecnologies digitals obliga a repensar la funció de la instrumentació en art i cal, d'entrada, qüestionar la idea de la superioritat de les intencions de l'artista sobre les seves eines (relegades en la nostra cultura a simples mitjans). Tota la nostra filosofia de l'art es basa en una recerca inesgotable de l'ésser, mentre que la filosofia de l'ésser no basta ja per a explicar les evolucions artístiques. Així es reinterpreta la vella partició de la finalitat i els mitjans de l'art.

Entre creació i difusió, entre missatge i mitjà, hi ha avui en dia una altra relació, evidenciada pel fet que l'ordinador és una màquina de *feed-back* que retroactua sobre la imaginació tècnica de l'artista i li obre possibilitats, abans, insospitades. Aquestes interaccions entre el cervell humà i el sistema informàtic contribueixen a superar la vella oposició entre la idea i la tècnica, la qual esdevé, amb les tecnologies digitals, "cosa mentale", o màquina de pensament. En aquest sentit, les tecnologies digitals constitueixen una ruptura amb la vella noció de la tècnica: apareixen com un nou mitjà, un nou entorn que ve a teixir, tamar, ordenar les coordenades d'un nou espai –el ciberespai– o, més encara, a reagençar les relacions entre antics espais i nous, entre etnocultures i tecnocultura mundialitzada.

Les tecnologies no determinen de cap manera la creació artística, però en transformen les condicions. I al mig de tot plegat la imatge, que veu, amb la simulació digital, les seves propietats i la seva veritat ontològica bascular del regne de les aparences i els simulacres al de les accions i els conceptes. És la totalitat de l'art allò que el digital interroga.

2.2. Característiques del digital

L'ordinador no és una màquina misteriosa, inaccessible al comú dels mortals; ha esdevingut una eina fàcil d'utilitzar i molt estesa tant en l'àmbit laboral com domèstic. Ha envaït els camps de la producció i distribució d'imatges, però també de sons i textos, fins ara reservats a les tècniques tradicionals. De fet, des d'un punt de vista tècnic, no es tracta exactament d'imatges sinó d'informació; no es tracta de signes sinó de senyals codificades –els bits– processables per ordinador, cosa que permet una associació inèdita entre els modes visuals, sonors i textuals de la comunicació. A més, cal tenir present que els nous mitjans de comunicació –multimèdia– competeixen amb el cinema, la televisió i la premsa il·lustrada. La síntesi i la digitalització de la imatge no constitueixen més que un camp particular, tot i que decisiu, del processament de la informació.

L'extensió del digital, sobretot a partir dels anys 80, va introduir canvis qualitius cada cop més importants en les relacions del públic amb la informació visual, sonora i textual:

- La primera característica del digital és la d'associar l'usuari al funcionament de la màquina establint entre ells un bucle retroactiu curt i ràpid. L'ordinador permet a l'usuari interactuar amb les dades visuals, sonores i textuals, que li són comunicades. En esdevenir interactius, els mitjans canvien de naturalesa.

Una imatge interactiva, encara que estigui generada per un aparell òptic (fotografia, cinema, televisió) no té el mateix efecte de sentit que una imatge tradicional amb la que no és possible cap interacció.

L'autor i el públic comparteixen la mateixa lògica comunicacional, la mateixa voluntat d'encreuament, de responsabilitat reivindicada en l'elaboració i la circulació de la informació, el mateix espai sensible (el de les interfícies) i la mateixa temporalitat. Artista i públic comparteixen el mateix temps.

- La segona característica és que el digital trenca les relacions que lliguen la imatge, l'objecte i el subjecte. La imatge digital no és ja una projecció òptica de l'objecte interposant-se entre aquest i el subjecte. La imatge no conserva cap lligam físic ni energètic amb el real, és l'expressió d'un llenguatge específic, el llenguatge dels programes informàtics nodrits d'algoritmes i de càlculs, i la possibilitat d'interactuar amb ella la fa dependent de les reaccions de l'espectador. Les tècniques de síntesi no proposen de la realitat una representació, una mimesi, sinó una simulació. Simulació i interacti-

vitat estan vinculades: se simula per interactuar. El digital introdueix un nou ordre visual, a l'hora que procura a l'artista materials i eines que alteren profundament la seva relació amb la realitat. Els materials i les eines de la simulació no són ja les del món real, l'artista no treballa amb la matèria, ni amb l'energia, sinó amb símbols, amb informació.

2.3. Característiques de la imatge digital

La tècnica i la ciència tenen una importància cada cop més decisiva per a l'art, perquè els programes que alimenten els ordinadors estan elaborats a partir de models que provenen, gairebé tots, d'aquest lloc nou d'interpenetració entre la ciència i la tècnica, àmpliament afavorit pel desenvolupament de la informàtica, que és la tecnociència.

La imatge digital es presenta sota una gran varietat d'aspectes que, per més diferents que siguin, tenen característiques comunes, totalment noves, tant pel que fa a la seva producció com a la seva distribució: són el resultat de càlculs automàtics efectuats per ordinadors i són capaces d'interactuar (o de dialogar) amb qui les crea o amb aquell a qui van destinades.

Aquestes dues característiques –càlcul i interactivitat– configuren la incontestable novetat tècnica de la imatge digital i la doten de qualitats que cap imatge havia tingut fins ara. Per primer cop en la història de les tècniques figuratives, la morfogènesi de les imatges (creació de les formes) i la seva distribució (difusió, conservació, reproducció i socialització) depenen de la mateixa tecnologia, cosa que modifica profundament l'estatus tradicional de la imatge i repercuteix directament en el camp artístic.

2.3.1. El càlcul

Físicament, sobre la pantalla de l'ordinador, la imatge digital es presenta com una matriu de dues dimensions de punts elementals: els píxels. A diferència de la televisió, la posició dels píxels i les seves característiques cromàtiques i lluminoses estan definides automàticament per càlcul. Aquesta matriu física coincideix punt a punt amb una matriu numèrica, la memòria d'imatge, on està contingut, en els circuits de l'ordinador, el conjunt dels diferents valors atribuïts als píxels. El feix electrònic controlat per l'ordinador tradueix cadascun d'aquests valors numèrics en un punt de llum acolorida, de manera que cada punt de la pantalla correspon a un punt, i només un, de la memòria d'imatge. El píxel fa, doncs, d'intermediari entre la imatge i el número. Per a crear una imatge cal, d'entrada, crear la matriu matemàtica corresponent; és a dir, efectuar les operacions matemàtiques que han d'omplir la memòria d'imatge: tasca per a la que ha estat concebut l'ordinador. Passar una imatge

analògica a digital és descompondre-la en números amb l'ajut d'un escàner. La imatge ha esdevingut una imatge-matriu, cosa que li confereix una qualitat particular. Existeixen dos mètodes per a crear una imatge digital:

- Per a la imatge de síntesi, es parteix d'un càlcul i es tradueixen els números en imatge.
- Per a la imatge digitalitzada, es parteix d'una imatge ja existent (dibuix, pintura, fotografia, film, vídeo) i es tradueix en números per mitjà d'interfícies adequades (escàner, càmera digital).

Els dos tipus d'imatge conviuen sovint sense que hom pugui reconèixer-ne, habitualment, els orígens. La diferència entre les imatges no digitals i les imatges digitals és simple: mentre que les imatges tradicionals són sempre obtingudes per l'enregistrament d'una traça, la imatge digital no és una marca o una empremta deixada per un objecte material damunt d'un suport, sinó el resultat d'un càlcul fet per un ordinador. Els seus processos de fabricació no són ja físics sinó computacionals, fruit de llenguatges formals.

La traça

Aquesta traça pot ser material –pigments, tintes...– en el dibuix, la pintura, la impremta; òptico-química en la fotografia, l'holografia, el cinema, o òptico-electrònica en el vídeo-televisió.

2.3.2. La interactivitat

Les imatges digitals difereixen també d'altres imatges per la manera com es donen a veure. Es parla, en aquest sentit, de mode conversacional, dialògic o d'interactivitat, tècnica imposada per la necessitat de controlar visualment els càlculs de l'ordinador a mesura que es desenvolupen. S'interactua amb les imatges digitals per mitjà d'interfícies, les més usuals de les quals són el teclat, el ratolí i la pantalla sobre la que es visualitzen els resultats dels càlculs (també hi ha els *joysticks*, les pantalles tàctils, o els guants, el casc, les ulleres... de la realitat virtual). La interactivitat permet actuar sobre la imatge o sobre el text sense interrompre el procés de càlcul. Es diu aleshores que la creació de la imatge i la intervenció sobre ella tenen lloc en "temps real".

Es pot experimentar en temps real amb les imatges, en un diàleg permanent entre ordinador i usuari. Actualment l'usuari pot entrar dades a l'ordinador a través del teclat, el ratolí, el llapis òptic, els guants de dades, el casc de realitat virtual, i tot tipus de sensors. També s'han diversificat les sortides, tot i que la pantalla encara n'és el dispositiu més habitual. Per això es pot parlar d'un diàleg multimodal persona/màquina. Però els objectes digitals no només interactuen amb l'usuari, també ho fan entre ells. Són actors que intercanvien missatges entre ells i amb l'usuari, tal com hem vist en parlar de les imatges animades. Es tracta, doncs, d'imatges que no tenen un espai propi ni un temps distintiu. A la imatge de síntesi li correspon un temps de síntesi, un temps obert, sense principi ni fi, que s'autogenera i reinicialitza segons l'interactor i els paràmetres dissenyats per l'autor. La fotografia i el cinema enregistren el temps desenvolupat per l'objecte que passa davant de l'objectiu; la televisió capta el temps de realització de l'esdeveniment. En canvi, la imatge digital ni fa revivre un present ja viscut, ni fa viure un present que s'està vivint. Genera

un present que mai ha existit i que mai més es tornarà a repetir: reenvia a una multiplicitat de presents susceptibles de ser actualitzats en pantalla. És, com diu Couchot, un temps ucrònic que ni participa d'un "això ha estat", ni d'un "és", sinó més aviat d'un "això pot ser". El que veiem en pantalla pertany a una successió temporal en un extrem de la qual hi ha la imatge generada per càlcul i, en l'altre, l'acció de l'usuari: la interfície entre tots dos és el **temps virtual**. La imatge no "existeix" fins que el temps de l'espectador (l'acció de l'usuari) i el temps del programa (la generació pel càlcul) coincideixen. La interacció es produeix en la intersecció entre el temps de la imatge i el temps de l'espectador (que, alhora, esdevé co-autor), entre el temps del càlcul i el temps existencial. La imatge interactiva calculada en temps real només existeix en la mesura que algú l'actualitza.

La funció de "veure" en l'art analògic es converteix en "actuar" en l'art digital.

No hi ha mode dialògic entre un pintor i els seus pinzells, un caçador i el seu fusell, un violinista i el seu violí. Només n'hi ha quan el llenguatge de programació s'interposa entre la màquina i l'usuari. Certament es pot pensar que quan un espectador està davant d'un quadre (o un lector amb el seu llibre) també es produeix una interacció, atès que la mirada modifica la imatge percebuda i cadascú pot construir la seva interpretació. Però això és un procés mental que en cap cas modifica la imatge real (o el text) als ulls dels altres. En canvi, en la interactivitat digital, tothom pot veure les modificacions en la imatge de síntesi i, a més, l'ordinador només processa informacions expressades en el seu llenguatge de programació. Cada moviment del ratolí, cada clic, és codificat en xifres (i així ho processa l'ordinador) i descodificat en píxels (i així ho percep l'usuari). Aquest és, doncs, esquemàticament, el procés de diàleg persona/màquina. Hi haurà més interacció com més ràpidament s'efectui la retroacció per tal que l'usuari controlï la seva acció a mesura que en capta els efectes sobre la pantalla. El llenguatge de la lògica (de la màquina) i el llenguatge del cos (de l'usuari) s'entrecreuen a través de la paret porosa de les interfícies.

2.4. Models i simulació

Fins a la revolució digital, els materials i les eines utilitzades pels artistes pertanyien al món "real"; és a dir, concret, físic però també energètic. Els materials i les eines digitals són totalment diferents: pintors, músics, cineastes, arquitectes... treballen ara amb símbols: els que constitueixen el llenguatge dels programes informàtics. Els materials i les eines digitals són essencialment d'ordre simbòlic i lingüístic. No podem, tanmateix, considerar-los simplement com a "immaterials" perquè els objectes que produeixen, per virtuals que siguin, formen part del món real i actuen sobre els nostres sentits. El que dona

l'especificitat de les tecnologies digitals no és la seva immaterialitat sinó la seva programaticitat; és a dir, el fet que es redueixen a programes informàtics capaços de ser tractats automàticament per l'ordinador.

Certament, sovint els usuaris no tenen accés directe a la concepció i escriptura d'aquests programes; per això han de donar les instruccions a la màquina a través d'un llenguatge intermediari (icones, menús de funcions...). Encara que el llenguatge de programació sigui simbòlic i abstracte, és diferent del llenguatge natural; tots els programes estan elaborats a partir de models lògics i matemàtics sortits de les ciències més diverses.

Es podria pensar que la digitalització d'imatges existents (fotografies, dibuixos, films...) no fa servir models perquè les imatges ja existeixen; però res més lluny de la realitat ja que l'anàlisi digital de les imatges, com la de qualsevol dada que transiti per les interfícies cap a l'ordinador, exigeix eines matemàtiques sofisticades.

Tots aquest models tenen de particular que el seu objectiu no és representar la realitat sota un aspecte fenomènic, sinó reconstruir-la, sintetitzar-la, simular-la: són models de simulació, i les tecnologies digitals són en conjunt tecnologies de simulació. Des d'aquest punt de vista, la informàtica i els seus models formalitzats marquen una nou estat de la tècnica.

Híbrida de maquinari i programari, la informàtica és una tecnologia en el sentit primitiu d'aquest concepte, un mixt de *tekhné* i de *logos*.

El digital es presenta, doncs, com una ruptura amb les tècniques figuratives tradicionals, però també és capaç de reapropiar-se de les tècniques no digitals que simula de molt a prop, i de compondre amb elles: simulació de les eines i de les operacions gràfiques (llapis, pinzells, *collage*...), de les tècniques i de les operacions fotogràfiques (objectius virtuals, tractament de la llum i del color) com també de les cinematogràfiques i videogràfiques (càmera digital, enquadrament, *travellings*, actors de síntesi, muntatge imatge-so virtual...). El digital permet també fer servir imatges i sons d'origen no digital per a integrar-los a imatges i sons totalment sintètics. La tecnologia digital posseeix una especificitat que trenca amb totes les tècniques precedents alhora que una capacitat de simular-les i d'associar-s'hi íntimament.

Exemple

Traçar una línia recta damunt la pantalla requereix un model geomètric força complex; traçar una corba requereix de la geometria analítica. Els colors estan sintetitzats gràcies a models colorimètrics; llums, ombres i reflexos es creen amb models derivats de l'òptica...

3. Un art de la hibridació

3.1. L'autor, l'obra, l'espectador

Veient l'evolució de l'art digital, s'evidencia que la noció d'interactivitat –entesa com possibilitat de diàleg en temps real amb l'ordinador– en constitueix el nucli. Actualment, no existeix obra digital que no posi en joc processos interactius en un moment o un altre de la seva creació o circulació. La voluntat de fer participar, a través d'un diàleg sovint plurisensorial, l'espectador en l'elaboració de l'obra canvia en profunditat les relacions tradicionals entre l'autor, l'obra i l'espectador.

Aquesta particularitat –que confereix una gran part de la seva especificitat a l'art digital (l'altra part seria el càlcul automàtic)– no ve del no res. Prolonga una preocupació que es manifesta en l'art des de la dècada dels seixanta, quan es proposava a l'espectador que participés sota formes que van del *happening* a l'art cinètic, passant per l'art conceptual, el *body art*, l'art tecnològic, l'art sociològic... Per a ser més precisos, caldrà evocar Duchamp que considerava que era l'espectador qui feia el quadre. Aquesta facultat, que només era mental segons Duchamp, esdevé física i objectiva amb la interactivitat: l'estètica de la participació ha trobat en les tecnologies digitals l'ocasió de renovar-se.

Com les obres participatives de les dècades del seixanta i el setanta, les obres interactives només tenen existència i sentit en la mesura que entren en diàleg amb els seus destinataris. És la característica del mode dialògic. L'objecte semiòtic (visual, sonor, textual o tàctil o propioceptiu) generat per l'ordinador és el resultat de la intervenció dels destinataris sobre un altre objecte, no material i potencial: el programa informàtic de la màquina. L'observador –que és més que un simple espectador– es troba investit d'una certa funció autorial. L'obra és creada, doncs, per dos autors: l'un intervé en l'origen del projecte, pren la iniciativa i defineix programàticament les condicions de la participació de l'espectador (i de la seva llibertat, que mai és total) i l'altre autor s'introdueix en el desplegament de l'obra i n'actualitza les potencialitats. Aquesta actualització quedava fora de l'abast de l'espectador tradicional que no tenia cap influència sobre l'obra ni era capaç de modificar-ne l'aspecte.

L'espectador esdevé una mena de co-autor responsable més o menys parcialment de l'obra final, del seu creixement o, eventualment, de la seva desaparició. Funció que difereix de la del co-autor tradicional associat des de l'origen amb l'altre autor i que treballa amb ell en la realització de l'obra, i de la de l'intendent (d'un paper o d'una peça musical) ja que l'obra no és una partitura

que haurà d'executar jugant amb un codi preestablert i respectant una durada determinada. L'espectador té, en general, tot el seu temps. Sense aquest coautor, l'obra roman pura potencialitat a l'espera de ser actualitzada.

L'interès estètic de l'obra resideix en un conjunt de condicions, que no sempre s'acompleixen (algunes obres ofereixen, per exemple, un paper molt reduït a l'espectador: l'elecció entre quatre bifurcacions, enllaços hipertextuals indigents i mecànics). La sensibilitat i l'eficàcia multimodal de les interfícies i la complexitat dels programes afavoreixen i enriqueixen el diàleg persona/màquina: l'art interactiu no es redueix a una manipulació tecnicista.

Les respostes d'un programa complex poden ser pobres, previsibles, redundants. Inversament, un programa simple, però ben concebut, pot donar respostes estèticament satisfactòries: alguns entorns interactius, la programació dels quals apel·la a algorismes genètics o a xarxes neuronals inspirats per les ciències de la vida i la intel·ligència artificial, ofereixen condicions de diàleg i de coautorialtat fins ara inèdites.

L'art interactiu es concep –i així ha de ser– per tal que la subjectivitat de l'espectador s'expressi al més lliurement possible a través de les seves eleccions, els seus gestos, la seva mirada ..., fins i tot si aquesta expressió ha de ser enquadrada per certes restriccions. L'obra mereix el nom d'*obra*, i el coautor el *coautor*, quan l'autor primer no té el privilegi de la intenció. Si la iniciativa primera ve d'ell, si té una intenció real d'art, ha de saber compartir aquesta intencionalitat amb el coautor. Perquè si el coautor no és conduït hàbilment a entrar al joc amb tota la consciència i la disponibilitat que l'experiència exigeix per a "fer art", no farà més que omplir els buits deixats per l'autor. És evident que aquesta actitud no s'adquireix d'un dia per l'altre, i que cal una educació progressiva del públic. Dissortadament, aquesta educació s'ha deixat sovint a la iniciativa de l'espectador que ha de descobrir tot sol, sense cap ajut, les regles de navegació o d'interacció, cosa que el transforma en màquina de clicar –fer clic sobre no importa què, sense raó ni consciència del gest– i abandona molt aviat.

3.2. Transversalitat i especificitat de l'art digital

La tecnologia digital afavoreix la hibridació, no només entre els constituents de la imatge (o del so) sinó també entre les pràctiques artístiques (arts gràfiques, fotogràfiques, cinematogràfiques, videogràfiques, arts del so, del text, del cos...). D'aquí que alguns la considerin incapaç d'arribar a constituir-se un art veritablement nou i clarament identificable.

Hi ha qui opina que la tecnologia digital no aporta res de fonamentalment original en el camp artístic, però una anàlisi més profunda demostra que les tecnologies digitals capgiren profundament les pràctiques artístiques, que no es limiten a servir-les.

Exemple

La fotografia digital no es ben bé fotografia: amb el processament de la informació perd alguns atributs de la fotograficitat i n'adquireix de nous, propis del digital. El cinema o el vídeo digitals no són exactament cinema i vídeo; ho són encara menys quan esdevenen interactius. L'art de les instal·lacions, des que integra dispositius digitals interactius, veu canviar profundament les seves relacions amb el públic.

El digital té una tendència a desplaçar les arts tradicionals tan aviat les penetra i a alterar de mica en mica la puresa de les seves especificitats originàries: d'aquest joc entre contaminació i resistència neixen noves estètiques.

Al mateix temps que transforma les pràctiques tradicionals, el digital reactiva d'una manera inesperada un dels trets més rellevants de l'art del segle xx. Des dels seus orígens, l'art modern ha contestat les grans categories tècniques imposades durant segles per les Belles Arts. A partir de Duchamp, s'ha anat imposant la idea que no existeixen tècniques o materials específicament artístics i que un artista pot utilitzar qualsevol cosa per a fer una obra. Aquest moviment de desespecificació va ser amplificat per l'aparició de l'art conceptual (portat al límit, l'obra podia condensar-se en la intenció de l'artista). El digital opera no sobre "qualsevol cosa" sinó sobre "menys que res". Opera sobre la informació, sobre el que es pot considerar com l'estadi últim de la desespecificació. No es d'estranyar, doncs, trobar en l'art digital, sobretot en xarxa, obres conceptuales, però que no podran mai reduir-se a la intenció de l'autor, ja que en el món dialògic aquesta intenció ha de ser compartida.

Si el digital redueix a zero (és a dir a 0 i 1 en llenguatge informàtic) les tècniques tradicionals, aquesta reducció no pot fer-se més que al preu d'una hipertècnica, d'una tecnologia complexa, hibridant íntimament algoritmes, símbols de llenguatge, fórmules lògico-matemàtiques i circuits electrònics, microcomponents diversos; és a dir, programari i maquinari. El digital reintrodueix en l'art una tecnicitat que l'art havia perdut, però una tecnicitat d'un nou ordre, la del processament automàtic de la informació: l'ordinador és una màquina, però una màquina híbrida i la primera màquina que funciona amb llenguatge. Aquesta hibridació singular és el que és propi del digital en tant que tècnica. L'especificitat del digital és la de simular totes les tècniques existents, totes les tècniques possibles, o pel cap baix aspirar-hi. Aquesta és la vocació il·limitada de la simulació, la que li confereix el poder de penetració, de contaminació, sense precedents, que l'autoritza a sotmetre totes les tècniques a l'ordre informacional i, per això, a hibridar-les.

L'art digital desplaça aquesta capacitat d'hibridació del pla tècnic a l'estètic. L'art digital és un art de la hibridació, el seu poder d'hibridació el fa paradoxalment transversal i específic:

- Transversal en el conjunt de les arts ja constituïdes perquè continua dissolent les especificitats, hibridant-les, redinamitzant-les en desplaçar-les.
- Específic, totalment original en la manera en què redefineix les relacions entre l'obra, l'autor i l'espectador, en la manera en què mobilitza, en conjugar-los, els modes de producció de les formes sensibles i els modes de

socialització d'aquestes formes, en la manera en què s'arrela en la ciència i la tecnologia.

3.3. Híbridació generalitzada

Podria semblar, a primera vista que les arts digitals estan condemnades a una mena de dispersió en les altres arts per a quedar captives de la seva influència, que estan abocades a "reenviar-se" a les arts de referència i sotmetre's als seus criteris. Això seria oblidar que l'art del segle XX s'ha dedicat sistemàticament a trencar amb tots els saber fer tradicionals. L'art actual encara es revolta contra qualsevol forma d'especificitat exclusiva i s'obre a totes les tècniques, a tots els creuaments possibles entre aquestes tècniques, a totes les experiències estètiques. Aquesta desespecificació de les pràctiques artístiques s'inscriu plenament en una continuïtat històrica que, com ja hem comentat, ve de lluny.

La voluntat de fer art amb "qualsevol cosa", material o tècnica, troba una prolongació i un nou impuls en la simulació, ja que el dipòsit dels materials i de les tècniques, el magatzem d'imatges i signes evocat per Baudelaire, s'estén ara a tot l'univers dels models fornit per la tecnociència. Lluny d'introduir una ruptura trasbalsadora en la continuïtat de l'art, el digital només fa que aportar-li els mitjans tecnològics que li convenen: ben utilitzat, sotmès a un projecte estètic coherent, qualsevol model lògic-matemàtic pot ser desviat de les seves funcions originals científiques (fer intel·ligible el real).

Les pràctiques artístiques digitals no es dispersen en les pràctiques pre-existents, sinó que s'hi híbriden reforçant la seva renovació, no sense comportar alguns efectes perversos.

A partir del moment en què l'artista opera no sobre materials de naturalesa física o energètica, sinó sobre materials simbòlics –el llenguatge de la programació electrònica–, es capgira la relació de l'art amb la realitat. Les condicions de la creació no estan ja induïdes essencialment per la relació de l'artista, i el seu imaginari, amb la realitat sinó per la seva relació amb la simulació digital de la realitat; és a dir, amb el virtual, els processos computacionals del qual s'interposen invisiblement, s'interfície, entre l'artista i la realitat. El contacte entre el que és real i el subjecte (el subjecte creador però també el subjecte espectador) només té lloc a través de les interpretacions formalitzades de la realitat –dels models lògic-matemàtics.

El pas de les tècniques analògiques, com les de la fotografia, el cinema i el vídeo-televisió, a les tècniques digitals s'acompanya d'una successió de ruptures radicals que afecten directament la percepció de l'espai i el temps. Pel que fa a l'espai, caldria recordar el caràcter utòpic de la imatge digital (visual, textual, sonora). En perpètua transformació, diamorfosi (pas d'una forma a l'altra),

interacció, enregistrament/lectura, translocalització, fa cos amb els circuits de l'ordinador i les seves prolongacions reticulars. Imatge-matriu, quan se la defineix en la seva morfogènesi, imatge-xarxa, quan se la defineix en el seu mode de distribució, conté una infinitat potencial d'altres imatges. L'espectador no s'acontenta a veure-la a distància, interactua amb ella; no s'hi atura en la seva superfície, s'hi submergeix. Com Àlicia després de traspasar el mirall, hi troba éssers virtuals d'origen real o imaginari, que pot veure, escoltar i tocar.

Mentre que el mitjà fotogràfic, cinematogràfic i videotelevisiu representen o presenten la realitat tal com s'inscriu en les memòries òptiques, químiques o electròniques de les càmeres, la imatge digital no resulta de cap enregistrament. En no tenir la funció de representar, ni de presentar, sinó de simular, és una anti-traça, una anti-memòria, al mateix temps que, paradoxalment, adquireix una total indegradabilitat. No reenvia a esdeveniments sinó a eventualitats, perpètuament reiterables. La imatge digital és ucrònica; transpassa el mur del temps i projecta l'espectador a un fora de temps, com dirien els grecs entre *chronos* i *aiôn*.

Les estètiques tradicionals d'apropiació, de desconstrucció, d'exhibició dels processos, de la negació de l'objecte en benefici del projecte, del producte en profit de la producció, o de transfiguració del que és real, pròpies de la representació i de la presentació, perden la seva raó de ser.

4. Relacions art-ciència

Les relacions entre art i ciència no són noves; ja existien abans que apareguessin els noms d'art i de ciència. Les pintures del magdalenianà eren alhora obres d'art i prefiguracions de la química (tritació i calcinació de terres, fabricació de pigments amb olis animals, eines de projecció neumàtiques...). Fou a partir del Renaixement quan aquestes dues nocions esdevingueren més orgàniques. La perspectiva (que durarà fins el cubisme) és producte de la geometria i les tècniques de l'òptica. Els pintors són enginyers, arquitectes, geòmetres, matemàtics, anatòmics, botànics... Mantenen amb la ciència una relació de coneixement, d'experimentació i d'aplicació. Aquest doble saber, tècnic i científic, necessari a l'art, comporta una forta unitat de pensament en la representació del món. La representació del cos humà no es concep sense l'anatomia i aquesta es recolza en les tècniques de dibuix; les ceres i els guixos anatòmics són extraordinàries simbiosis entre l'art i la ciència.

4.1. La ciència com a metàfora

Amb la revolució industrial i la separació entre ciència i tècnica, les relacions entre art i ciència canvien. Apareix la màquina de vapor, que produeix moviment aprofitant l'energia del vapor d'aigua. La influència del model tèrmic en l'art ha estat indirecta però molt forta. Les pintures romàntiques, de Turner a Delacroix, no fan servir la màquina de vapor per a pintar, però tradueixen amb formes i colors els principis del motor calòric: la conversió automàtica de l'energia en moviment, les oposicions cromàtiques violentes. L'art romàntic és l'art de la circulació dels fluxos, dels moviments alternatius, de la fusió dels gèneres i de l'efusió dels sentiments.

La ciència, en plena expansió durant el segle XIX, exerceix una gran influència en l'art. Turner s'interessà per les teories antinewtonianes de Goethe; no només, Delacroix, els impressionistes i els neo-impressionistes es van interessar pels treballs de Bourgeois, de Chevreul sobre el color, de Blanc, de Helmholtz, de Charles Henry (inventor del cercle cromàtic); Taine, professor d'estètica a Belles Arts de París, ensenyava les tesis de Darwin. Odilon Redon llegia Darwin. Amb el cubisme es qüestiona l'espai perspectivista i els pintors miren ara cap a les matemàtiques; Gleizes estudia la geometria no euclidiana amb Riemann i Lobatchevsky i Duchamp i Metzinger llegeixen *La Ciència i la Hipòtesi* d'Henri Poincaré. Entre l'ocultisme i la ciència, els artistes s'apassionen amb la quarta dimensió i la teoria de la relativitat, que no entenen: Duchamp s'hi inspira per a la realització del *Grand Verre*, Severini invoca l'hiperespai, Oscar Schlemmer geometritza la dansa, Ozenfant i Le Corbusier funden la revista racionalista *L'Esprit nou* que es proposa reflexionar sobre les relacions entre l'art i la cièn-

Exemple

Pel que fa a les teories de Goethe, veieu el quadre *Llum i color* (1843) de Turner.

Exemple

Pel que fa a la influència de les tesis de Darwin, vegeu la sèrie *Orígens* (1883) de Redon.

cia. Tota l'avantguarda es refereix a la ciència i s'hi inspira, amb gran llibertat d'interpretació i, fins i tot, clares contradiccions (el surrealisme i l'inconscient de Freud).

En l'art de la segona meitat del segle XX es multipliquen les referències a la ciència: alguns minimalistes (per exemple, Sol LeWitt amb els seus mètodes serials i combinatoris) invoquen les matemàtiques i la lògica, l'op art i l'art cinètic s'inspiren en l'òptica i la fisiologia de la percepció, la lingüística estructural alimenta una bona part de l'art conceptual, la sociologia serveix de fonament a l'art sociològic, Nicolas Schöffer, Nam June Paik i Roy Ascott s'alimenten de la cibernètica, Abraham Moles fonamenta una nova estètica sobre la teoria de la informació.

Totes aquestes relacions entre l'art i la ciència s'estableixen a manera de metàfora: la ciència forneix l'art de representacions o models abstractes del món que aquest transfigura en imatges sensibles; l'art opera per substitució analògica, transferència i desplaçament de sentit. La ciència dóna a l'art idees, li proposa concepcions del món i la realitat, li inspira i suggereix. Els artistes hi troben sovint la confirmació d'algunes intuïcions o un estímul per a la imaginació. En això es diferencia de la tècnica. Perquè les tècniques són, a més de processos per a transformar i produir el món, maneres de percebre'l. La tècnica no actua proposant idees, visions abstractes; actua sobre la percepció. I ho fa directament quan proporciona als artistes mitjans de figuració, com la fotografia, però també indirectament, modificant l'*habitus* perceptiu de la societat en el qual arrela una bona part de les pràctiques artístiques i culturals.

Habitus

Segons Bourdieu, l'*habitus* es defineix com un sistema de principis generadors de pràctiques, apreciacions i percepcions. Sistema que és incorporat al llarg de la història de l'individu mitjançant un procés de "familiarització pràctica" amb unes pràctiques i uns espais produïts seguint els mateixos esquemes generatius.

Cfr. Ignasi Brunet Icart i Antoni Morell Blanch: *Capitals, trajectòries i estratègies: la teoria general dels camps de P. Bourdieu*, a <http://papers.uab.cat/article/view/v54-brunet-morell/pdf-ca>

4.2. La ciència com a presència efectiva

La tecnologia digital qüestiona la relació metafòrica entre art i ciència. Com hem vist, tècnicament la imatge digital és estretament dependent dels processos programàtics que la produeixen. Ara bé, aquests models de simulació digital utilitzats en els programes són, com tot model científic, interpretacions formalitzades de la realitat. Alguns moviments propis dels objectes de síntesi estan regulats per equacions que relacionen el temps i l'espai i han estat manllevades d'una física que no existia abans de Galileu. A la pantalla de l'ordinador només hi pot figurar, donar una forma visible, sensible, allò que

Exemple

El model d'un cercle, i la seva visualització informàtica, no tenen res en comú amb un cercle dibuixat amb un compàs.

és ja intel·ligible, ja interpretació racional del món. Els artistes es troben en la delicada necessitat de crear el que és sensible (formes artístiques) amb el que és intel·ligible (programes informàtics). Dues conseqüències se'n desprenen:

- La relació de l'art amb la realitat i amb el coneixement es veu capgirada. Una gran part de l'art contemporani s'ha alliberat de tota tecnicitat específicament artística, cosa que s'ha traduït en la possibilitat i la voluntat de fer art amb qualsevol material i eina; aquesta tendència troba la seva prolongació lògica en la simulació digital perquè aquests materials i aquestes tècniques s'alimenten de models sorgits de la ciència. Tot model pot ser, efectivament, desviat de les seves funcions originals (tornar intel·ligible la realitat) per a ser presentat com una obra d'art a la manera d'un *ready-made*. Tanmateix, l'ús d'aquests models reintrodueix, paradoxalment, una molt alta tecnicitat, la del digital, que l'autor ha de dominar si no es vol acontentar amb les possibilitats dels programes estàndard.
- La ciència pren una importància cada cop més gran en la seva relació amb l'art. La ciència forneix l'art dels nous materials i n'orienta les tendències estètiques (art fractal, *software art*, art transgènic...), alhora que l'art se sent fascinat i atret per la tecnociència. Però amb la revolució digital, la ciència ja no pot ser interpretada metafòricament com ho havia estat anteriorment, sinó que imposa directament, i des de l'interior, la seva presència en l'art fent-lo, a través dels models de simulació, dels seus materials, eines i processos.

Trencant amb totes les tècniques anteriors de figuració i amb els modes de socialització de les obres (reproducció, conservació, difusió, exposició), reintroduint per la seva gran tecnicitat la presència activa de la tecnociència en l'art, el digital, com a tècnica de simulació, porta en ell els mitjans d'inscriure's en la prolongació de les tècniques tradicionals utilitzades pels artistes: el digital és factor alhora de ruptura i de continuïtat. És a aquesta paradoxa a la que s'enfronten tots els qui fan servir un ordinador per a fer una obra d'art. De la manera com conjuguin el que és calculable amb el que és sensible es definirà la seva estètica.

5. L'ordinador com a màquina artística

Per tal de veure com l'ordinador ha esdevingut una màquina artística, cal partir de l'evolució de la tecnologia gràfica informàtica perquè, en certa manera, va condicionar molt el *Computer Art*. Efectivament, el *Computer Art*, nascut als Estats Units, a la Gran Bretanya i a Alemanya, només existeix a través d'una tecnologia, l'evolució de la qual ha estat condicionada per les aplicacions a les quals estava destinada.

A l'inici de l'era dels ordinadors, els resultats de les tasques demanades a la màquina es mostraven a través de telescriptors. Només alguns ordinadors, com el Manchester Mark I, tenien oscil·loscopis per a visualitzar les dades sobre una pantalla, però es feia servir poc. De mica en mica, la informàtica gràfica es va anar desenvolupant i es va assistir a una progressiva substitució del mode text pel mode gràfic en la comunicació entre l'ésser humà i la màquina.

5.1. La dècada dels cinquanta

A la dècada dels cinquanta l'ordinador va incorporar funcions gràfiques, atès que la seva potència de càlcul era molt útil en l'avaluació, per exemple, de les trajectòries balístiques, missió que demanava una visualització en temps real. Foren, doncs, objectius militars els que van presidir la creació de la informàtica gràfica, amb un principi indispensable: el temps real. Els orígens de l'art digital, doncs, es situen més aviat en els sistemes de defensa militars que en les acadèmies de Belles Arts. La Guerra Freda va jugar un paper fonamental en estimular la recerca i el desenvolupament en matèria d'intel·ligència artificial. La primera calculadora numèrica, l'ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) data de 1946, el primer ordinador comercialitzable (UNIVAC) capaç de gestionar informacions numèriques i textuales fou patentat el 1951. Subvencionats majoritàriament pels governs, alguns centres de recerca dugueren a terme intenses investigacions experimentals en matèria de tecnologia informàtica. Algunes feien referència a la música o a les arts plàstiques, però pel fet que la majoria d'investigadors eren sobretot científics, el valor estètic de les primeres obres d'art informàtic es considera, en alguns ambients, si més no discutible.

El primer ordinador concebut per a ser destinat al grafisme en temps real va ser el Whirlwind, desenvolupat al MIT per encàrrec de l'exèrcit, i presentat el 1951. En principi estava destinat a la simulació del vol, havia de ser un instrument d'ajut al tir assistit i al control aeri. Amb ordinadors d'aquest tipus es va construir la xarxa SAGE (Semi-Automatic Ground Environment).

Durant els anys seixanta les grans empreses (Lockheed-Georgia, General Electric, les companyies petroleres) es van començar a interessar pel grafisme. El 1964 va aparèixer el DAC 1 (Design Augmented by Computer) dissenyat en col·laboració per IBM i General Motors, i el 1965 la primera terminal gràfica comercialitzable polivalent d'IBM: l'IBM 2250, concebuda per a funcionar amb l'IBM 360, que esdevindrà la norma en matèria d'ordinadors. El dibuix artístic no era evidentment la finalitat cercada per aquestes empreses i el cost de les màquines era molt alt (uns 125.000 dòlars).

El primer programari gràfic, el *Sketchpad*, creat per Yvan Sutherland per a la seva tesi de doctorat d'enginyer al MIT, va aparèixer el 1962. També va desenvolupar un ordinador dedicat al grafisme: el Line Drawing System (LDS 1). Es tractava d'una eina de dibuix industrial, instal·lada en un ordinador el cost del qual, uns 250.000 dòlars, encara era més alt que el d'IBM. La imatge digital era filla, doncs, del treball dels enginyers i era concebuda, d'entrada, com una eina.

Els primers usos de l'ordinador pels artistes per a crear imatges es remunten al final dels cinquanta, tot i que no serà fins mitjan de la dècada següent que apareixeran, gradualment, un cert nombre d'experimentacions reeixides per a ser considerades com a obres. La crítica, les institucions i el mercat de l'art, tanmateix, les van ignorar, possiblement pel tipus de suport, ja que es tracta d'una imatge que no té original, o l'original de la qual –la matriu matemàtica que la genera– no pertany al que és visual i, per tant, necessita diversos suports. A més, la imatge final es confonia amb la imatge vídeo o la imatge cinematogràfica, i se la jutjava i valorava amb els mateixos criteris i les mateixes exigències de realisme fotogràfic.

Al final de la dècada dels cinquanta l'eina informàtica estava tot just al seu començament, i era vista com un simple ajut a les tècniques tradicionals: els seus productes eren meres simulacions de l'"art autèntic".

Amb un ordinador es podien obtenir tots els trucatges i manipulacions que es podien fer en un laboratori fotogràfic i podia simular, en gran part, un estudi cinematogràfic; es podia treballar el so sense cap instrument real, es podia simular la pintura, el gravat, la serigrafia. Però, simular no era crear.

Els primers artistes que van treballar amb l'ordinador estaven més interessats pels processos de la creació i per la producció de les obres més que pel producte. Es plantejaven com s'esdevenien aquests processos i sobre les regles o les lleis que els determinaven, fossin fets per les persones o per la màquina. Miraven de descriure'ls –de simular-los– per mitjà d'algoritmes executables per la màquina. L'algoritme és, efectivament, una tècnica particularment adaptada a l'ordinador per automatitzar certs procediments de raonament que semblen entrar en joc en la creació artística; obliga l'artista a concebre el conjunt de les operacions que desemboquen en la producció d'una imatge –o d'un so, o text– definint les regles d'una manera precisa i rigorosa, etapa per etapa. Amb

Exemple

Per a dibuixar un cercle cal escriure un programa gràfic que tingui en compte una de les fórmules geomètriques que descriu el cercle.

aquesta finalitat, el llenguatge amb el qual s'escriu l'algoritme ha de ser formalitzat; és a dir, reduït a estructures formals. Ja que, els únics processos de pensament, més precisament de pensament figuratiu ja que es tracta de produir imatges, que es coneixen, d'entrada són d'ordre lògic i matemàtic. Es recorre a la reserva dels models proveïts per la lògica formal i diferents conceptes matemàtics, i s'aprofita el poder de l'ordinador que no deixa de repetir indefinidament les mateixes operacions. A més, és possible de fer variar automàticament els paràmetres d'aquests algoritmes, gràcies a operacions ja contingudes en els programes. A partir d'un nombre molt limitat de proposicions de base, l'ordinador declina sèries quasi infinites de variacions.

El problema que es planteja a partir del moment en què es pretén simular l'acte de creació, és el del determinisme imposat pel desenvolupament dels càlculs. Si hom desitja aprofitar al màxim els avantatges oferts per l'automatització, no s'hi hauria de sotmetre absolutament. Es recorre, doncs, a altres procediments que fan intervenir l'atzar. S'introdueix en les variacions paramètriques una certa quantitat d'atzar, els efectes del qual pertorben el determinisme dels algoritmes. La manipulació de l'atzar simula, d'alguna manera, aquesta part del creador que apareix com a lliure.

5.2. La dècada dels seixanta

Se sol prendre com a data de naixement de l'art digital l'exposició que va tenir lloc a Londres el 1968 –Cybernetic Serendipity– que va agrupar artistes que treballaven amb l'ordinador i que exaltava els processos de creació basats en les descobertes fortuïtes i imprevistes. Però aquest atzar era simulat per mitjà de fórmules matemàtiques diverses, i podia ésser dosificat amb més o menys eficàcia. D'aquí l'interès pels models estadístics, probabilístics o estocàstics. Es tractava no tant de produir obres com de simular el que es creia que eren els mecanismes de la creació artística. Formulant la hipòtesi que el pensament és reductible a una computació exercida sobre les representacions simbòliques, els investigadors feien servir les combinatòries de l'ordinador servint-se de la lògica formal i les matemàtiques, i deixant un marge a l'atzar per a defugir el determinisme mecànic.

Una estètica nova es dibuixava: l'estètica permutacional o combinatòria, teoritzada el 1971 per Abraham Moles, un dels seus defensors més convençuts:

"La permutació és una combinatòria d'elements simples de varietats limitades que obren a la percepció la immensitat d'un camp dels possibles. La permutació és un instint fonamental del pensament racional. Des que la raó fragmenta el real en categoria, el dimoni del joc atia en l'home la permutació. La permutació realitza aquesta varietat en la uniformitat que és un dels elements fonamentals de l'obra artística."

Abraham Moles (1990). *Art et ordinateur*. París: Blusson, pàg. 119.

Amb l'ordinador, l'esperit humà havia trobat el mitjà per a no ofegar-se en els miratges de la permutació, la potència de l'algoritme de la qual excedia sempre les capacitats del creador. L'art permutacional es basava en un principi simple:

la creació de regles d'agrupament que actuen sobre un nombre finit d'objectes diversos (elements visuals, sonors, textuais, categories, idees, formes, etc.) que constitueixen un repertori i que estan lligats estructuralment. Aquestes regles no són forçosament determinades, sinó que poden variar aleatòriament. La llibertat del sistema resideix aleshores en

"l'excés del nombre de paràmetres (elements) sobre el nombre de relacions (regles) que serveixen per a determinar el sistema. L'art permutacional realitza aquesta llibertat".

Abraham Moles (1990). *Art et ordinateur*. París: Blusson, pàg. 121.

Les primeres obres fetes amb ordinador obeïen totes al principi permutacional (de forma similar a les primeres formes de literatura digital). Majoritàriament eren no figuratives. L'americà A. Michael Noll, sovint citat com un dels primers artistes digitals amb els alemanys Frieder Nake i Georg Nees, és un exemple d'aquest tipus de pioner. Jove investigador que treballava pels laboratoris Bell, a New Jersey, sobre la qualitat de les transmissions telefòniques, va començar a produir imatges abstractes per ordinador, com *Gaussian-Quadratic* (1963), obra que li evocava el cubisme de Picasso i *Vertical horizontal number three* (1964) on explorava les possibilitats gràfiques d'una línia recta contínua sotmesa a variacions paramètriques. A *Computer composition with lines* (1964), veiem curts segments de rectes verticals i horitzontals que s'organitzen damunt la pàgina segons regles estructurals que s'inspiren en un quadre de Mondrian. Es va presentar l'obra i la seva còpia a un grup de persones demanant-los que indiquessin quin era l'original. Curiosament, va ser el quadre fet amb ordinador el que va atreure el nombre més gran de respostes positives (55%).

Georg Nees treballava amb elements discrets que es distribuïen en sèries en el marc d'una matriu bidimensional: cada quadre estava compost d'aquests elements les transformacions del qual evocaven fileres de signes gràfics, lletres o paraules d'un alfabet plàstic infinit (*Corner Graphic*). Frieder Nake va obtenir el primer premi *Computer and Automation*, el 1966, amb una composició gràfica que simulava un sembrat de minúsculs quadrats (*Computer Graphic*). Aquesta al·lusió a un alfabet era explícita en Manuel Barbadillo que titula una de les seves obres *Parole de quatre modules*, associació combinatòria, en grups de quatre, de mòduls de base negres i blancs. Jacques Palumbo cercava, com recomana Umberto Eco, crear formes autònomes afegint-les a les que existeixen i amb les seves pròpies lleis. Segments de rectes paral·leles curtes dibuixen en blanc sobre fons negre, o a la inversa, engraellats geomètrics molt complexos on l'ull es perd en innumbrables itineraris. Els seus grafismes evoquen certs motius no figuratius propis a l'arabesc, recolzats en una voluntat minimalista que es centra en l'essencial.

Webs recomanats

Podeu consultar la biografia i l'obra de Georg Nees a <https://en.wikipedia.org/wiki/Georg_Nees>.

Podeu visitar la pàgina de Frieder Nake a <<http://dada.compart-bremen.de/item/agent/68>>.

Web recomanat

Podeu visitar la pàgina d'A. Michael Noll en l'adreça següent: <https://en.wikipedia.org/wiki/Frieder_Nake>.

Podeu consultar la biografia i l'obra de Manuel Barbadillo a <https://es.wikipedia.org/wiki/Manuel_Barbadillo>.

El 1965, la Howard Wise Gallery organitzà a Nova York una manifestació –*Computer-Generated Pictures*– considerada com la primera exposició d'art informàtic, on es podien veure diverses obres de Noll i del seu col·lega Bela Julesz.

Nake i Nees havien presentat el seu treball alguns mesos abans a la galeria Niedlich de Stuttgart.

El títol d'aquesta exposició reflecteix perfectament fins a quin punt els participants no estaven unànimement convençuts que la seva producció tingués valor d'art. El mateix Noll, les primeres obres del qual s'inspiraven sovint en quadres d'altres artistes, sobretot Mondrian, evocà les qüestions d'ordre estètic que formulava l'art informàtic en els seus inicis, i el 1970 va escriure: "L'ordinador només ha estat utilitzat per a copiar efectes estètics que haurien pogut obtenir-se amb l'ajut de tècniques tradicionals [...]. L'ús d'ordinadors no ha produït encara experiències estètiques que es puguin qualificar de novetats". És l'expressió d'una preocupació que ha estat present durant els vint primers anys de l'art informàtic. Calgué esperar fins a la dècada del noranta per veure augmentar el nivell estètic d'aquestes obres de manera significativa. Segons Frank Popper molt poques són les obres d'art informàtic d'abans de l'any 85 dignes de ser recordades. Una mica com els seus predecessors constructivistes (Archi-penko i Gabo, per exemple), que tenien la màquina com a "soci" artístic, els primers artistes que utilitzaven l'ordinador semblaven haver estat atrets per una imatgeria mecànica o futurista, com ho constata l'omnipresència de formes geomètriques a les primeres obres informàtiques, com si l'art de la màquina hagués d'assemblar-se a la pròpia màquina.

Cap dels artistes coneguts, o en procés de ser-ho, va optar per aquest mitjà d'expressió. A diferència del videoart, els primers artistes a practicar-lo del qual foren Bruce Nauman, Richard Serra o John Baldessari, l'art informàtic no té cap gran nom. En part pot ser degut a l'hostilitat envers la tecnologia que sentien, al llarg de les dècades dels seixanta i setanta els corrents contraculturals i, en particular, els propis artistes. Les protestes de diversos grups ecològics i anti-nuclears contra l'experimentació governamental en matèria d'energia i de tecnologia nuclears, van contribuir a frenar l'experimentació artística en el camp de la informàtica. Tampoc no existia un ordinador d'ús senzill (l'ordinador personal no va arribar a les cases fins a la dècada dels vuitanta).

Com A. Michael Noll, diversos dels primers artistes de l'art informàtic estaven vinculats a instituts de recerca i, en particular, als laboratoris Bell dels Estats Units. El cineasta experimental Stan Vanderbeek i l'artista Lillian Schwartz treballaven amb l'enginyer Kenneth Knowlton i van concebre algunes de les creacions avui considerades com les obres fundadores de l'art informàtic. El film *Poem Fields* (1964) de Vanderbeek i *Pixillation* (1970) de Schwartz, ambdós compostos d'imatges abstractes programades per ordinador, en són dos

Lectura recomanada

Frank Popper (1997). *Art of the Electronic Age*. London: Thames and Hudson.

exemples. Ja el 1961 el cineasta John Whitney havia concebut una calculadora analògica mecànica amb material informàtic militar obsolet i l'havia utilitzat per a fer el seu curtmetratge d'imatges abstractes titulat *Catalog*.

Webs recomanats

Podeu visitar la pàgina de John Whitney en l'adreça següent: <<http://www.siggraph.org/artdesign/profile/whitney/whitney.html>>.

Podeu visitar la pàgina de Stan Vanderbeek en l'adreça següent: <<http://www.stanvanderbeek.com/>>.

Podeu visitar la pàgina de Lillian Schwartz en l'adreça següent: <<http://lillian.com/>>.

Podeu visitar la pàgina de Kenneth Knowlton en l'adreça següent: <<http://www.kenknowlton.com/>>.

Aviat es van buscar mecanismes per animar les imatges. El film d'animació *Hummingbird* realitzat per Charles Csuri el 1967, en col·laboració amb el programador informàtic James Schaffer, mostra la dissolució i després la reconstrucció de la imatge d'un colibrí, metamorfosi realitzada amb l'ajut d'un programa informàtic. Des d'aleshores, l'animació no ha deixat de jugar un paper important en l'art informàtic; com ho palesa William Kentridge en els seus vídeos i films, l'animació pot revelar-se com el lloc d'una extraordinària experimentació formal i contextual.

Web recomanat

Podeu visitar la pàgina de Charles Csuri en l'adreça següent: <<http://www.siggraph.org/artdesign/profile/csuri/artworks/plot/plot9.html>>

5.3. La dècada dels setanta

Les dècades dels setanta i els vuitanta seran decisives en el camp de la informàtica gràfica. Els progressos seran ràpids en la quantitat i la qualitat de les imatges produïdes, i l'ordinador estarà a un pas d'esdevenir una eina d'ús habitual.

Progressos tècnics, impulsats en part per la NASA van desbloquejar alguns problemes que limitaven la creació d'imatges per ordinador: la velocitat de processament de les imatges i l'emmagatzematge de grans quantitats d'informació a la memòria dels ordinadors. Aquests dos problemes foren solucionats amb la incorporació dels circuits integrats i de memòries vives, cosa que, alhora, en reduïa els costos. Al mateix temps, van aparèixer les taules de referència que van ampliar de forma gairebé il·limitada la paleta de colors disponibles.

També es van desenvolupar diverses funcions matemàtiques, que estan a la base de la síntesi d'imatges. Amb la geometria analítica de Descartes, cada punt d'un dibuix és descrit per les seves coordenades: totes les línies poden ser descrites per equacions matemàtiques i, per tant, qualsevol forma pot ser descomposta en expressions matemàtiques.

Els objectius perseguits en el camp del grafisme, evidentment més comercials que artístics, eren aconseguir el màxim realisme dels objectes amb què treballaven els investigadors. Es van implementar diverses tècniques complexes a la recerca d'aquest objectiu, com el Ray-Tracing (traçador de ratlles que permetia

jugar amb la llum), o el Mapping (mapatge de textures) que permetia aplicar als objectes tota mena de textures diferents, convertint-los en més veritables que els naturals.

Els artistes que començaven a fer servir aquests programaris, tenien eines desenvolupades pels informàtics orientades, sobretot, al dibuix realista, necessari per la CAO (Concepció Assistida per Ordinador), utilitzada en les indústries mecàniques (automòbil, aeronàutica), en electrònica, urbanisme, i en la visualització científica (modelat molecular, imatges mèdiques, dinàmica de fluids, simulació de la conducta).

Mirant de lluitar contra aquest domini del programari "utilitari", va néixer el concepte de la "doble competència", desenvolupat, per exemple, pel grup "art i tecnologia" (ATI) de la universitat París VIII, amb l'objectiu de formar artistes-informàtics, capaços no només de fer servir la tecnologia en el seu conjunt, sinó també de desenvolupar els seus propis programaris; és a dir, de ser els creadors de les obres però també de les eines intermediàries indispensables per a fer-ho. Era l'única forma de fer disminuir la dependència de l'artista respecte de la màquina.

L'art que utilitzava tècniques digitals, més exposat –per la tècnica- a les influències del model cibernètic, estava immers, entre els anys seixanta i vuitanta, en les mateixes preocupacions estètiques que compartia la resta de l'art; però les dues grans tendències, la que insisteix en el procés de creació i la que cerca la participació de l'espectador, s'hi retrobaven.

A mesura que les tecnologies digitals evolucionaven, l'interès prioritari atorgat als processos es desvià cap a les capacitats de simulació de l'ordinador i el seu llenguatge, mentre que la participació de l'espectador es transformava en la recerca d'interactivitat.

Bill Gates, president de Microsoft, es va plantejar, cap el 1983, desenvolupar un nou estàndard gràfic, en el qual les imatges facilitarien la interacció persona-màquina. Va aparèixer, així, una interfície gràfica estàndard oberta, Windows, que es va generalitzar entre la majoria d'usuaris d'ordinadors personals.

La idea d'interfície gràfica va néixer al centre de recerca Xerox a Palo Alto (Califòrnia). Els investigadors d'aquest centre havien demostrat que era més fàcil per a l'usuari d'un ordinador fer les comandes assenyalant imatges de la pantalla amb l'ajut d'un ratolí, que escrivint-les.

A mitjan anys setanta, els artistes Manfred Mohr, John Dunn, Dan Sandin i Woody Vasulka van concebre programaris de creació d'imatges en dues i tres dimensions; els compositors Herbert Brun i Lejaren Hiller van inventar eines de creació musical que prefiguraven els sintetitzadors que utilitzen avui en dia nombrosos músics.

Webs recomanats

Podeu visitar la pàgina de Woody Vasulka en l'adreça següent: <<http://www.vasulka.org>>.

Podeu visitar la pàgina de Herbert Brun en l'adreça següent: <<http://www.herbertbrun.org>>.

Podeu consultar la biografia i l'obra de Lejaren Hiller a <https://en.wikipedia.org/wiki/Lejaren_Hiller>.

Vera Molnar, considerada com una de les pioneres de l'art informàtic, va realitzar imatges digitals complexes, expressant una sensibilitat minimalista, com *Parcours (Maquette pour un environnement architectural)*, 1967, que apareix a primer cop d'ull com una sèrie de dibuixos de traç apressadament esbossat. La tecnologia digital es presta fàcilment a la repetició i permet evocar el temps i el moviment, sovint abordats pel minimalisme. Les aparents repeticions de Molnar presenten de fet lleugeres variacions que suggereixen que han estat fetes per la mà de l'artista. Fa servir l'ordinador per ampliar el seu repertori i crear una obra avantguardista que torni subversiu l'accidental o l'aleatori per tal de crear un xoc estètic i trencar el que és sistemàtic i simètric.

Vera Molnar fa de l'atzar el motor principal de la seva estètica. Però la intervenció d'aquest atzar està rigorosament controlada per l'ordinador (1% de desordre). Sotmet un mòdul teòric constituït per una xarxa de quadrats perfectament encaixats a una intervenció aleatòria programada que va en augment. En resulta una sèrie quasi infinita de proposicions.

Manfred Mohr sistematitza la idea de sèrie que apareix sovint a les obres fetes amb ordinador i que resulta de les variacions paramètriques exercides sobre el repertori gràfic de base. *Negative Field Syntaxe*, *Scratch Code* o *Meta Language* evoquen línies d'escriptura abstractes infinitament renovades i porta la idea de sèrie al seu paroxisme. Els resultats són d'una innegable qualitat plàstica que li permet, entre altres possibilitats, canviar fàcilment d'escala: alguns dels seus dibuixos són de la grandària d'una pàgina de paper i es llegeixen com a manuscrits, d'altres tenen proporcions monumentals i serveixen de decoracions murals. Els seus treballs més exemplars són, potser, aquells en què fa experimentar diverses transformacions a un quadrat o un cub.

Contràriament a les seves experiències precedents, el cub ja no es considera en la seva representació estable, se'l sotmet a una rotació que augmenta indefinidament l'aparició d'aquests éssers gràfics i provoca, de vegades, una ambigüitat visual que crea situacions inesperades: l'esfondrament de la il·lusió tridimensional, per exemple. La rotació palesa el factor temps en el procés.

Mohr té el mèrit d'haver estat un dels pioners a teoritzar les relacions de la creació artística i l'ordinador. Segons ell, la nova estètica no cerca la bellesa de les formes sinó la seva relació estadística i el seu ordenament. El fet que les primeres manifestacions d'obres fetes amb l'ordinador passessin desapercubides per la crítica, els mitjans de comunicació i les institucions artístiques pot estar a l'origen d'un cert replegament de l'art digital sobre ell mateix.

Web recomanat

Podeu veure els treballs de Vera Molnar a l'adreça següent: <<http://www.veramolnar.com/>>.

Exemple

Cubic Limit (1973-1977) és un seguit de "dibuixos generatius" obtinguts per la projecció d'un cub sobre un pla. Els dotze segments de rectes iguals que componen el cub constitueixen el repertori de base. A partir d'aquests elements sintàctics l'ordinador projecta signes icònics que comporten d'un a dotze segments.

Hervé Huitric i Monique Nahas, del Groupe Expérimental de l'Université de Vincennes, s'interessen, com a pintors, en les lleis perceptives de continuïtat, en com la tinta i la lluminositat reaccionen al color. L'ordinador serveix per a explorar les possibilitats obertes pel joc que s'estableix entre una composició de base definida per equacions que controlen la lluminositat i un tractament permutacional de les tintes afectades en la composició. L'algoritme de distribució dels percentatges de colors està calculat per a assegurar una certa periódicitat que dona al conjunt un aspecte molt texturat.

En no comptar amb pantalles de colors, Hervé Huitric i Monique Nahas van recórrer a la serigrafia per a visualitzar els resultats del seu treball. El producte final s'obté per la superposició de quatre trames i es presenta com una serigrafia en què tenen un paper destacat tots els matisos subtils de les mescles.

Cal remarcar que les majoria d'obres fetes amb ordinador entre 1960 i 1980 són de factura geomètrica. Això s'explica per la influència de l'art abstracte i, sobretot, per la dificultat de produir imatges realistes, tant pel que fa als algorismes com a les tècniques de visualització limitades de les tauletes de dibuix i de les impressores alfanumèriques. Tanmateix, alguns artistes s'han interessat per la figuració. Charles Csuri, amb *Sine curve man*¹ (1968) que representa la cara d'un home, explora les possibilitats de processament de la imatge per multiplicació, desplaçament i deformació de les línies donant la impressió de "moguda" discontinua. Leslie Mezei sotmet un dibuix a estiraments en el sentit de la verticalitat i de la horitzontalitat (per exemple, a *Variations* –1970– deforma una cara de dona). Les interpolacions entre objectes fan aparèixer imatges intermediàries curioses i introdueixen una estètica que adquirirà sentit plenament amb l'animació. Però el treball amb imatges no abstractes encara és difícil: no hi ha escàners i les tècniques de processament d'imatge estan a les beceroles.

Durant els anys setanta, l'aparició de la micro-informàtica va posar l'ordinador a l'abast d'un nombre més gran d'usuaris i d'artistes. Noves eines digitals, com les paletes gràfiques, la diversificació d'interfícies (aparició de les pantalles de color i del ratolí) i noves funcions dels programaris faran que alguns artistes procedents del vídeoart es passin a l'ordinador. David Em, pintor de formació, és un dels primers a fer servir una paleta gràfica i a barrejar imatges en dues i tres dimensions. Els artistes comencen a tenir mitjans per a fer imatges més complexes i més riques; apareixen les pantalles en color i les tècniques de digitalització permeten integrar qualsevol tipus d'imatge (dibuix, pintura, imatge fotogràfica, cinematogràfica o videogràfica) i tractar-la; però, sobretot, les imatges calculades s'animaran. Aquest desplaçament d'interès per l'animació provocarà un acostament al dibuix d'animació i al cinema.

Web recomanat

Podeu veure els treballs de Hervé Huitric en l'adreça següent: http://www.ciren.org/artifice/artifices_1/huitric.html

⁽¹⁾Podeu veure aquesta obra en l'adreça següent: <https://www.siggraph.org/artdesign/profile/csuri/artworks/plot/plot6.html>.

Web recomanat

Podeu visitar la pàgina de David Em en l'adreça següent: <http://www.davidem.com/>.

Herbert Franke és un dels pioners a utilitzar aquestes tècniques. Des del 1953 s'interessa per la imatge electrònica i utilitza un oscil·lògraf de raigs catòdics que li permet crear el 1956 els seus *Oscil-logrammes*. Alguns anys després, memoritza imatges a l'ordinador i les sotmet a càlculs. Les transformacions són automatitzades i comandades mitjançant el teclat. L'efecte és immediat sobre la pantalla. A *Einstein électronique*, la cara del savi és sotmesa a aquestes transformacions que poden arribar a la seva destrucció. John Whitney s'apassiona per les relacions entre les arts visuals i la música. Inventa un llenguatge visual animat –composat d'arabescs acolorits– i regit per regles inspirades en la música (d'ell són algunes imatges de *2001: una odissea de l'espai* de Stanley Kubrick). Contra la desdefinició de l'art constatada per Harold Rosenberg i contra Stravinsky, afirma la validesa de les lleis de l'harmonia que es remunten a Pitàgores i no són obsoletes. Aquestes lleis haurien de garantir la fundació d'un art nou. Lillian F. Schwartz a *Pixillation* inventa una tècnica d'edició que li permet barrejar imatges calculades per ordinador i imatges animades manualment. El 1971, amb la col·laboració de Kenneth C. Knowlton, realitza *Olympiad*, un film d'animació inspirat en els estudis sobre el moviment de Muybridge, on s'hi pot veure una cursa d'atletes estilitzats corrent en totes direccions; els cossos d'aquests atletes està compostat d'octògons de diferents dimensions, cosa que resol els problemes d'articulacions en les imatges en dues dimensions (2D).

Woody Vasulka, cineasta de formació, inventa una tècnica que barreja vídeo i tractament digital. *Hybrid Hand Studies* (1973) permet veure la imatge d'una mà la forma de la qual està sotmesa a un seguit de transformacions que n'afecten tant la superfície com l'estructura. La tècnica mixta, o híbrida, com indica el títol de l'obra, remet a un procediment digital que produeix una base de dades creuada amb un procediment analògic que actua sobre la imatge de vídeo introduint-hi diverses formes d'ones sinusoidals, quadrades i triangulars, i funcions matemàtiques booleanes. El tractament afecta directament les línies del vídeo (i no els contorns de la imatge), però la digitalització permet obtenir modulacions contínues molt fines i gairebé musicals.

Sembla que l'art informàtic s'estancà a la segona meitat dels setanta, però en els vuitanta, quan els ordinadors esdevinguin menys pesats i més fàcils d'utilitzar, molts artistes els utilitzaran en la seva producció. En la seva obra *Digital Visions: computer and Art* (1987), Cynthia Goodman cita el treball de nombrosos artistes, que hem esmentat, i n'enumera d'altres com David Hockney, Jennifer Barlett, Keith Haring i Andy Warhol, que d'una o altra manera tenien l'ordinador com a eina en el seu procés de creació.

La creixent difusió dels ordinadors personals durant la dècada dels vuitanta va permetre l'expansió de l'art informàtic, que agrupà des d'aleshores una gran diversitat de camps d'expressió –infografia, animació, imatges digitalitzades, escultures cibernètiques, espectacles làser, esdeveniments cinètics, i tota mena d'art interactiu que necessitava la intervenció de l'espectador/participant. Entre les obres d'aquest període dignes de ser citades esmentem les

Lectura recomanada

John Whitney (1980). *Digital Harmony. On the Complementarity of Music and Visual art*. Kingsport Press.

instal·lacions de llum gestionades per programa informàtica d'Otto Piene i els espectacles d'escultura làser presentats a l'aire lliure dels artistes Norman Ballard i Joy Wolke.

L'abstracció sempre ha estat present en l'art informàtic, com ho mostren les obres d'Edward Zajec i de Miguel Chevalier. Zajec ha creat amb *Chromas* (1984-1987) imatges que es despleguen al ritme d'una partitura composta per Giampaolo Coral; no són figuratives sinó que representen feixos entrelligats que es dissolen segons diverses combinacions o derivacions en canviar gradualment de color. Miguel Chevalier, influït per Mondrian, Warhol i Nam June Paik, va crear imatges ordenades seqüencialment que evoquen les entranyes d'una gegantina instal·lació telefònica. La composició gràfica *Anthopométrie* (1990), formada per línies que es sobreposen formant un motiu inextricable de nombrosos colors, evoca la complexitat dels circuits electrònics necessaris per al funcionament de l'ordinador.

Alguns artistes prefereixen elaborar imatges digitals tretes de la seva imaginació o inspirant-se en formes que pertanyen al món natural. *The Evolution of Form* (1990), que el seu autor, William Latham, qualifica d'escultura numèrica, és un film d'imatges de síntesi tridimensional en suport vídeo que mostra les transformacions genètiques de formes complexes que s'assemblen a petxines híbrides; l'artista s'ha inspirat en surrealistes com Dalí i Tanguy cercant formes susceptibles de ser manipulades per ordinador. Latham va ser un dels primers artistes a crear formes que s'assemblen a organismes vius i experimenten mutacions genètiques en l'ordinador.

5.4. La dècada dels vuitanta

Durant les dècades dels vuitanta i noranta, la informàtica gràfica va conèixer un desenvolupament sense precedents, ultrapassant àmpliament els usos professionals. Els ordinadors personals van incorporar interfícies gràfiques, les grans companyies de cinema van crear els seus departaments informàtics, van proliferar els videojocs i es van comercialitzar paletes gràfiques molt sofisticades. Totes aquestes aplicacions, llevat de les paletes gràfiques, no estaven destinades als artistes, i el seu cost era encara massa alt per a la majoria d'artistes. Només els ordinadors personals estaven al seu abast, i per això alguns artistes els adoptaren per a crear les seves obres.

El 1984 es va presentar al gran públic, en ocasió de la Drupa (el gran mercat internacional des les indústries gràfiques que té lloc a Düsseldorf cada quatre anys) la paleta gràfica Quantel, eina de moltes possibilitats, específicament elaborada per a la creació gràfica, sensible a la pressió i que permetia treballar "a l'antiga". Totes les funcions eren instantànies i totes les imatges eren processades en alta resolució. Es podien obtenir tots els efectes de les tècniques de pintura tradicional, retocs, rotacions, efectes diversos, canviar formats, in-

Web recomanat

Podeu veure treballs de William Latham en l'adreça següent: <http://latham-mutator.com/>.

Nota

Per rendibilitzar aquesta eina, es va oferir en lloguer a temps parcial, i alguns artistes hi van poder accedir per aquesta via.

tegrar imatges de vídeo... Amb tot, el seu preu (gairebé 500.000 dòlars) la feia inaccessible al gran públic i només estava a l'abast dels grans laboratoris fotogràfics.

El 1983, dos PC (personal computer) tenien possibilitats gràfiques, l'Star de Xerox i el Lisa d'Apple. La seva democratització es va iniciar el 1984, quan va aparèixer al mercat el Macintosh d'Apple i va continuar amb l'estàndard obert de Microsoft, el Windows, adaptable a tots els ordinadors personals, interfícies que van contribuir a familiaritzar la comunicació persona-màquina. Aquestes interfícies incloïen programaris de dibuix, certament senzills, però que varen permetre als usuaris, entre els quals alguns artistes, iniciar-se en aquest camp. El Mac també portava incorporat el programari *Hypercard*, que va ajudar a popularitzar l'hipertext.

Actualment, la tecnologia de la informàtica gràfica està molt desenvolupada. Diverses dificultats tècniques han estat resoltes i les imatges fotogràfiques han assolit el realisme fotogràfic, fins al punt que és difícil distingir aquestes "noves imatges" de les obtingudes per procediments analògics. Com fàcilment podem deduir, la funció de creació artística ha estat, tanmateix, marginal en relació als altres usos d'aquesta tecnologia.

L'aparició de la imatge animada i de la tercera dimensió (3D), al començament dels anys 80, va comportar un altre gran canvi. Després de les primeres experiències d'imatges animades bidimensionals per Peter Foldes (*La Faim, Metadata*, 1971-1972), que provenia del cinema d'animació i de les ja comentades de Herbert Franke, Edward Zajec, Lillian Schwartz i Woody Vasulka, que provenien del vídeo i de les arts plàstiques, el cinema d'animació i el cinema d'efectes especials s'apoderaren, primer amb precaució (*Tron*, 1982) i després a gran escala, de les noves tècniques. Algunes companyies cinematogràfiques varen crear els seus departaments informàtics. Lucasfilm, per exemple. Les imatges de síntesi eren encara molt costoses de fabricar, sobretot en temps, d'aquí la reticència de Hollywood a utilitzar-les. Per a rendabilitzar les seves recerques, algunes companyies comercialitzaren els seus propis sistemes (per exemple el Pixar de Lucasfilm). Aquestes noves eines, que cercaven com a objectiu el realisme fotogràfic, eren encara massa cares (uns 100.000 \$ el 1985).

La concurrència entre l'animació 2D i la 3D es va fer en detriment de la 2D, ja que el 3D aportava el volum. No es tractava aleshores d'animar dibuixos, sinó "objectes" tridimensionals. Gràcies a l'ordinador, s'arribà a crear no només l'aspecte d'aquests objectes (formes i colors), sinó també els seus moviments. Per assolir-ho s'utilitzaren diverses solucions: es construïren els objectes bé per síntesi (partint de càlculs), bé per digitalització (partint d'objectes reals); per a l'animació s'adoptaren les mateixes tècniques (algoritmes o digitalització dels moviments d'un actor real equipat amb sensors).

Exemple

Es va trigar uns tres mesos a fabricar 90 segons d'imatges de síntesi per a *La Guerra de les galàxies*.

La possibilitat de modelar en 3D va modificar notablement la concepció de l'animació.

La tecnologia permetia simular la construcció d'objectes digitals, visualitzats per la imatge, i la seva posada en moviment. No es tractava ja de dibuixar personatges sinó d'elaborar-ne maquetes tridimensionals i d'animar-les. Des de llavors, es dibuixaren dues línies de recerca que van funcionar sovint de manera complementària i es combinaven amb eficàcia:

- Proveir l'ordinador d'informacions que descrivien exactament el moviment dels objectes
- Demanar a la màquina sintetitzar aquestes informacions a partir d'algoritmes.

La primera concepció satisfia plenament els animadors tradicionals habituats a preveure, imatge a imatge, el moviment dels objectes, tot i que en treballar en 3D, les trajectòries de desplaçament havien de ser descrites en tres dimensions. La complexitat dels moviments i el fet que intentaven assemblar-se el més possible als moviments reals, requeria molt de temps de programació. Per tant, es va mirar d'automatitzar la constitució de les dades que caracteritzaven els moviments captant-los directament d'objectes reals o éssers vius. Diversos procediments varen permetre capturar aquestes informacions, digitalitzar-les i conservar-les. Es capturaven, per exemple, els moviments reals d'un actor real dansant i es transferia aquest moviment al cos sintetitzat d'aquest actor. En aquest cas, era el personatge real que deixava la seva empremta mòbil a la memòria de l'ordinador.

Una de les primeres aplicacions de la captura de moviments fou un robot femení, *Sexy Robot*, una creació de Robert Aberl (1984) per a una publicitat que durava 20 segons. Una actriu feia el paper de robot i amb l'ajut de sensors s'enregistraven les coordenades espacials i temporals que corresponien a la posició i la velocitat de desplaçament de certs punts significatius dels seus membres i de la seva cara. Després, aquestes dades eren transferides al cos del robot sintetitzat.

L'altra concepció de l'animació partia del càlcul. Consistia no a donar a l'ordinador les informacions referents al moviment dels objectes, sinó a recrear-les totalment per síntesi: la descripció de les trajectòries no era suficient per a replicar un moviment amb totes les seves característiques. Un objecte en desplaçament, sigui una poma que cau d'un arbre o una mà que s'aixeca, passa de la immobilitat a la mobilitat no pas instantàniament sinó d'una manera gradual. L'ordinador seria l'encarregat de calcular aquestes acceleracions o desacceleracions per tal de donar als objectes el realisme desitjat. Tots els programaris d'animació integren ja procediments que permeten alleugerir així la programació dels moviments (trajectòria i velocitat). Amb els procediments d'animació dinàmica, les acceleracions i les desacceleracions dels objectes en desplaçament són regides per fórmules manllevades de la física. La "cinemàtica

inversa" permet regular aquests moviments en definir per a conjunts d'objectes jerarquitzats únicament la finalitat que ha d'assolir, indicant-ne les coordenades.

També és possible no haver de recórrer a trajectòries predeterminades per l'animador o capturades sobre l'objecte real. Per a fer córrer un personatge, no es descriurà la posició dels seus membres inferiors durant un temps donat, sinó que s'escriurà un programa que anirà creant les posicions que han de tenir durant la cursa i que repetirà el cicle indefinidament. Aquests programes poden estar molt enriquits i donar una autonomia cada cop més gran als objectes en desplaçament: es pot dir d'aquests objectes que es mouen tot sols. Algunes tècniques permeten dotar els objectes en moviment d'una capacitat d'adaptar-se al seu entorn o de tenir un comportament que respongui a regles col·lectives (agrupar-se sense tocar-se, seguir un líder...).

L'animació del conjunt d'elements mòbils és tan complexa que no s'hauria pogut obtenir amb tècniques tradicionals o hagués calgut preveure molt cada trajectòria. Els personatges centrals, que escapen a les regles col·lectives, es tracten de manera tradicional. En aquest tipus d'animació, cada actor actua com un ésser relativament autònom, les conductes del qual poden de vegades sorprendre al propi creador: la tècnica consisteix a dotar cada element mòbil d'un conjunt de característiques paramètriques que li són pròpies. Aquestes característiques –percepció de l'entorn, obligacions i prohibicions diverses, memòria...– constitueixen un camp de motivació que guia l'objecte –l'actor– cap a la finalitat desitjada.

La programació permet resoldre d'aquesta manera alguns problemes d'animació, particularment arduos, plantejats, per exemple, pels moviments dels vestits damunt del cos d'un actor. Nadia i Daniel Thalmann hi han aportat solucions interessants. Quan el seu personatge de síntesi –una rèplica de Marilyn Monroe– es desplaça, la tela del seu vestit es comporta com ho faria la tela real sotmesa al pes i al vent. Altres procediments d'animació només afecten l'estructura dels objectes. Es fan servir en aquests casos algorismes de creixement que regulen l'evolució del seu desenvolupament. Aquests objectes poden obeir a lleis de creixement pròpies del món real, com els vegetals que es fan créixer, florir, conforme als models naturals. Poden ser també purament imaginaris i obeir a lleis imaginàries.

Com hem dit, aquestes dues concepcions es poden utilitzar combinades. Peter Foldes, per exemple, que prové del dibuix d'animació, mostra que l'ordinador és també capaç de tractar representacions figuratives per mitjà d'algorismes, preservant tanmateix els avantatges de la mà. L'animador dibuixa, amb l'ajut d'un llapis òptic, directament sobre la pantalla les imatges clau del film; però el pas d'una imatge clau a una altra es fa automàticament. L'ordinador calcula els intervals entre aquests dibuixos, aplicant algorismes d'interpolació. La màquina automatitza igualment altres processos com l'elecció dels colors, la

Exemple

A Stanley and Setella in: Breaking the Ice (1987), animat per Philippe Bergeron, un grup d'ocells i de peixos evolucionen amb gràcia i precisió, els uns a l'aire, els altres a l'aigua, seguint els seus guies, sense topiar entre ells.

velocitat de les imatges, la superposició de figures, i fins i tot el muntatge. La rapidesa de càlcul permet visualitzar els resultats de les operacions en un temps molt més curt que les tècniques tradicionals.

Films com *La Faim, Metadata* 1971-72 mostren personatges, objectes i escenaris, les formes dels quals es destrueixen, s'interpenetren i es transformen d'una manera contínua. Un clima angoixant d'instabilitat resulta del pas d'una forma a una altra. L'animació per interpolació, procediment de tècnica digital, esdevé un procediment estètic totalment al servei dels temes desenvolupats pel cineasta.

Aquestes tècniques tenen, tanmateix, dos efectes: la pèrdua del tret flexible i delicat propi del dibuix animat i del seu moviment, i la tendència cada cop més accentuada cap a una forma de realisme propi del cinema.

Les tècniques digitals d'animació han trobat un gran camp d'aplicació en el cinema d'animació. Li han aportat mitjans nous alhora que s'inscrivien en les estètiques i maneres de fer tradicionals. Alguns realitzadors hi han trobat l'ocasió de donar un nou vigor a aquest gènere cinematogràfic. Recordem el film de Philippe Bergeron, *Tony de Peltrie* (1985), en què un personatge de síntesi –un pianista de jazz– de trets molt caricaturescos, reproduïa expressions commovedores tretes d'una cara real. Es tracta d'una situació nova, híbrida, en la que ja no és la mà del dibuixant la que dóna vida al personatge sinó la mateixa cara d'un actor humà. John Lasseter, animador d'ofici, va fer diversos petits films: *Luxo Junior* (1986) posa en escena dos llums d'oficina, un de gran i un altre petit, en les que hom reconeix un humà i el seu fill, amb un comportament antropomòrfic molt convincent, a *Red Dream* (1987), l'heroi és una bicicleta de circ; a *Tim Toy* (1988) dóna vida a un nen colèric que terroritza les seves joguines amb unes expressions, unes actituds i uns moviments força reeixits, tot i la simplicitat del guió.

A *Toy Story* (1996), un llargmetratge d'animació, el primer fet en tres dimensions, podem veure alguns humans que semblen joguines i moltes joguines que miren d'assemblar-se a humans. Tots els grans tècnics de la imatge de síntesi participen en la realització d'aquest film produït per Walt Disney Pictures, que es considera històric, però que està lluny de la "poesia" d'*Alicia en el País de las Maravillas*.

Molts films han cercat de reprendre la torxa de l'animació tradicional amb mitjans menys costosos, a vegades reduïts a simples elements geomètrics, com la sèrie de les *Fables Géométriques* realitzada per la societat Fantôme, que tracta amb humor les fàbules de La Fontaine. Els resultats artístics i comercials d'aquests intents no han estat, en conjunt, a l'alçada de les ambicions. Una de les raons és que el cinema d'animació digital, fins i tot quan els moviments dels personatges són precisos, perd les característiques principals que donen l'encant al cinema d'animació tradicional: el contorn insistit i la seva línia fluïda que contorneja els personatges i n'ofereix una percepció global, la defor-

Exemple

De 1985 a 1989, l'artista francès Michaël Gaumnitz va crear amb ordinador una sèrie d'animacions titulada *Esquisses, Portraits, Hommages*; amb l'ajut d'una paleta electrònica creada a partir de les funcions enganxar, desplaçar, duplicar i esborrar.

mació dels cossos durant l'animació i una major llibertat en relació a la perspectiva. L'animació d'objectes tridimensionals s'apropa al realisme cinematogràfic o a l'animació per modelat.

La tècnica i l'estètica de l'animació cauen sota la influència cinematogràfica. Aquesta tendència al realisme de les formes i dels moviments s'exacerba en el cinema d'efectes especials, que no vol, tanmateix, ser considerat com a tal. El film de Steven Spielberg, *Jurassic Park* (1993), en el que dinosaures fets en imatges de síntesi tridimensional animades s'insereixen en un film interpretat amb actors reals i en decorats naturals sense que se'n sospiti l'origen artificial, és una fita important en l'apropiació d'aquestes tècniques pel cinema. Per a Spielberg, aquests dinosaures no són simples efectes especials, sinó que són veritables actors que prefiguren l'arribada dels actors humans de síntesi. Veritables actors, el realisme dels quals, la conformitat amb el real, és total fins i tot si aquest real no pertany al present i si la comparació amb l'original no es pot fer. Es tracta, per a Spielberg, de donar al públic la sensació de "veure per primera vegada" un dinosaure, de convèncer-lo que "la realitat s'esdevé davant dels seus ulls". Segons Spielberg, el públic vol realisme; per això té cura dels més petits detalls en la forma i el moviment dels dinosaures: hi intervenen animadors tradicionals, maquetistes, robòtics, electrònics, paleontòlegs, però és l'ordinador qui permet encreuar les tècniques i arribar a la versemblança i al "natural" cercats.

El film de Spielberg és una reflexió sobre la tècnica, sobre la seva ambició demiúrgica de substituir la simulació per la realitat; la història d'aquests savis que fan reviure un monstre antediluvià gràcies a la genètica és la mateixa que la de Spielberg que recrea aquests monstres amb l'ajut de l'ordinador. *Jurassic Park* expressa exemplarment les tendències estètiques que orienten actualment la imatge de síntesi.

Considerada en els seus inicis pels artistes com un mitjà de simular processos de creació, la imatge de síntesi, en animar-se i en adquirir una tercera dimensió, mira de ser cada cop més realista, intenta reproduir amb la més fidel exactitud i de la manera més automàtica possible l'aparença fenomènica de la realitat. Però aquesta aparença obeeix a un codi rigorós, el seu realisme és un realisme cinematogràfic: els objectes o els éssers –siguin dinosaures o joguines de *Toy Story*– han de donar la impressió, millor encara, han d'imposar la certesa d'haver estat filmats per una càmera; és a dir, vistos per un testimoni que en testifica l'autenticitat. A *Jurassic Park* s'exposa tota una filosofia de l'ultrarealisme cinematogràfic: donar al públic el sentiment o la certesa que allò que veu és real, és com si una càmera ho hagués filmat fa 65 milions d'anys. La realitat és, doncs, allò que filma la càmera. Aquest ultrarealisme de l'aparença –però d'una aparença pròpia al dispositiu cinematogràfic i a la seva pràctica industrial– fa pesar sobre la imatge de síntesi potents limitacions a les quals li és difícil escapar. Recordem que tots els programaris d'animació en tres dimensions reproduïen fins el detall els mitjans i l'organització d'un estudi de cinema.

La recerca d'aquest estil ve del fet que el cinema ha estat, pel cap baix fins ara i en el camp audiovisual, la principal sortida de la imatge de síntesi. Assistim, per altra banda, a una apropiació del cinema per la síntesi. Cada cop més hi ha films que són concebuts per a integrar aquest nou imaginari característic de la síntesi (*Troia*, estrenada el 2004, per posar-ne un exemple recent).

L'estil ultrarealista de les tecnologies digitals prové, sobretot, del fet que intenten, a través dels models que manlleven de la tecnociència, simular la realitat, tant en les seves aparences com en les lleis que la regeixen.

A partir de la dècada dels vuitanta, el cinema d'animació i el cinema d'efectes especials han esdevingut el principal mercat de la imatge digital. Aquest tipus de cinema ha estat promocionat per les diferents manifestacions internacionals dedicades a l'art digital: Siggraph als Estats Units, Imagina a França i Nikograph al Japó.

Siggraph, fundat el 1974, és el saló, anual i itinerant, organitzat per l'Special Interest Group on Computer Graphics, que és un dels grups de treball de The Association for Computing Machinery (ACM), és el saló més important pel que fa a la imatge de síntesi, i se celebra en diferents ciutats dels Estats Units. Algunes de les seves exposicions poden ser retrospectives internacionals, com la de 1986 a Dallas, que feia un recorregut als vint anys d'art informàtic mitjançant sis hores d'animacions, dues instal·lacions, divuit seus interactives i 450 obres. L'exposició de 1989 presentava 70 artistes dels quals 60 eren americans, 2 canadencs, 1 holandès, 2 austríacs, 3 alemanys i 2 japonesos. El jurat estava format per 4 americans i 1 austríac. És la més antiga manifestació d'aquest tipus, el que palesa l'antiguitat de la presència dels Estats Units en el món de la informàtica. Siggraph és l'esdeveniment més important dedicat a la informàtica gràfica dels membres d'aquesta comunitat que formen, alhora, el públic quasi exclusiu de l'Art Show, l'exposició d'obres d'art per ordinador.

Imagina, que va néixer com Forum des nouvelles images de Monte-Carlo, és un fòrum anual i internacional de les noves imatges, creat el 1982, que proposa als investigadors, industrials i professionals de la imatge un estat de la qüestió de la recerca en imatges de síntesi. El 1991 es va associar a Parigraph i el 1994 va tenir 4.000 visitants; però pel juliol del 2000 l'Institut National de l'Audiovisuel (INA), cofundador de la manifestació amb el Festival de Télévision de Monte-Carlo va decidir deixar de col·laborar amb Imagina, amb els consegüents problemes de finançament. Aquest fòrum, que el 2003 va celebrar la 21a. edició, comprèn col·loquis, taules rodones, exposicions, premis... Els temes abordats depenen de l'evolució de la tecnologia, i així el de 1991 es va interessar per la realitat virtual, el 1993 pel clonatge, el 1995 per l'era ciber i el 2003 per desenvolupament del 3D.

Malgrat el que hem explicat, hi ha artistes que, tot i utilitzar aquestes tècniques d'animació, es mantenen apartats de l'ultrarealisme cinematogràfic. Així, Hervé Huitric i Monique Nahas, interessats en el modelat de la cara i el cos humà i en la seva animació, han mirat de restituir amb la major exactitud pos-

Web recomanat

Podeu visitar la pàgina de Siggraph en l'adreça següent: <http://www.siggraph.org>.

Web recomanat

Imagina Forum International des Nouvelles Images: <http://www.ina.fr/video/DVC8508011701>.

sible la seva aparença visible al mateix temps que aquesta aparença esdevenia l'objecte de diversos tractaments impossibles d'obtenir amb les tècniques òptiques. A *9600 bauds* (1983), una cara en forma de màscara, totalment sintetitzada a partir de corbes matemàtiques, esdevé la víctima d'una mena de frenesí destructiu; es fragmenta, es regira, s'estira i s'arruga com un full de paper. A *Masques et Bergamasques* (1990) l'envers i el revés de la cara es confonen i la substància es transmuta de carn a metall.

A *Le Gros Bouillon* (1992), desenes de cossos encadenats inextricablement, amb postures singulars, composen un raïm humà en forma d'edifici –a la manera dels temples hindús– i són arrastrats a un vals atordidor, anunciador, com el robot proteiforme de *Terminator II*, del devenir cibernètic dels nostres embolcalls corporals, fins a tal punt és vertader que, escanejats i digitalitzats per la necessitat de la medicina o per altres raons, continuaran vivint la seva pròpia vida, molt més intensament que a les fotografies a les mans dels nostres infants. Tot i cercant el realisme màxim permès per les tècniques més eficaces, la falta de respecte pregona que manifesten Hervé Huitric i Monique Nahas envers la simulació d'una realitat que es voldria perfecta, redueix cada cara i cada cos, encara que fossin absolutament conformes als seus models, a un veritable material plàstic, una mena de pell flexible i viva, abocada a totes les mutacions possibles, a mig camí entre l'objecte i la imatge. Les seves referències no són les del cinema ni de l'animació, sinó les de la pintura (Odilon Redon, Soutine, els impressionistes) i les de l'escultura (de l'estatuària grega a Rodin, que ha donat nom al programari).

Amb la mateixa voluntat d'allunyar-se d'una realitat massa molesta inspirant-se en la riquesa i la complexitat de les lleis que la governen, Michel Bret construeix universos fantàstics poblats de criatures híbrides –mig bèsties mig objectes– aparentment humanes, però de comportament desconcertant, submergides en arquitectures insòlites. Fa una mena de síntesi entre el cinema d'animació i la pintura i el collage, en què les formes, les qualitats plàstiques, els moviments i l'espai en què evolucionen aquestes criatures estan estretament relacionats. Mentre que en el cinema d'animació es prima els personatges per sobre de la decoració, aquí l'espai és tractat com un organisme particular en interacció constant amb els objectes que l'habiten. Aquesta interactivitat interna vincula els objectes entre si, i els objectes i el seu entorn espacial. A *Automappe* (1989) s'hi troba un curiós objecte en el qual sembla reflectir-s'hi una criatura que evoca un ocell. En realitat, és l'objecte que "mira" al qui s'hi mira perquè la imatge que veu l'ocell –i l'espectador– és la que percep l'objecte i que el projecta sobre la seva superfície. Efecte especial poc espectacular però que participa a falsejar delicadament la realitat sense excessives demostracions.

També en Marc Caro es retroba el mateix desig d'escapar de l'ultrarealisme. El seu tríptic –*Maître-Cube*, *La Topologie* i *Le Cirque-Conférence* (1985-1989)– porta l'espectador a descobrir i explorar els plects i replecs d'un espai fantàstic en què les dimensions espacials es barregen inextricablement. En els dos primers, tractats en blanc i negre en el moment que la imatge de síntesi es vestia amb els

colors més llampants, les referències a l'art vídeo i a Jean-Christophe Averty, són evidents però l'autor es posiciona en línia directa amb Georges Méliès al qual *Le Topologue* manlleua l'escenari de *L'homme aux cent trucs*. Sobre decorats molt construïts, insereix personatges reals, filmats en dues dimensions amb procediments clàssics amb els quals juga amb la seva naturalesa bidimensional. Aquests personatges parteixen a la descoberta d'un univers estrany i laberíntic, com el d'Escher, sense alt ni baix, sense espessor ni continuïtat, ni perspectiva, en el que les dimensions i les criatures desconcerten molt. En el tercer film, tractat en una gamma d'ocres, els personatges retroben les tres dimensions, però no estan fets en imatge de síntesi. El temps de l'exploració i de la descoberta ha acabat; cal acabar d'exhibir totes aquestes criatures estranyes ara perfectament ordenades i fruit del seu exotisme. El to general del tríptic és insòlit i insolent, còmic, mecànic. Amb *K.O. Kid* (1992), Marc Caro recorre a la síntesi en tres dimensions. Es tracta d'un combat de boxa en el que els cos dels boxejadors sofreix el més inhumà dels tractaments. Aquests boxejadors no estan tractats plenament en tres dimensions, tenen un lleuger volum sobre el qual és "mapejada" la imatge animada d'un personatge real. Estem, doncs, en presència de criatures híbrides, entre imatge i objecte, l'aparença de les quals és manllevada del realisme cinematogràfic i la seva consistència volumètrica de la síntesi 3D. En resulten deformacions plàstiques d'una gran violència visual, tractades a un ritme al·lucinant. Darrera d'aquesta caricatura dels combats de boxa tan grats al cinema, s'endevina un altra combat: el dels cossos esdevinguts imatges, imatges virtuals torturades pel càlcul.

Una altra manera de resistir al realisme cinematogràfic és la imaginada per Tamás Waliczky que pren partit per desconstruir les regles de la perspectiva imposades pels programaris infogràfics i fer desaparèixer la càmera virtual. En un curt metratge de 1992, *The Garden*, aquest autor passeja per un jardí d'infants, amb la seva vegetació i els seus jocs, no ja adoptant el punt de vista clàssic d'una càmera en desplaçament, sinó el d'un nen petit que descobreix aquest jardí molt més pel tacte i la distància que separa el seu cos de les coses que per la vista. El desplaçament del nen, la imatge del qual roman sempre al mig de la pantalla, comporta la deformació del conjunt de l'espai i dels objectes que el poblen. Tècnicament, les imatges del nen estan preses amb una càmera ordinària i, després de digitalitzar-les, incrustades minuciosament en un decorat tractat amb imatges de síntesi tridimensionals (el treball de marcatge és particularment acurat) amb l'ajut de programes específics. En resulta una visió molt subjectiva, desconcertant i poètica, en la que l'espectador retroba les percepcions primitives de la seva infantesa, verges de tota contaminació perspectivista. Waliczky continuarà explorant aquesta via en altres films –*Der Wald* (1993) i *The Way* (1994)– capgirant altra vegada les regles de la perspectiva i la percepció de l'espai i el moviment. Lluny de ser simples exercicis d'estil refinats, les obres de Waliczky emocionen perquè remunten l'espectador a la font de les sensacions; fan redescobrir móns híbrids entre mite i realitat.

També per altres vies, molt allunyades de la figuració, es pot transpassar el realisme. Les criatures que poblen els universos de Yoichiro Kawaguchi són híbrids totalment imaginaris, entre l'animal i el vegetal. En els seus nombrosos films –*Growth: Mysterious Galaxy* (1983), *Growth II: Morphogenesis* (1984), *Growth III: Origin* (1985), *Ecology Ocean* (1986), *Eggy* (1990)– per només citar els primers, Kawaguchi fa servir un procediment d'animació particular. Els moviments vius que agiten, aixequen, inflen aquestes criatures orgàniques són deguts no a un desplaçament del conjunt de les parts, sinó a la seva gemació, la seva multiplicació. Els seus cossos, de formes llises i corbes, es redueixen a un simple embolcall lluminós, una membrana sense plecs i sense gruix, tan aviat opaca com translúcida –com les meduses–, tan reflectant com la superfície satinada dels miralls. Objectes animats i paisatges, figures i fons són arrastrats en un flux irresistible que els fa barrejar-se indefinidament en el si d'un univers en perpètua gestació.

Impossibles de fer si no és amb l'ordinador, les imatges de Kawaguchi tradueixen l'essència de la simulació: la potència morfogenètica de la imatge-matriu, farcida d'una infinitat d'imatges impresentables en la seva totalitat. Sota la fascinació de les formes luxurioses d'una vida totalment artificial es planteja un interrogant inquiet sobre les relacions noves i canviants entre l'objecte i la seva imatge. Les criatures orgàniques de la sèrie *Growth* deuen la seva fràgil consistència a la facultat de reflectir sobre la seva superfície de crom elàstic el món en què evolucionen. Mentre que aquest món, per la seva banda, només accedeix a l'existència i a la visibilitat a través d'aquest reflex. Es reenvien l'un a l'altra en un joc de miralls inextricable. Modernes per la tècnica, les obres de Kawaguchi arrelen en la tradició japonesa: precisió del dibuix, predilecció per les corbes complexes i les textures cal·ligràfiques, manca d'ombres, perspectiva sense punt de vista central i, sobretot, un tractament de la llum que recorda l'art subtil de la laca, el joc mate/brillant.

William Latham, escultor d'origen, crea escultures tridimensionals acolorides a partir d'elements geomètrics simples però susceptibles d'evolució indefinida segons creuaments i creixements específics, i combinar-se en figures complexes (*The Conquest of Form, The Evolution Form*, 1988-89). Però Latham no s'interessa només per la superfície de les coses: quan obre en dos una de les seves quimeres, el tall revela un interior finament estructurat i ple. La simulació no es para en l'embolcall visible dels objectes. Les seves figures evolucionen en un no-espai –no hi ha cap fons rera els objectes– i només existeixen en tant que el desenvolupament dels algorismes les canvia. No hi ha cap joc còmplice entre el món i la seva imatge. Només la forma persisteix, depurada, en tota la seva densitat, la seva interioritat, autoalimentada, tancada a tota obertura sobre el que no sigui d'ella: pròpiament escultòrica.

Cal també citar Ed Emshwiller que realitza en Sunstone les seves animacions amb tècniques digitals des del 1979 o Zbigniew Rybczinski que a *L'Orchestra* (1989) juga amb el tractament d'imatges i el control digital de la càmera. També caldria mencionar el gènere nou dels curtsmetratges musicals: els clips.

A finals dels anys 80 el *Computer Art* formava ja part del passat. L'era dels pioners s'havia acabat. La majoria de les recerques artístiques van ser, en part, abandonades en pro de l'animació 3D. El lloc de les arts visuals digitals, però no cinematogràfiques en les manifestacions internacionals s'havia anat reduint.

El film ha esdevingut la principal, o l'única, manera que té un artista per a mostrar els seus treballs; i ha estat el cinema i el seu ultrarealisme els que s'han reafirmat com la referència estètica i comercial dominant.

Els anys 90 estigueren marcats, des del punt de vista tècnic, per un desenvolupament accelerat de la interactivitat amb la realitat virtual (RV) i els seus derivats, el multimèdia i les xarxes de comunicació digitals. La interactivitat ha captivat els artistes fins i tot abans que el concepte, nascut de la informàtica, fos creat. La idea de fer interactuar l'espectador amb una obra o un entorn, com ja hem comentat, no es nova, es remunta –tot i que el terme utilitzat no era *interactuar* sinò, *participar*– a la dècada dels seixanta.

Degut al cost dels ordinadors, els primers investigadors feien servir material electrònic. Edmond Couchot, a *Sémaphora I, II, i III* (1965-67), va construir uns taulers lumínico-cinètics sensibles al seu entorn: als sons, enregistrats o directes –sorolls, música, veu– o a les ones hertzianes emeses per estacions de ràdio. Yaacov Agam, a *Que la lumière soit* (1967), imaginava una semiesfera que s'il·luminava més o menys segons les fluctuacions de la veu. Miron Krueger, a *Glowflow* (1969) i a *Videoplace* (1989), construïa entorns lluminosos que reaccionaven als desplaçaments dels espectadors gràcies a sensors situats a terra, dispositius que no pretenien ser obres d'art, sinó millorar la comunicació. Piotr Kowalski a *Time machine* (1978-79), proposava una instal·lació en la qual l'espectador intervenia en temps real en els enregistraments visuals i sons dels seus desplaçaments i podia capgirar el desenvolupament temporal. Tom DeWitt a *Pantomation System* (1982), presentava un dispositiu interactiu que permetia a un mim jugar amb objectes virtuals calculats per un ordinador i projectats en una pantalla.

A banda dels entorns immersius, i abans del naixement oficial de la realitat virtual, molts altres dispositius, al llarg de la dècada dels vuitanta, van explorar de diferents maneres els recursos de la interactivitat digital. Aquests dispositius, que no necessitaven espais estrictament aïllats, es presentaven sovint sota l'aspecte d'instal·lacions a les quals s'hi podia entrar, i més enllà d'elles es percebia la resta de l'exposició. Es tracta menys de provocar un efecte d'immersió complet que un efecte perceptiu multimodal. Algunes obres poden fer servir

Web recomanat

Podeu consultar la biografia i obra de Piotr Kowalski a https://en.wikipedia.org/wiki/Piotr_Kowalski.

Exemple

Les imatges virtuals que veu un espectador en el seu casc de visualització, que l'aïlla totalment de l'entorn visual, poden ser projectades sobre una gran pantalla davant de moltes persones.

els dos modes d'exposició (tancat i obert). Sovint, la instal·lació es compon d'un ordinador amb un teclat, una pantalla vídeo i un micròfon (l'equip de base del multimèdia). La imatge de la pantalla pot ser desdoblada i projectada sobre una pantalla més gran. Però existeixen moltes instal·lacions que, sense pretendre una immersió total, requereixen una arquitectura específica.

Exemples

Carla's Island (1983), de Nelson Max; *The White Devil* (1992), de Paul Garrin; *I/Eye* (1993), de Bill Spinhoven; *9/4 Fragmentos de azul* (1997), de Gilberto Prado; *El rai de la medusa* (2001), de Du Zhenjun.

5.5. La dècada dels noranta

A començament de la dècada dels noranta apareixen les tècniques anomenades de realitat virtual, instal·lacions complexes en les quals l'individu és immergit en entorns simulats reals o imaginaris. Els intercanvis d'informació entre l'individu i l'ordinador es fan en temps real i flueixen en els dos sentits: l'individu es relaciona amb l'ordinador per mitjà de diferents sensors (de moviments, de posició, de contactes...), la màquina retorna informacions visuals tridimensionals i animades, sonores, tàctils o cinestèsiques. La impressió de realitat experimentada en aquestes condicions, no només per la vista i l'oïda, sinó també pel cos, és molt intensa.

Durant la curta història d'aquest nou mitjà de comunicació, de producció artística i eina científica s'han donat diverses definicions, sovint sensacionalistes, del què és (o hauria de ser) i del que no és, de com funciona i de com hauria de funcionar, i de com haurien de ser els perifèrics i les interfícies lògiques i físiques necessàries per a experimentar-la.

A principis dels noranta, quan l'RV comença a ser un valor econòmic fort, tothom n'intenta imposar la seva visió sense atendre aquelles qüestions que fan de l'RV un nou mitjà a més d'una nova eina.

Els dissenyadors de cascs volen imposar aquesta interfície com l'única vàlida, els projectes militars volen imposar la simulació en aparells molt costosos, els fabricants d'equipaments gràfics volen imposar una cursa frenètica cap a un fotorealisme injustificat, i tot per tal de poder vendre i fer grans beneficis a través del sensacionalisme que envolta aquesta tecnologia.

La dècada dels noranta és també la de l'expansió del multimèdia. Amb aquest terme es designa el conjunt de procediments que permeten a un autor combinar text, imatge i so sobre un suport digital, i a un lector (interactor) de tenir-hi accés. Aquesta doble característica és important, perquè l'autor i el seu destinatari fan servir la mateixa tecnologia, necessàriament informàtica i interactiva.

Exemples de sensors

Dataglove (guants), *datasuit* (literalment, vestit de dades; perifèric format per una combinació de sensors que permeten percebre electrònicament els moviments de qui el vesteix).

Web recomanat

Per a aquest apartat pot ser interessant consultar el treball de doctorat de Narcís Parés: *La Realitat Virtual com a mitjà diferenciat en els processos de comprensió i lectura del discurs visual*, accessible en l'adreça següent: <<http://www.dtic.upf.edu/~npares/doctorat/comprensio/xrc.htm>>

L'evolució dels programaris i la reducció de costos ha permès l'esclat de la creació digital i l'ús de les seves tecnologies per un nombre creixent d'artistes.

La multimèdia fora de línia requereix un ordinador amb els seus perifèrics (teclat, ratolí, pantalla, altaveus i un lector de CD-ROM i DVD).

Aquestes eines que simulen innumbrables funcions gràfiques i sonores tenen l'interès afegit de no trencar totalment –com la imatge de síntesi 3D– amb la manera de fer i les estètiques tradicionals pròpies del dibuix, la pintura, la fotografia, –les arts gràfiques en general–, i el vídeo i la música.

Tècnicament, les obres es presenten sense cap preparació particular. El seu suport és un CD-ROM, sovint comercialitzat, i es poden visualitzar en casa de l'espectador (algunes exposicions permeten també consultar i navegar per aquest tipus d'obres). L'originalitat del multimèdia és la d'oferir la possibilitat de crear entre els mitjans tradicionals relacions de formes i de sentit que no existien abans. A més, l'interactor pot navegar a través les dades visuals, sonores i textuais estructurades en arbre, saltant d'una branca a una altra: una paraula pot ser un ancoratge que permet saltar, amb un simple clic, a una altra part del text, a una imatge, a un so... (d'aquí que s'anomeni navegació hipertextual). La linealitat de la lectura o de la visió (imposada pel cinema i el vídeo) és capgirada en benefici d'una "lectura" híbrida, en la qual cadascun construeix el seu propi itinerari amb més o menys llibertat.

Les tècniques multimèdia són l'ocasió per a nombrosos artistes d'explorar les noves estètiques de la interactivitat en els camps de la imatge i del so, de la narració.

A la xarxa s'hi poden trobar gairebé tots els avantatges del multimèdia fora de línia amb l'afegit de la possibilitat de comunicació i connexió i, per tant, d'interacció i participació en la creació de les obres. La xarxa és un espai virtual sense fronteres, que s'estén fora de tota institució i de tots els llocs convencionals de l'art.

L'estètica de les obres en línia es remunta, pel cap baix, a Moholy-Nagy i els seus *Telephonbilder* (1922), i continua amb el *Mail Art*, sobretot amb els treballs de Galloway i Rabinowitz, Roy Ascott, Fred Forest i Karen O'Rourke dedicats a la comunicació abans de l'expansió de les xarxes digitals.

L'espai de la xarxa permet un tipus de relació multimodal entre els usuaris sense precedent: la connexió de tots amb tots (molt diferent dels mitjans de massa –ràdio, cinema, televisió– que funcionen d'u a molts, i en els quals el retorn immediat i interactiu de molts a u no és possible). Cada internauta és alhora

Exemples

Peter Gabriel: *Xplora 1* (1994), Miguel Chevalier: *Autres natures* (1996), Chris Marker: *Immunity* (1998), Jean-Michel Othoniel: *A Shadow in your Window* (1999), Jean-Louis Boissier: *Moments de Jean-Jacques Rousseau* (2000).

receptor i emissor. Aquesta relació de tots a tots, que tendeix a ser en temps real, estimula les formes d'art participatives (col·lectives o col·laboratives). Les obres en xarxa són molt variades i desiguals: n'hi ha que tenen contingut contestataris i polítics (artivisme), d'altres s'assemblen a jocs de rol, altres són espais de trobada (que recorden els *happenings* dels anys 60), o espais de navegació, de descoberta, però totes miren de donar a cada internauta una certa llibertat d'acció, la possibilitat d'inscriure el seu propi recorregut en un conjunt coherent sense perdre's-hi.

Aquestes experiències no volen només apropiat-se les tecnologies digitals com a nous instruments que s'afegien als antics mitjans, sinó reemplaçar-les (això fa que alguns prefereixin el terme *new medias* per parlar d'art digital). Provenen, també, de la voluntat de fundar un nou paradigma artístic sobre un altre règim espacial i temporal de l'obra d'art. És, doncs, amb la idea de trencar amb els models anteriors que els artistes s'apropien de les tecnologies digitals, que apareixen com a dispositius cognitius d'un nou tipus que contenen en potència un qüestionament dels models anteriors de l'art (l'autor, l'obra, l'espectador, l'estil, la creació, la fruïció, la galeria, el museu...) i de les relacions entre l'art i la tècnica. Si la tècnica de l'era industrial ha imposat el seu model a les avantguardes del segle XX (en el constructivisme, el futurisme, el funcionalisme) i ha mostrat la importància dels suports tècnics (en particular, els de la imatge amb la fotografia i el cinema) en la constitució de la noció d'avantguarda, és probable que les noves tecnologies (robòtica, informàtica, telemàtica) ajudin a crear les condicions per a una orientació estètica diferent. En aquest sentit, Roy Ascott afirma:

"Els cànons de la interactivitat, de la col·laboració, de la construcció, de l'emergència i de la transformació forneixen els únics models que poden contenir les expressions autèntiques dels nostres dissenys contemporanis. Les arts electròniques són intrínsecament capaces de desenvolupar i d'afinar aquest cànnon. Les més velles formes d'art no ho són. El nostre temps està començant i només trobarà la seva maduresa en el proper mil·lenni. Per aquesta raó, les 'arts electròniques' constitueixen només el pròleg del que es desenvoluparà com a 'vida artificial': la vida artificial (AL, *Artificial Life*) és el veritable destí del nostre treball."

Roy Ascott, resposta al qüestionari de Mario Costa, *Co-incidences*, núm. 11, "Art et communication technologique", pàg. 14-15.

Es tracta, doncs, no d'una qüestió de tècnica, sinó d'una ruptura radical amb els antics esquemes del pensament artístic, d'una nova cultura artística, els models de la qual, amb les nocions d'emergència, de connexió i d'interacció, han sorgit de les aproximacions connexionistes.

La xarxa s'està jerarquitzant i ja no correspon a la imatge d'anarquia dels inicis. Ho palesa l'evolució dels motors de cerca: la cerca a Internet ja no es fa per mots clau o per expressions, sinó per l'encreuament de la recerca sobre un tema donat amb la mesura de l'audiència d'una seu. Aquesta mesura és obtinguda per la detecció del nombre d'enllaços dels quals n'és objecte una pàgina. Vet aquí, automatitzada, la tècnica dels sondeigs d'opinió.

D'aquesta manera, les seues que tinguin una certa notorietat veuran com encara creix més. La idea d'una Internet "liberal" i comercial s'imposaria a les utopies llibertàries. La xarxa és un objecte dinàmic, en constant evolució, que tendeix a la hibridació de les tècniques, dels llenguatges, dels models. És per això que no té sentit fer una tipologia de l'art en xarxa, només com a radiografia d'un moment determinat, provisional i reductora.

En l'estat actual de la tècnica, però també del domini artístic d'aquesta tècnica, la xarxa sembla prometre més que no ofereix. Les formes visuals hi són pobres, les imatges 3D rares, les animacions lentes. Les xarxes estan saturades i el temps real és sovint il·lusori. Les interfícies que permeten la interactivitat són poques i convencionals. La tecnologia hipermèdia és, en conjunt, primitiva i difícil de dominar si l'artista vol alliberar-se dels programaris estàndard. A més, el públic d'aquest art no és un públic molt nombrós, multicultural i transcultural, sinó un públic d'especialistes molt lligat al món de l'art i molt identificable socialment. Les "comunitats virtuals" són de fet microcosmos bastant tancats, amb les seves tradicions i les seves ortodòxies. De manera que és legítim preguntar-se sobre els límits d'un art en xarxa i sobre els límits del paradigma reticular avui en dia dominant, que es podria descriure com un paradigma de la horitzontalitat.

6. La realitat virtual

6.1. El concepte de realitat virtual

El nom de realitat virtual no ajuda, precisament, a la comprensió d'aquesta tecnologia i els altres noms que se li han donat (entorns virtuals, realitat artificial, entorns sintètics...) només han acabat de complicar la situació. Aquí entenem la realitat virtual com una tecnologia de comunicació que permet la interacció amb estímuls sintètics generats en temps real.

La primera part de la definició fa referència a la generació d'**estímuls sintètics**. Aquesta tecnologia no és únicament una sèrie d'imatges generades per ordinador; també es poden generar estímuls per als sentits de l'oïda, el tacte i, possiblement en un futur, el gust i l'olfacte. Això no vol dir que s'estigui enganyant els sentits, vol dir que s'emeten una sèrie d'elements d'informació per als sentits a diferents nivells de la cadena perceptiva.

No s'acostuma a parlar mai que s'enganyen els sentits en el cinema, tot i que hi ha clarament una il·lusió de moviment provocada per la seqüenciació d'imatges a una certa freqüència.

Hi ha una gran diferència entre engany i comunicació/percepció/cognició.

Pel que fa els estímuls visuals, en pràcticament la totalitat de les definicions d'RV que es donen sempre es parla de gràfics 3D. Aquesta definició és massa restrictiva pel que fa a la potencialitat de l'RV perquè obvia estudis i experiències del passat i el present.

Tot el treball de Myron Krueger, pioner en aquest camp i pare del binomi realitat artificial, està basat en experiències 2D i, en canvi ningú discuteix que és RV. De la mateixa manera, el treball de The Vivid Group amb el projecte *Mandala* també és 2D, així com *Tafel* de Frank Fietzek. D'altra banda, s'estan fent experiments de projectar 4D sobre 3D. Quan es parla de gràfics per ordinador, ja es dona per fet que s'està parlant d'espai cartesià (2D o 3D). En canvi, hi ha experiments fets amb altres definicions d'espais com per exemple el de C. Gunn i D. Maxwell que han estudiat l'espai hiperbòlic amb experiències prou interessants i curioses com el seu treball *Not Knot*. També en Stuart Levy ha explorat altres espais amb el seu treball *The Shape of Space*.

Pel que fa els estímuls acústics, generalment no s'inclouen en cap definició. De tota manera quan s'amplia la definició, normalment es parla del so com a complement de la part visual. L'àudio s'acostuma a aplicar com efectes especials sonors, adduint així a un audiorealisme tan criticable com el fotorealisme. L'àudio té característiques molt interessants; per exemple, se sap que és un excel·lent substitut o reforç del tacte, i es fan experiments al respecte.

Els estímuls tàctils són encara un territori molt verge, i ja no diguem els gustatius i olfactivs; per tant, no és estrany que, a efectes pràctics, s'hagin deixat fora de les definicions d'RV. El que no pot ser és que s'oblidin en una definició teòrica d'un mitjà anomenat RV, i no cal dir que es poden incloure sense fer cap mena de sensacionalisme ni sobredimensionalització del tema.

Per tant, en referir-nos en la definició a estímuls sintètics, hem d'entendre que no queda fora de la definició cap sentit, sempre que els estímuls que s'hi dirigeixin hagin estat generats per ordinador. Això fa que no es consideri estrictament RV allò que s'hagi captat del nostre entorn físic mitjançant algun sistema químic o electrònic. La realitat augmentada i la virtualitat augmentada (superposició d'imatges reals sobre móns virtuals) també estan incloses en la definició presentada perquè els estímuls es generen en l'ordinador, tot i que després se sobreposin a l'entorn físic de l'espectador mitjançant un casc especial.

En canvi, la telepresència s'acostuma a confondre amb l'RV, quan només hi està relacionada en certs aspectes molt concrets. La telepresència està molt més a prop de la robòtica que de l'RV: no s'hi generen estímuls sintètics, solament es transmeten estímuls captats de l'entorn físic a un altre lloc. La telepresència no és RV.

La segona part de la definició afirma que aquesta generació d'estímuls sintètics s'ha de produir en **temps real**. Això vol dir que els estímuls no poden estar pre-enregistrats de cap manera. Quan l'espectador/usuari/lector explora un entorn virtual pren un seguit de decisions (mirar a dreta, tancar la mà esquerra, etc) que el dissenyador de l'entorn no pot preveure de cap manera, atesa la infinitat de possibilitats amb què caldria treballar. Per això, cal que després de cada decisió l'ordinador sigui capaç de generar l'estímul correcte en aquell precís instant: òbviament, no pot tenir les infinites combinacions pre-enregistrades.

En afirmar que l'ordinador ha de generar els estímuls *en aquell precís instant*, es vol dir que el temps de resposta del sistema després d'una decisió de l'usuari, ha de tendir a zero. En diversos estudis fets per sistemes de simulació militars, s'ha arribat a la conclusió que la velocitat òptima de reacció del sistema és 1/60 segon. És a dir, que el sistema ha de renovar les imatges, els sons, etc., amb una freqüència de 60 cops per segon (60 Hz). La freqüència mínima acceptable és de 10 Hz i la que es dona per bona en general (per qüestions de capacitat del maquinari) està entre 25 i 30 Hz.

Això descarta com a RV una enorme quantitat d'experiències que es venen com a tals però que no deixen de ser una mena de cinema més o menys camuflat o sofisticat. Exemples d'aquesta falsa RV són les animacions per ordinador utilitzades com a mitjà en sí mateixes o incorporades en seqüències filmades del nostre entorn físic.

Podem citar com a exemple concret els famosos dinosaures de *Jurassic Park* que l'opinió i premsa no especialitzada insisteixen a classificar com a RV: cada posició del moviment dels dinosaures és una imatge generada per ordinador, però va trigar hores a ser calculada. Aquestes imatges, un cop generades, van ser enregistrades en suport pel·lícula. Així, després de mesos de càlculs, es podia passar la seqüència d'imatges amb un projecteur de

Exemple

En entorns perillosos per la seva radioactivitat, alta/baixa temperatura, atmosfera impracticable, etc., es pot enviar un aparell robòtic que capti les imatges del lloc i permeti manipular unes eines a distància per a resoldre qualsevol problema que s'hi hagi presentat.

pel·lícula a 24 imatges per segon i donar la sensació de moviment. Això certament dista molt del concepte de temps real.

A més, el cas exposat tampoc no permet la interactivitat. Spielberg va planejar una seqüència fixada de moviments i accions, que va ser generada i enregistrada i es pot veure tantes vegades com es vulgui. Però sempre serà la mateixa seqüència.

6.2. Classificació dels sistemes de realitat virtual

Els sistemes d'RV es poden classificar segons el grau d'interacció que permeten i se solen establir tres nivells:

- Passius. En aquest nivell l'usuari, com explorador associat a un punt de vista mòbil, pot decidir en quina direcció mira i en quina direcció avança. És a dir, decideix el recorregut que més li plau dins l'EV (entorn virtual).
- Actius. En aquest nivell, l'usuari pot, a més, moure objectes dins l'EV.
- Interactius. En aquest nivell, l'usuari, a més, pot alterar l'estat de l'EV.

Diferència entre els sistemes actius i els interactius

En els primers, tant sols es modifiquen les coordenades de posició i el vector d'orientació dels objectes, però això no s'altera l'estat de l'EV, només se n'altera la distribució o forma general.

En els segons, hi ha un sistema de lleis i comportaments dels objectes que permet que la modificació d'un objecte n'alteri no només la posició i orientació, sinó que també pot alterar-ne la funció i condició dins l'EV i, a més, també la d'altres objectes.

En certa manera es pot dir que els sistemes actius són sistemes "no intel·ligents", mentre que els sistemes interactius són sistemes "intel·ligents", entenen "intel·ligència" com un sistema de lleis i comportaments que regeixen els objectes i les relacions entre objectes de l'EV.

6.3. La realitat virtual com a tecnologia de comunicació

Jaron Lanier, creador del terme *realitat virtual*, afirmava que l'RV permetria fer evolucionar la comunicació, ja que el llenguatge oral és molt limitat. Lanier deia que els humans han primat el llenguatge oral per constriccions físiques, ja que fins ara ha estat la manera més ràpida i efectiva d'alterar el nostre entorn i fer arribar un missatge a un interlocutor. La seva proposta és que l'RV ens proveirà d'eines que ens permetran alterar l'entorn (virtual) de maneres molt més potents i radicals, per exemple, fent passar de cop del dia a la nit. Més que descriure un objecte o situació, un subjecte procurarà una experiència sensorial a un altre: "hom serà capaç d'improvisar la realitat".

Certament aquesta descripció del que serà l'RV és extremament radical, poc científica i sensacionalista (més que utòpica). De tota manera ressalta la clara diferència que hi ha entre l'RV i la resta de mitjans de comunicació: la interacció de l'usuari amb el món que l'autor ha dissenyat, promoguda per la generació en temps real dels estímuls. Això ens fa pensar que la transmissió d'informació de l'autor a l'usuari és diferent en l'RV o, dit d'una altra manera, la lectura que fa l'usuari del fragment de món que estructura l'autor gaudeix i pateix d'uns mecanismes diferents en l'RV dels que es manifesten en la lectura de fragments de món estructurats per l'autor en fotografia o cinema.

Quines diferències poden aparèixer en l'estructuració de la informació que es vehicula des del punt de vista de l'autor? En decidir què vol explicar, l'autor disposa d'unes eines que sap que funcionaran; és a dir, que li permetran comunicar-se amb el lector. Vegem si aquestes eines plantegen diferències fonamentals entre l'RV i els altres mitjans.

Quan un fotògraf o director de cinema volen dissenyar una situació, un escenari, una trama o composició, uns actors o figurants, una acció, etc., s'hi enfronten amb tot l'avantatge que els comporta tenir el control sobre una de les eines més potents (si no la més) que hi ha en el món de la imatge: la càmera, amb tots els mecanismes i llenguatges visuals que li permet (el punt de vista, l'enquadrament, el seguiment o travelling, l'aproximació o zoom, l'ocultació del que no interessa, el desenfocament...). Podem considerar que en el moment de compondre una imatge o seqüència, l'autor controla la majoria dels components comunicatius i l'espectador o lector no té més remei que utilitzar el fragment de món que rep per a treure'n conclusions i comprendre què se li està volent transmetre. Aquest marc que imposa l'autor ve a ser la famosa finestra per la qual el lector mira el món que se li proposa. Aquesta finestra limitadora ha estat criticada moltes vegades, però cal no oblidar que és l'element principal o el vehicle que permet compondre i distribuir, i per tant narrar. Sense marc, la fotografia i el cinema no disposarien de molts recursos narratius com el diàleg i l'acció fora de camp, el misteri i suspens, el retallat per a donar preponderància, etc.

Tenir control sobre la càmera també significa, en imatge en moviment, tenir control sobre el temps. L'autor pot decidir quanta estona cal dedicar a una seqüència. També pot decidir, mitjançant els talls, en quin moment temporal de la història situa l'espectador i fer salts endavant i endarrera per explicar allò que ell vol.

Què passa quan l'RV desproveeix l'autor d'aquestes eines? Hem de tenir en compte que en l'RV ja no és l'autor, sinó l'espectador qui té control ple d'on mira, quanta estona mira, com ho mira, on va, a qui segueix, etc. A més l'autor ja no té el marc compositiu que li dóna la finestra, ja que l'espectador ha fet un salt i ha traspassat la pantalla (la finestra, el suport) i s'ha ficat dins del món que l'autor proposa.

Nota

Pierre Lévy estudia aquest posicionament de Lanier i en desglossa totes les falses premisses sobre les quals se sustenta i tots els aspectes formals que falseja o obvia des de tots els punts de vista: pràctic, comunicacional, semiòtic, tecnològic, històric, etc.

En aquestes circumstàncies, l'autor passa a ser un configurador: dissenya i estipula uns paràmetres que determinen la forma, la distribució, la llum, el comportament, etc. dels elements que componen el món. En aquest sentit, l'autor s'assembla més a un arquitecte, però que no necessàriament s'ha de restringir a un model arquitectònic de tres dimensions, ni a les restriccions que imposa el nostre entorn físic. També s'apropa més a un informàtic en el sentit més teòric del terme: algú que determina unes entrades, unes sortides i uns processos intermedis.

L'espectador té ara la capacitat de variar el guió o, pel cap baix, d'ignorar-lo i observar els esdeveniments en el moment, ordre i lloc que ell triï. A més, ara l'espectador té la capacitat de variar els objectes i les relacions entre objectes. D'aquesta manera, no sembla que sigui massa adequat que l'autor es plantegi d'explicar o narrar una història amb un inici i un final. Per tant, l'autor s'ha de plantejar, més aviat, una exposició hipertextual de conceptes.

En l'RV, per a l'espectador, resulten improcedents les dues preguntes claus en el procés de comprensió d'imatges: quina porció de món se'm mostra? i de què se'm pretén informar mostrant-me aquesta porció de món? En l'RV s'espera que l'espectador explori i entengui; el fet que l'espectador controli el punt de vista, que sigui ell mateix el punt de vista, ja fa que l'acte d'explorar sigui imprescindible. Per això ens podem preguntar si aquest és realment un lector d'imatges i si té sentit seguir estudiant com les llegeix.

Existeixen clares diferències entre el lector d'una experiència d'RV i el lector d'altres mitjans, caracteritzades principalment pel fet que el lector d'RV ha passat a "l'altre costat de la finestra", ha entrat en el món que l'autor ha proposat.

Ara bé, en una experiència d'RV sempre hi ha un autor que ha tingut l'interès de fer-nos veure, explorar i entendre aquell món per a transmetre'ns alguna informació concreta. Així doncs, no estem parlant d'unes imatges fixades ni enregistrades, però sí que podem considerar que el lector d'RV es concentra a veure i entendre el que veu. Per tant, segueix essent pertinent de preguntar-nos: "què ens està volent dir l'autor amb aquest món que em mostra?".

En l'RV, però, l'autor ja no només ha de generar la imatge o seqüència d'imatges i mostrar-les al lector, sinó que es pot trobar amb diferents graus de passivitat o activitat per part dels diferents lectors i, per tant, no pot garantir que el lector acabi veient allò que ell havia previst que s'hi podria veure i entendre.

Un lector passiu, pot explorar massa poc un EV i quedar-se únicament amb detalls poc importants de l'experiència, en canvi un lector molt actiu pot explorar tan a fons que es perdi en la quantitat de coses que ha trobat.

És clar que també hi ha lectors passius i actius sobre fotografies o cinema, però és molt més fàcil que l'autor doni pistes sobre allò que el lector no s'ha de perdre de cap manera. A més, pot esdevenir que, en l'exploració, el lector vegi tot allò que s'ha previst que havia de veure, però no en un ordre que li sigui útil, o bé que per qüestions de sincronisme es perdi algun esdeveniment de durada limitada i, per tant, que ja no pugui assolir el grau de comprensió que havia d'haver assolit.

És normal que el lector/espectador d'una imatge o conjunt d'imatges passi per un desdoblament de la seva funció. Un desdoblament que el situa a estones com el lector que és i a estones com algun personatge de les imatges amb el qual s'identifiqui. En l'RV pot passar que el lector s'oblidi que és, de fet, un lector i que se senti del tot identificat amb el rol d'un personatge dins de l'EV. Un personatge que no necessàriament ha de ser cap dels que hi apareixen. És més, segurament no se sentirà identificat amb cap dels personatges que puguin aparèixer ja que ell sempre se'n sentirà fora pel fet que té un punt de vista propi i totalment diferent del d'aquests personatges (i del de la resta de lectors). En cinema, la càmera pretén ser objectiva tot i que sovint, passa a ser un dels personatges en vista subjectiva i, per tant, posa als lectors/espectadors en el lloc o el rol d'aquell personatge en concret. En RV però, el lector/espectador sempre és una càmera subjectiva respecte d'ell mateix. Això pot modificar radicalment el punt de vista des del qual es miri els esdeveniments (és a dir les imatges) i que quan l'autor havia previst un cert prototipus de lector per l'EV que havia dissenyat, de cop comenci a tenir altres tipus de lectors no esperats.

6.4. Diferències entre RV i altres mitjans visuals

Tot i que encara no es pot concloure res en concret, sí que es poden subratllar algunes diferències interessants de l'RV respecte d'altres mitjans visuals com la fotografia, el cinema, el còmic, l'animació, etc., degut a les diferències en les propietats específiques dels dos conjunts de mitjans. Les podem resumir en les següents:

- El lector és la càmera i té control total sobre ella.
- El lector és explorador i pot canviar els esdeveniments, les propietats dels objectes i les relacions entre aquests objectes.
- L'autor ja no té control total sobre l'espai i el temps.

Les conseqüències que això comporta sobre el procés de construcció i captació del món són les següents:

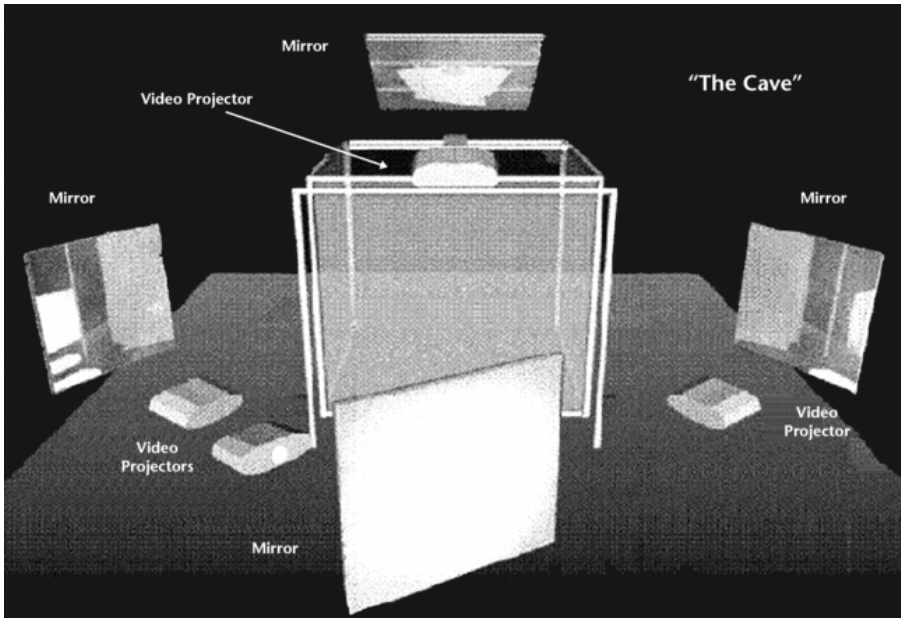
- L'autor ja no pot planificar un únic guió i imposar-lo al lector.

- El lector pot trobar més ambigüitat en allò que veu, pot forçar situacions per tal d'assolir estats estables de comprensió, i pot optar per punts de vista inesperats.

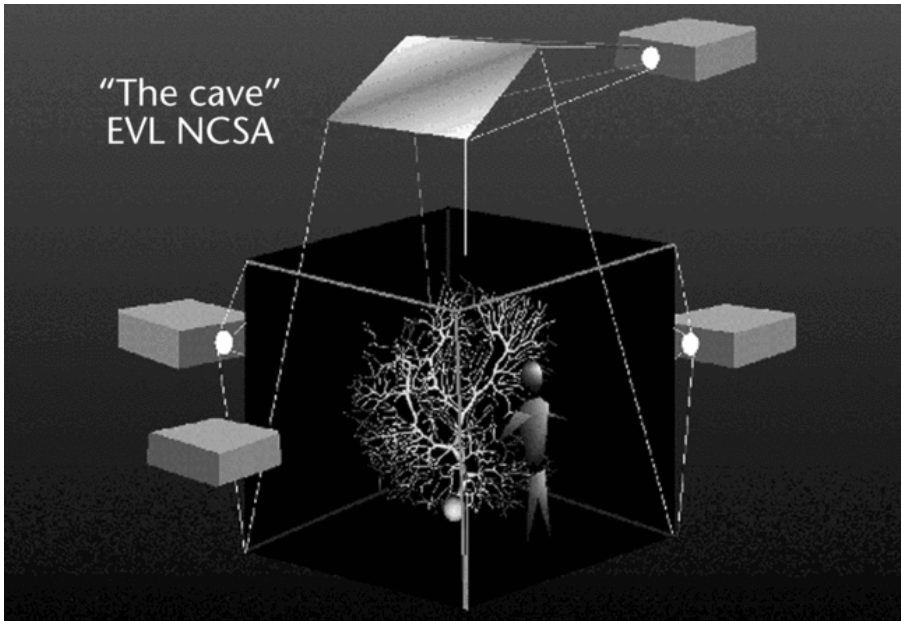
6.5. El sistema CAVE

El sistema CAVE (*cave automatic virtual environment*) desenvolupat a la Universitat d'Illinois a Chicago, pretén esdevenir l'estàndard en interfícies d'RV. Indústries com la General Motors l'han incorporat en els seus processos de fabricació: des de les fases de disseny i planificació, fins a les fases de simulació i comprovació.

El CAVE és una interfície per a experiències d'RV, immersiva i multiusuari. Va ser desenvolupada com a projecte dins la tesi doctoral de Carolina Cruz-Neira i va ser dirigit per dos grans pioners de l'RV: Tomas DeFanti i Daniel Sandin. El CAVE és bàsicament una petita habitació de tres per tres per tres metres amb tres parets (frontal i laterals) i sense sostre. Les parets i el terra serveixen de pantalles on es projecten les imatges de l'entorn virtual (EV). D'aquesta manera l'usuari té la sensació d'entrar en un món real on els objectes suren. En aquesta cova s'hi pot projectar qualsevol cosa, des de grans infraestructures fins a petits aparells electrònics o òrgans de l'anatomia humana.



Les parets són pantalles de retroprojectió; és a dir, s'hi projecta des de l'exterior del cubícul i el terra és una pantalla de projecció frontal (s'hi projecta des del sostre). Quatre projectors de canons projecten les imatges sobre les pantalles. Per tal que els projectors no hagin d'estar situats molt lluny de les pantalles, cosa que obligaria a tenir unes instal·lacions excessivament grans, la projecció es fa aprofitant el reflex sobre uns miralls especials.



Les projeccions són estereoscòpiques; és a dir, mitjançant un sistema especial els espectadors poden veure les imatges en relleu. Aquest sistema consisteix a intercalar imatges de l'ull dret amb imatges de l'ull esquerre a una freqüència doble del que és normal en projeccions estàndard. Així, els ulls veuen cada un, solament, les imatges que els hi corresponen, el cervell fusiona les imatges vistes per cada ull i s'aconsegueix l'efecte de relleu.

Els usuaris es posen unes ulleres, que en lloc de vidres porten unes pantalles de cristall líquid, que poden passar molt ràpidament de totalment transparents a totalment opaques (negres). Les pantalles alternen el pas de transparent a opac funcionant una a l'inrevés de l'altra. Aquest canvi d'estat de les ulleres està sincronitzat amb les projeccions mitjançant un sistema d'infrarojos, de manera que quan els projectors projecten les imatges per a l'ull dret, les ulleres deixen transparent la pantalla de l'ull dret i opaca la de l'ull esquerre. Quan els projectors projecten les imatges de l'ull esquerre, les ulleres s'inverteixen.

Per tal que el sistema generi unes imatges 3D amb una perspectiva correcta pels usuaris, cal que l'ordinador sàpiga on són i en quina direcció estan mirant. Per això, un usuari principal (en direm el guia) porta al cap un sensor de posició magnètic que en llegeix tots els canvis de posició i orientació. Aquestes dades es transmeten a l'ordinador per tal que pugui modificar el punt de vista de l'EV. El sistema no pot assumir el seguiment de més d'un usuari i per tant la resta d'usuaris poden veure les imatges amb les ulleres especials, però pel fet que no estan situats en la posició òptima determinada pel guia, no tenen una visió estrictament correcta de la perspectiva ni de l'efecte estereoscòpic.

L'àudio del sistema també és espacialitzat per tal de donar la sensació de so 3D; és a dir, que si un so es produeix en una certa zona de l'EV, els usuaris ho percebin com provinent d'aquella zona. Per tal que el sistema pugui produir aquesta espacialització del so, cal que l'ordinador sàpiga on és situat el guia respecte de la font del so. Per això també se serveix del sensor que el guia porta al cap. De nou, la resta d'usuaris podran sentir el so, però poden no tenir-ne la captació espacial correcta.

La interacció es produeix a dos nivells: el moviment dins l'EV i la modificació de l'EV. Tota la interacció es fa a partir d'una mena de *joystick* o ratolí 3D que porta el guia. Aquest dispositiu conté un sensor de posició per a saber on és en l'espai i en relació al guia, i uns botons que varien la seva funció segons l'aplicació concreta d'RV.

Per tal que els usuaris es puguin moure distàncies més grans de les que permeten les dimensions del cubícul, el guia pot orientar el ratolí 3D en la direcció desitjada i prémer un botó que indica a l'ordinador que vol avançar. D'aquesta manera, el guia, sense moure's físicament, avança dins l'EV en la direcció i a la velocitat que ell vol. La resta d'usuaris es mouen igualment dins l'EV segons els desigs del guia.

Al mateix temps, el ratolí permet de ser utilitzat com a cursor per a senyalar objectes i mitjançant un botó poder "agafar-los" i moure'ls o modificar-los en algun altre sentit.

6.6. La immersió

En definir realitat virtual no s'ha fet referència al concepte d'immersió, que es podria definir com el grau de sensació que té l'usuari de ser dins l'experiència d'RV.

Hi ha un sector d'estudiosos que opinen que si les interfícies utilitzades per a aconseguir l'RV no són immersives, no es pot parlar d'RV. Aquí considerarem que la immersió, més que característica indispensable de l'RV, és una característica totalment associada a cada aplicació en concret i per aquest motiu no hem inclòs el concepte en la definició d'RV.

De tota manera, la immersió és molt útil en una enorme quantitat d'aplicacions i per tant és un valor molt desitjat. El problema sempre havia estat que immersió era directament proporcional a l'aïllament de l'usuari, ja que per a tenir total immersió la millor interfície és el casc i aquest bloqueja totalment l'usuari de l'entorn físic que l'envolta. Això no permetia la possibilitat que diversos científics, artistes, etc., es comunicuessin entre ells per a comentar aspectes de l'experiència, simulació, exploració, etc.

Aplicacions com el disseny de peces requereixen d'un diàleg constant entre els dissenyadors per tal que tots ells puguin comprovar que el disseny s'ajusta als requeriments i és factible en relació a totes les fases de fabricació.

En aquest sentit el CAVE ha estat un gran salt endavant. Tot i certes mancances, el CAVE permet que diversos participants puguin estar immersos en l'EV i explorar, analitzar, discutir i modificar allò sobre què estan treballant. La mancança principal és que tant sols un participant, el guia, pot dirigir i actuar realment sobre l'EV, mentre que els altres en són espectadors passius.

Les altres mancances que presenta el CAVE en aquest sentit són, per una banda, el fet que els espectadors passius, no solament ho són, sinó que no tenen una percepció òptima de l'estereoscopia i de l'àudio espacialitzat. D'altra banda, com que tots els participants estan físicament dins l'entorn de projecció, els seus cossos poden bloquejar la visió d'altres participants, o projectar ombres. Això pot distorsionar molt la percepció de certs elements, com per exemple veient com els cossos d'alguns participants travessen objectes virtuals que suposadament són sòlids i fent que es perdin les nocions d'espai que s'estava formant. A més, aleshores ja no es pot considerar immersió total ja que també es perd la sensació de ser dins d'un altre entorn.

Per aconseguir el grau d'immersió que dóna el CAVE, l'equipament que hi ha al darrere és increïblement sofisticat i costós. Això fa que en aplicacions en què la immersió no és imprescindible, utilitzar el CAVE resulti totalment desproporcionat.

El CAVE planteja serioses restriccions a aplicacions de realitat augmentada. Hi ha moltes aplicacions de gran interès en el camp mèdic o el de reparacions tècniques complexes, que requereixen la sobreposició de la informació (estímul) sintètica sobre l'entorn físic.

Exemples

Estudis de trajectòries d'incisions en cirurgia. Quan els aprenents de cirurgians han de preveure quines incisions hauran de fer per a operar algun òrgan malalt o extreure algun tumor, és molt útil poder sobreposar una simulació del que farien, sobre el cos del pacient.

Estudis de trajectòries de raigs en radioteràpia. Quan un pacient amb un tumor ha de ser tractat amb radioteràpia, s'ha d'estar molt segur que la radiació no afectarà parts sanes, per tant és molt útil sobreposar la simulació dels raigs que s'utilitzaran sobre el cos del pacient.

Manteniment i verificació de maquinària complexa. Quan un enginyer o tècnic ha de reparar maquinària complexa, com pot ser la turbina d'un avió, no pot perdre la concentració i desviar la vista cap a un manual d'instruccions de manteniment. Per tant és molt útil poder tenir sobreposat sobre el motor les instruccions del que ha d'anar fent, a més de ressaltar les peces que s'han d'anar tocant i generar petites animacions 3D –en temps real– de cada acció.

Tot i que el CAVE té com a referència més propera el famós "Holodeck" de la sèrie *Star Trek*, on sembla que l'usuari té la major llibertat possible dins l'EV, el CAVE és una instal·lació aparatosa que comporta una gran dificultat de transport. Sempre s'ha dit que el casc és una peça d'equipament aparatosa, pesada, incòmoda, però cal suposar que, amb la tecnologia inalàmbrica, esdevindrà més lleuger, més còmode, i més integrat al nostre cos, cosa que haurà de permetre una gran mobilitat. En canvi el CAVE sempre tindrà una àrea limitada per les parets (pantalles) de projecció i mai no estarà prou integrat al nostre cos per a permetre llibertat total de moviments.

Aquesta tecnologia no podia passar inadvertida als artistes, però la seva complexitat en matèria de programació i d'interfícies, i el seu cost, ha desanimat a molts. Per altra banda, l'accés a l'interior de la instal·lació és, en general, controlat atès que l'espai i els components de les interfícies són limitats. Alguns artistes però, han reeixit a dominar aquesta tecnologia. N'enumerem alguns exemples: Jeffrey Shaw: *Configuring the Cave* (1997), Maurice Benayoun: *World Skin* (1997), Chair Davies: *Osmose* (1994), Michael Girard i Susan Amkraut: *Ménagerie* (1993), Thecla Schiphorst: *Bodymaps Bodymaps: Artifacts of Touch (The Sensuality and Anarchy of Touch)* (1996). Studio Azzuro: *Coro* (1995), Catherine Ikam i Louis Fléri: *L'Autre* (1992), Miguel Chevalier: *Le Nuage fractal* (2000), Marlène Puccini: *La Tentation de voir* (1988), Sommerer i Mignonneau: *Trans Plant* (1995), *Acte d'Intro* (1996).

7. La segona interactivitat

La interactivitat és un principi dinàmic sense fi que impulsa a obtenir de l'ordinador respostes cada cop més subtils i immediates. D'aquí la recerca incessant per a millorar tècnicament les reaccions de la màquina, és a dir, el retorn als primers objectius de la cibernètica: simular comportaments, percepcions, intel·ligència que acostin la màquina a les persones. El que no era possible en els anys seixanta i setanta ho esdevé ara gràcies al desenvolupament dels recursos de les ciències de la vida i de la intel·ligència artificial. L'ordinador és capaç de produir objectes virtuals que no es comporten ja com a simples "coses" amb formes i propietats immutables sinó com una mena d'éssers artificials més o menys sensibles, més o menys vius, més o menys autònoms; és a dir, més o menys intel·ligents.

La concepció de la intel·ligència artificial (IA) ha evolucionat molt des dels seus orígens i una nova orientació de la recerca en informàtica –el **connexionisme**– s'ha desenvolupat segons principis diferents dels que els investigadors en IA havien adoptat fins ara i que reduïen les operacions de l'esperit a pur càlcul. Hom deu, entre altres coses, al connexionisme, la invenció de les xarxes neuronals, xarxes virtuals calculades per ordinador que simulen cèl·lules vives i produeixen, per la manera en què estan interconnectades, comportaments que cap d'ells individualment no tindria: el conjunt d'aquests comportaments és molt més que la seva suma i permet parlar de comportaments "emergents": en determinades situacions, les xarxes neuronals tenen la facultat de desenvolupar "estratègies cognitives" (processos d'aprenentatge per assaig-error) i de trobar solucions no programades; són capaces de memoritzar informacions, no ja sota la forma de dades enregistrades en la memòria centralitzada de l'ordinador, sinó sota la forma de connexions no programades relacionant entre si un nombre menys o més gran d'elements.

Actualment, les recerques sobre IA es conjuminen amb les recerques centrades en la vida artificial –que desenvolupen altres models de simulació, com els algoritmes genètics–. A la base de les xarxes neuronals i dels algoritmes genètics, preval un mateix principi: el d'una interactivitat d'un alt nivell de complexitat entre els elements constitutius de la vida o de la intel·ligència artificial (gens i neurones) que, gràcies a la seva configuració, interactuen per a produir fenòmens emergents. La interactivitat ha aconseguit una etapa superior en complexitat i autonomia. Si la primera cibernètica s'interrogava sobre les nocions de control i de comunicació (en l'animal i en la màquina) i d'informació, la segona cibernètica s'interroga sobre les nocions d'auto-organització, d'estructures emergents, de xarxes, d'adaptació i d'evolució.

De manera anàloga, mentre que la primera interactivitat s'interessava per les interaccions entre l'ordinador i les persones segons el model estímulo-resposta o acció-reacció, la segona interactivitat s'interessa per l'acció en tant que guiada per la percepció (l'enacció), en la corporeïtat i en els processos sensorio-motors, en l'autonomia (en l'autopoiesi, segons el concepte del neurobiòleg Francisco J. Varela). Als models físics i mecànics de la primera s'oposen i/o s'ajunten els models sortits de les ciències cognitives o de les ciències de la vida. De mica en mica, l'ordinador es dota de propietats que són, en general, característiques dels éssers vius i intel·ligents.

Un cop més, els artistes s'han interessat en aquestes teories i models informàtics, certament en un nombre encara molt reduït –es pot dir que la situació és similar a la que es donava respecte de les imatges de síntesi en els seus orígens–. No hi ha programaris comercials comparables als programaris d'imatges de síntesi 3D i d'animació, que integrin aquests models. Els investigadors es veuen obligats a escriure els seus propis programes o a col·laborar amb informàtics oberts a les qüestions estètiques. En aquest sentit, cal distingir dues aproximacions artístiques diferents:

- La primera aproximació utilitza models connexionistes i genètics en obres que es donen a conèixer en suports tradicionals no interactius (films o cintes de vídeo). La interactivitat és aleshores estrictament interna al programa (interactivitat endògena): l'investigador crea una situació espai-temporal on els objectes virtuals, realistes o imaginaris, mantenen entre si relacions de tipus emergent; els deixa desenvolupar més o menys lliurement controlant-ne l'autonomia i en reté els moments que creu més interessants des d'un punt de vista estètic.

Chu-yin Chen, una jove artista investigadora del departament d'arts i tecnologia de la imatge (Universitat Paris-VIII), fa evolucionar en el seu film *Éphémère* (1997) criatures artificials, mig flors mig animals, en un medi aquàtic. Les morfologies d'aquestes criatures es componen de diferents subelements geomètrics que es combinen i s'articulen entre ells segons principis de connexió dinàmica. Però l'articulació d'aquests subelements està modelada parcialment pel medi on aquestes criatures es banyen i que exerceix sobre elles alguns constrenyiments conformes a les lleis de la mecànica i de la hidrodinàmica; les seves formes i els seus moviments resulten així de les interaccions entre els subelements geomètrics. L'autora els ha atribuït algunes propietats característiques de les membranes orgàniques. Cada criatura està dotada de sensors, efectors i de controladors virtuals, d'una memòria i d'una forma de raonament que li permet adquirir coneixements per aprenentatge. L'animació dels animals no està descrita prèviament, imatge per imatge, o segons un guió determinat: l'evolució de la colònia, que viu i es reproduïx gràcies a algorismes genètics, és el resultat de la seva autoadaptació a l'entorn. El comporta-

Webs recomanats

Podeu consultar dades sobre *Quorum sensing* en les adreces següents: <<https://muse.jhu.edu/article/54701/summary>> i <<https://www.youtube.com/watch?v=zVqzoVwupT8>>.

ment, i fins i tot la forma, d'aquestes criatures quasi vives, que resulten de la seva interacció amb el medi, poden ser considerades com emergents. Chu-yin Chen també ha realitzat altres films, entre ells *Quorum sensing* (2002).

Un altre exemple és el film de Michel Bret, *Cry Baby* (2000), en el qual els moviments del personatge no obeeixen a les regles d'animació tradicional. Els moviments no estan dibuixats imatge a imatge, sinó que són els músculs del cos del personatge, modelat amb un esquelet virtual, els que accionen els membres i desencadenen els moviments. Sobre aquests músculs hi ha una pell elàstica que segueix automàticament les deformacions de la carn quan el personatge s'anima. Els moviments dels personatges no estan programats, depenen de les reaccions d'aquest al seu entorn, ja que el terra no és estable, es deforma al seu pas. Per a mantenir l'equilibri, el personatge està proveït de sensors virtuals que l'informen de les seves deformacions i d'una mena d'intel·ligència (en la que intervenen xarxes de neurones) que li permet, per aprenentatge, reaccionar. Les imatges del film donen compte d'aquesta cerca d'un equilibri posat sempre en qüestió.

- A la segona aproximació, l'investigador proposa dispositius interactius dotats d'interfícies específiques gràcies a les quals l'espectador entra en interacció amb la imatge en temps real (interactivitat exògena). Aquestes interfícies estan proveïdes de sensors capaços d'enregistrar certes accions de l'espectador (desplaçaments en l'espai, acceleracions/alentiments, gestos específics, sons diversos, ordres orals, simple presència, manipulació del teclat i del ratolí...).

Karl Sims, amb *Genetic Images* (presentat al Centre Georges-Pompidou el 1993) ens ofereix una il·lustració d'aquesta doble aproximació. La seva idea: simular l'evolució d'éssers vius segons la teoria de Darwin (variació i selecció), però reemplaçant els éssers vius per imatges. Aquestes imatges tenen la facultat de creuar-se i reproduir-se. L'espectador assegura la funció de selecció (selecció purament estètica) elegint les parelles d'imatges que prefereix i de les quals naixerà una nova generació.

El recurs als models connexionistes aporta molt als entorns interactius. Amb *TRANS-E. My Body, my Blood* (1997), Diana Domingues proposa a l'espectador de participar en una mena de ritual màgic-religiós penetrant en un vast dispositiu que evoca les entranyes d'una caverna. A terra hi ha uns sensors de posició que segueixen el desplaçament de l'espectador davant d'una gran pantalla situada al fons de la caverna. Els sensors transformen cadascun d'aquests desplaçaments en informacions digitals i els transmeten a l'ordinador que els analitza per mitjà d'un programa que fa servir xarxes neuronals. Segons el sentit d'aquests desplaçaments en relació a la pantalla i el nombre d'espectadors, l'ordinador combina i projecta a la pantalla una sèrie o una altra d'imatges o de sons seleccionada d'un banc de dades visuals i sonores preenregistrades o

Web recomanat

Trobareu una entrevista molt interessant amb Michael Brent en l'adreça següent: <http://www.automatesintelligents.com/art/2002/nov/bret.html>.

Web recomanat

Trobareu informació respecte d'aquesta obra a l'adreça següent: <https://www.digitalartarchive.at/database/general/work/trans-e-my-body-my-blood.html>.

calculades en temps real. L'espectador interactua sense demora i sense intermediari amb les imatges i els sons produïts pel dispositiu. D'aquí l'efecte multisensorial de l'experiència.

Però aquesta immersió en la imatge i el sol no tindria interès si no estigués inspirada en una temàtica original de fortes ressonàncies simbòliques. La caverna funciona com un espai sagrat on l'iniciat és posat davant la presència de símbols rupestres i musicals propis de la cultura xamànica brasilera. Les imatges i els sons, molt ritmats, que desencadena en part ell mateix a través dels sensors, però sobre els quals no té un control real, el projecten en una mena de trànsit visual i sonor.

Entre les nombroses experiències teatrals que posen en joc nous dispositius interactius, cal citar *Orgia* (2001) de Jean Lambert-Wild, peça escrita el 1968 per Pier Paolo Paolini, que barreja actors reals i éssers virtuals. Els comedians estan equipats amb sensors sensibles a les manifestacions corporals –com el ritme cardíac, la conductivitat de la pell, el volum respiratori i la temperatura de la pell– que són interpretades per l'ordinador com símptomes emocionals. Un programa informàtic (el sistema Daedalus concebut especialment amb aquest objectiu) processa en temps real aquestes informacions i les fa interactuar amb éssers artificials creats a partir de models de vida artificial, una mena d'organismes marins imaginaris que es subdivideixen en dues espècies, cada una d'elles amb un comportament propi. Aquestes criatures tenen una durada de vida limitada i han d'alimentar-se, reproduir-se, dormir...

La imatge d'aquestes criatures (la forma de les quals es deu a Cécile Babiole) es projecta sobre l'escenari i envolta els comedians (la il·lusió òptica està realitzada amb el programari AAASEED, concebut per Maa Berriet), de manera que per a l'espectador, els comedians i els organismes virtuals semblen pertànyer al mateix espai. Durant el desenvolupament de la peça, les emocions viscudes pels comedians actuen directament sobre el comportament dels organismes artificials: l'estat emocional dels comedians forneix, d'alguna manera, la matèria visual de la peça.

Si la interactivitat sobre el mode estímul-resposta es basava en les relacions tradicionals d'autor, obra i espectador, la introducció de la lògica de l'autonomia fa que aquestes relacions siguin més complexes i profundes.

Tant si es tracta de posar en contacte l'espectador amb simulacions d'éssers humans, organismes imaginaris o amb simples imatges, cal subratllar que els dispositius interactius imaginats pels artistes tendeixen a sol·licitar la participació de tot el cos. Aquesta nova forma d'hibridació entre l'obra i l'espectador, lluny de portar l'art cap a una pretesa desmaterialització en la que el cos seria

Webs recomanats

Sobre l'obra *Orgia* de Lambert, podeu consultar: <http://www.lambert-wild.com/fr/spectacle/orgia> i https://www.youtube.com/watch?v=6zzrSi_irlw.

negat en benefici de pures abstraccions, s'obre a d'altres horitzons. L'atenció posada en la corporeïtat reprèn un lloc que havia perdut en part en un cert art contemporani.

8. El digital en altres àmbits artístics

Si identifiquem les formes d'art descrites com a digitals perquè són totes interactives, és molt més difícil reconèixer certes obres contemporànies que, tot i realitzades totalment o en part amb eines digitals, semblen encara pertànyer a antigues categories com la imatge fixa (arts gràfiques, tipogràfiques, plàstiques, dibuix, fotografia) o la imatge animada (vídeo o cinema).

El digital envaeix cada cop més profundament les pràctiques artístiques que el preexisteixen, amb la seva estètica pròpia, i les transforma més o menys sensiblement. Es podria fins i tot dir que, en la mesura que el digital penetra tots els antics mitjans, l'art digital és globalment constituït per aquestes obres. Com un iceberg, només deixa percebre'n la part emergida, mentre que la part submergida, no clarament identificable, però la més important, s'enfonsa en el vast oceà de les arts i s'hi fon. Aquestes obres no podrien existir sense la tecnologia digital. Encara que no cerquin la interactivitat (o funcionar en mode dialògic), són tanmateix irrealitzables sense ordinadors i el seu mode de creació resta interactiu.

8.1. La fotografia digital

Nicole Tran Ba Vang fa servir la foto digital per a simular el més perfectament possible l'especificitat del mitjà fotogràfic i donar la il·lusió que es tracta d'una veritable foto. Les seves "falses" fotografies de nus, fetes en grans formats, no mostren cap traça de pixelació que traïria el seu origen tècnic. S'hi veu cossos de dones (*top-models*) tractats d'una manera realista i neutra, quasi "plana", sense efectes d'ombres o de llums que podrien distreure la mirada de l'essencial. Però aquests cossos són estranys: la seva pell natural s'estira i es confon amb impossibles vestits o pròtesis. Aquestes fotos semblen dir, on acaba el cos, el veritable cos?, on comença el vestit?, fins on cal arribar per anar a la moda?

Keith Cottingham crea nous cossos i noves cares d'adolescents a partir d'una empremta digital de la seva pròpia cara híbrida amb altres cares. *Fictious Portraits*, per exemple, és la fotografia de tres adolescents que no han existit mai. Aquest triplet de clons ha nascut de la mateixa matriu: la matriu digital. Tractant sempre amb cossos –tema privilegiat de la foto digital– Aziz et Cucher reinventen un nou Adam i una nova Eva colpits per les manipulacions genètiques i que quedaran sense descendència: els seus sexes i les aurèoles dels seus pits han desaparegut i han donat lloc a una pell llisa i pàl·lida.

Aquests temes de la hibridació del que és genètic i del que és informacional, del que és viu i de l'artificial, però també dels antics suports i dels nous, estan al centre de molts treballs. L'obra d'Orlan aborda la qüestió del digital des del doble punt de vista dels reptes i dels suports. Això es tradueix en una profunda aptitud per a hibridar els suports i plantejar, a través d'aquesta hibridació entesa com a superació dels "marcs" de la representació estètica, una interrogació sobre les fronteres de l'art. Després d'haver fet servir el seu propi cos com a escena i suport límit de l'obra, Orlan prossegueix el seu qüestionament amb les *self-hibridacions*, recerca sobre els tipus, els estàndards i les normes: el que és propi dels estàndards de bellesa occidental ha de fixar-se com a valor absolut, erigir-se en criteri universal i en dogma? Desenvolupant el fil de les èpoques i dels models tipus de bellesa tals com s'exposen en la iconografia de diferents cultures (maies, olmeques), relativitza el caràcter d'universalitat i evidència que s'atribueix als estàndards en vigor en la cultura occidental.

El digital permet també enriquir la tècnica del collage i de la incrustació. Molts treballs van en aquesta direcció. Robin Collyer esborra, en fotos banals sobre carrers, tot allò que representa anuncis i publicitat, tots aquests signes que parlen als habitants, sovint amb lletres i mots. En resulta una mena de silenci visual, una suspensió de les activitats i, per això, del sentit de la ciutat.

Xavier Veilhan compon els seus "quadres", incrustant, sobre fons que ha fotografiat, amb un lleuger desenfocament, personatges reals que, igualment, ha fotografiat, del que se'n deriva un decalatge de vegades surrealista entre el lloc i els objectes enganxats. Un pingüí gegant a la sala dels passos perduts del palau de justícia de París conversant amb dos advocats que porten perruques blaves.

Mariko Mori treballa amb una concepció de l'espai propera als artistes New Age. Posa en escena veritables visions on misterioses divinitats apareixen envoltades en flames, flotant, sobre un fons de roques desèrtiques. La surrealitat està al servei d'una certa religiositat on es barregen diferents cultures, del zen als films de dibuixos.

Jeff Wall posa l'ordinador al servei de muntatges que permeten augmentar la potència visual de les imatges fotogràfiques i dels objectes que contenen, que són menys elements de decoració que micro-narracions en la superfície de la imatge: com les fulles de paper que s'enlairen per l'efecte del vent en l'obra *A Sudden Gust of Wind* (1993).

Paul Thorel va ser un dels primers fotògrafs a utilitzar l'ordinador a inicis de la d'ecada dels vuitanta. En les seves obres no pretén reconstruir un espai que obeeixi a les lleis òptiques de la càmera fosca, sinó que hi fa desaparèixer tota profunditat, tota il·lusió d'espai tridimensional en profit d'una imatge quasi abstracta, quasi mental, reduïda a ritmes, textures, on el blanc i el negre s'adornen de colors subtils. Les fotografies de Thorel no expressen l'"això ha estat" de Barthes sinó l'"això pot ser" digital.

Web recomanat

Podeu visitar la pàgina personal d'Orlan en l'adreça següent: <http://www.orlan.eu/>.

Web recomanat

Podeu visitar la pàgina de Xavier Veilhan en l'adreça següent: <http://www.veilhan.net/>.

Web recomanat

Podeu trobar informació sobre Jeff Wall i la seva obra en les adreces següents: http://www.artcyclopedia.com/artists/wall_jeff.html.
<https://ca.wikipedia.org/wiki/Jeff_Wall>.

Web recomanat

Podeu visitar la pàgina de Paul Thorel en l'adreça següent: <https://www.artsy.net/artist/paul-thorel>.

Maria Klonaris i Katerina Thomadaki són les autores d'una sèrie d'imatges titulada *Désastres sublimes* (2000). A l'origen de les imatges, una fotografia d'una estàtua de cera del segle XIX que representa uns bessons soldats al mateix tronc i al mateix parell de cames. Ambdues autores han declinat la foto original en una sèrie de planxes en les que la imatge inicial dels bessons es barreja, gràcies a subtils incrustacions i retalls, amb la de diversos organismes marins de formes cristal·lines extrems dels dibuixos del zoòleg Ernst Haeckel. El treball tècnic és revelador d'un mètode singular que fa de cada imatge una hibridació quasi genètica entre els diferents clixés que han servit a les composicions finals. És impossible de distingir entre el gràfic i la fotografia. El desastre sublim no és només el d'un error de la vida, és també el de la digitalització de la foto i del dibuix, de la reducció d'aquests mitjans a un tronc comú mínuscul on es fonen l'un amb l'altre: el pixel. Reducció obtinguda gràcies a una manipulació meticulosa, en la qual la part de la mà que comanda el ratolí és primordial: treball de brodat, executat punt a punt, pixel a pixel, sobre la matriu de la imatge indefinidament represa. La mateixa operació d'hibridació entre les imatges d'un cos humà i imatges de cossos astronòmics, entre la dansa i els moviments del cosmos, es troba també a *Pulsar* que pertany al *Cycle de l'Ange*.

8.2. El vídeo digital

És amb les obres de Nam June Paik i de Wolf Vostell que el vídeoart apareix alhora com a temptativa de qüestionar el mitjà televisiu, obrir-ne el marc més enllà dels límits telespectatorials (amb les instal·lacions) i com a mitjà d'enregistrament de manifestacions artístiques. Els artistes més reconeguts d'aquest mitjà, com Bill Viola o Garry Hill, han sabut apropiarse de les tecnologies digitals amb gran facilitat. El vídeo és, de totes les arts contemporànies, la que es troba més directament implicada en la mutació digital, tant en la seva dimensió tècnica com històrica. El vídeo ha fet d'enllaç entre la pantalla del televisor i l'ordinador.

El vídeoart s'ha interessat pel problema de l'obsolescència de les imatges i s'ha plantejat la digitalització com a resposta necessària al problema de la conservació de les cintes: la digitalització permet un emmagatzemament més durador i fiable de les imatges –una còpia digital és una memòria exacta– però també, paradoxalment, comporta una regressió en el sentit que els objectes digitals estan immersos en un règim d'obsolescència més ràpid encara que els seus avantpassats analògics.

Les relacions entre el vídeoart i el digital no han deixat d'enriquir-se, com ho palesa la multiplicació de manifestacions que barregen el suport vídeo i les noves tecnologies. A l'exposició *Artifices 1. Art à l'ordinateur: invention, simulation* (1990) proposada per Jean-Louis Boissier i Pierre Courcelles, es barregen diversos suports: animacions per ordinador, videodiscs interactius, vídeos d'imatges de síntesi, imatges de síntesi interactives, xarxa d'imatges digitals.

Web recomanat

Podeu trobar una mostredels treballs de Klonaris i Thomadaki en l'adreça següent: <<http://perso.wanadoo.fr/astarti/42pressf.htm>>.

Web recomanat

Podeu consultar la documentació d'aquestes exposicions en l'adreça següent: <<http://www.ciren.org/artifice>>.

L'exposició *Artifices 2. Le réel saisi par les machines* (1992) estava també oberta al vídeo, amb instal·lacions de Bill Fontana, Piero Gilardi, Piotr Kowalski, Matt Mullican i Woody Vasulka.

El 1991, el festival *Ars Electronica* de Linz, especialitzat en les arts electròniques, presentava sota el títol *Out of Control* moltes cintes de vídeo, instal·lacions de Paul DeMarinis, Ingo Günther i un projecte d'art televisat, *Stadtwerkstatt-TV*.

Una altra manifestació significativa de la trobada entre la imatge, el vídeoart i les noves tecnologies, la tenim en el fòrum *Imagina* (Forum international des nouvelles images de Monte-Carlo), que durant els anys noranta va contribuir, sota l'impuls de Philippe Quéau, a l'obertura del vídeo i la televisió a la digitalització.

L'any 1991 va tenir lloc l'exposició *Electronic Art*, a la Fundació Joan Miró de Barcelona, que presentava artistes identificats en gran part com videoartistes.

Durant els anys 90, diverses exposicions tingueren lloc en grans institucions nacionals (sobretot al Centre Georges-Pompidou). Entre altres, podem citar les següents: *Trente Ans de création en perspective, 1960-1990* (amb Vito Acconci, Peter Campus, Dan Graham, Ann Hamilton, Gary Hill, Bruce Nauman, Denis Oppenheim, Philippe Parreno, Pierrick Sorin...) o *Féminin/masculin, le sexe dans l'art*.

El vídeoart no es tracta només d'un tema de suport, sinó d'un nou repte, com ho palesen les obres de Gary Hill, *Incidence of catastrophe* (1988) i *Solstice d'hiver* (1990), en les quals el vídeo i el seu entorn simulen una interactivitat entre l'espectador i les imatges. Altres, com Steina Vasulka, es recolzen en els recursos del digital per a reprendre la tradició moderna del collage i en proposen noves versions integrant els sons i la llum al servei d'una percepció alhora alienada i sobredimensionada de la realitat (*Borealis*, 1993)

Robert Cahen ha sabut posar les tecnologies digitals al servei del seu treball en vídeo, en el sentit d'un alentiment i aprofundiment de la temporalitat interna de la imatge (en el moment que amb el *live*, el temps real, el *just in time*, les tecnologies actuals de comunicació es caracteritzen, més aviat per l'increment de la velocitat i la reducció de les demores). En *Tombe avec les mots* (2000) es presenta –sens dubte per nostàlgia del temps del llibre– com la posada en escena d'algunes paraules que cauen lentament en una gran pantalla de vídeo blau, revelant en aquesta caiguda l'enigma i el darrer esclat que el seu ús ordinari no ens havia permès entendre. És sorprenent que aquesta obra hagi estat possible mitjançant les tecnologies basades en la velocitat, com si es tractés de testimoniar, contra el sentit comú, que la pantalla no significa de cap manera el final de l'escriptura, ni el temps real el final del temps diferit.

Web recomanat

Trobareu informació sobre el festival *Ars Electronica* en l'adreça següent: <<https://www.aec.at/news/>>.

Webs recomanats

Trobareu informació sobre l'obra de Gary Hill en l'adreça següent: <<http://www.eai.org/eai/artist.jsp?artistID=454>>.

Podeu visitar la pàgina de Steina i Woody Vasulka en l'adreça següent: <<http://www.vasulka.org>>.

8.3. Els jocs electrònics

Els jocs electrònics han adaptat plenament la interactivitat, de manera que, tot i no ser –en principi– aquesta la intenció dels seus creadors, podrien pretendre un reconeixement artístic. Els artistes comencen a mirar en aquesta direcció. Però aquesta nova via només pot explorar-se a condició de repensar-ne l'estètica i els mitjans: els jocs, el cinema interactiu, els dispositius dels parcs temàtics necessiten inversions tècniques colossals, un treball en grup i reconsiderar les nocions d'autor, obra i públic.

Aquestes consideracions estan al centre d'una instal·lació de Pierre Huygue, que representava a França a la Biennal de Venècia de 2001. Aquesta obra barreja, en diverses sales, un vídeo que presenta immobles de síntesi les llums dels quals pampalluguegen, un joc d'ordinador, una instal·lació centrada en l'heroïna del vídeojoc japonès Ann Lee.

La instal·lació sembla plantejar una qüestió essencial pel que fa als plaers digitals: com conjugar les ventures del futur –que podria suggerir una interpretació naïf d'aquesta jove heroïna de síntesi evolucionant *ad libitum* per un escenari lunar– amb aquesta idea d'un horitzó dominat per la cultura i el lleure de masses? L'espai sobre el que es desplaça l'heroïna de síntesi no és un paisatge que descobriria un horitzó de sentit, i que oferiria alguna possibilitat a l'aventura humana; és a dir, a l'alteritat. És un sòl calculat, programat, que defineix un paisatge limitat en la seva evolució, els relleus del qual emergeixen en temps real, a ritme dels desplaçaments de l'heroïna: un sòl reblat al present perpetu de la seva absència de memòria, sense passat i sense futur, per bé que programat.

Aquesta obra il·lustra molt bé la condició de l'artista actual, condició que es podria descriure com bastant propera a la del DJ, que en temps real ha d'emetre/rebre a partir de les obres produïdes per altres.

Michel Jaffrennou també aborda el tema del joc, en el context de les indústries de la cultura i del lleure. Autor i realitzador (televisió i multimèdia), l'any 1978 experimenta amb les noves tecnologies noves formes d'espectacles electrònics, instal·lacions de vídeo, programes de TV. Li agrada el circ i el joc com ho palesen les seves obres més antigues: *Vidéopérette* (1989) o *Electronic Video Circus* (1984). Recentment, ha creat un personatge digital minimal (la intel·ligència artificial del qual només posseeix una neurona), Diguiden, que, des de la seva pantalla, està en disposició de reaccionar en directe amb els espectadors. És un comediant que somnia esdevenir una estrella de l'escena i del web. Segons el seu autor

"l'ambició d'aquest espectacle, que posa en escena actors digitals i actors reals, és dotar, al llarg de les representacions, als actors digitals de comportaments que els permetran, de mica en mica, jugar de manera autònoma amb els espectadors. La interactivitat ve de la sol·licitació del públic present i del públic en línia".

El joc consisteix a fer recular les fronteres de la interactivitat més enllà de les seves limitacions conductistes (estímul/resposta) i més enllà de les seves limitacions culturals: no és només al públics dels països del Nord als que Jaffrennou vol associar a l'empresa, sinó també al d'Àsia, Amèrica del Sud i Àfrica. Es tracta de repensar la qüestió de la participació del públic en una perspectiva innovadora, tot i que les formes d'interactivitat que vol promoure Jaffrennou puen paradoxalment molt lluny en el temps, arriben a aquesta tradició narrativa de les sessions (*makhamat*) que va conèixer el seu moment d'esplendor a principis de l'Islam, amb Hariri i Hamadani. Tradició avui en dia oblidada en l'Islam, que consistia en una forma de narració que mobilitzava en el seu desenvolupament un tercer còmplice, amagat entre el públic.

No hi ha dubte que es perfilen els signes d'una nova cultura artística, o d'una nova era de les relacions entre les arts, la cultura de la comunicació i les indústries de la cultura i del lleure, que ha de tenir en compte la qüestió del joc en l'art. L'art apareix menys com el lloc d'una resistència a la cultura de masses que com una temptativa d'infiltració en els camps als que mirava de sostreure's i resistir. Els vells models de la modernitat es troben aquí definitivament compromesos en el joc d'aquests intercanvis entre arts menors i arts majors, i d'aquestes incursions de l'art en el lleure de masses i, recíprocament, del lleure de masses en l'art.

8.4. La dansa

Contràriament al que s'esperava, les tecnologies digitals, pretesament desmaterialitzades, han començat a entrar lentament, però amb fermesa, en les arts de l'espectacle i, primerament, en la dansa. Per a alguns analistes, com Hubert Godard, la dansa contemporània tendeix a repetir els mateixos esquemes, els mateixos gestos, a ocupar l'espai de la mateixa manera, i finalment a repetir el mateix imaginari; sofreix una mena de "neurosi coreogràfica". Les interfícies digitals permetrien al ballarí explorar altres percepcions a més de les propioceptives i provocar, per exemple, esdeveniments visuals i sonors. Hom imagina també quina dinàmica podrien aportar a la dansa els dispositius que s'inspiressin en la intel·ligència i la vida artificials. D'aquí les diferents vies de recerca que s'orienten bé cap a interfícies portables, com les sabatilles electròniques posades a punt per Joe Paradisio al Media Lab o interfícies instal·lades a l'escena, bé cap a un control programable de l'espai escènic associat a dispositius de localització del cos en temps real, o bé cap a l'escriptura de programes informàtics d'assistència coreogràfica com *Life Form* (Merce Cunningham), que serveixen per analitzar els moviments, preparar coreografies i inventar noves figures.

Les experiències digitals en el camp de la dansa comencen ja a ser nombroses. Les primeres temptatives es remunten a mitjan anys vuitanta. El músic David Rokeby va posar a punt un sistema anomenat *A Very Nervous System* que permet a un ballarí produir música amb els gestos i els desplaçaments del seu cos.

Una càmera capta els desplaçaments dels ballarins i les imatges es processaven digitalment; s'identifica cada figura, l'ordinador la interpreta i la tradueix, en temps real, a formes sonores. Aquestes formes musicals són parcialment precalculades, però són també modulades pel ballari, i el seu encadenament depèn només d'ell. És el propi cos del dansaire el que esdevé instrument musical. L'espai dinàmic desplegat pel cos s'hibrida íntimament amb l'espai musical que genera. La música neix de la dansa.

En aquesta línia se situen les recerques del Palindrome Intermedia Performance Group. El problema que es presenta en intentar traduir els gestos a sons rau a establir una transcripció que no converteixi la coreografia o la música en esclaves del sistema, o esclaves una de l'altra. Amb aquesta finalitat el grup es concentra en la noció de "coherència gestual"; és a dir, la coherència perceptiva que vincula el so i el moviment que el genera.

Exemple

A la peça interactiva *Seine hohle form* (2001), la col·laboració entre la música i la coreografia s'estableix completament: el ballari esdevé músic i el compositor coreògraf.

La parella de ballarins-plàstics Nicole et Norbert Corsino barreja en la coreografia *Totempol* (1994), ballarins reals i virtuals amb un resultat molt homogeni. Els ballarins virtuals –formats per anells tridimensionals– són tractats de manera esquemàtica i els moviments estan programats amb el programa informàtic *Life Form*. En una obra interactiva titulada *Topologies de l'instant* (2002), els Corsino inviten els espectadors a entrar en un paisatge virtual on s'hi barregen flors, plantes artificials i imatges de vídeo projectades sobre grans pantalles, mentre que el conjunt es reflecteix damunt d'un terra de laca negra. Submergit en aquest univers vegetal, l'espectador té la possibilitat de navegar en totes direccions manipulant un *joystick* i de barrejar-se amb els ballarins virtuals les evolucions dels quals escapen a la gravetat. Aquesta navegació coreogràfica porta l'espectador a espais insòlits en els que les lleis de la gravitació no són les mateixes, s'apodera d'ells una mena de vertigen que els fa tocar els límits de la seva pròpia corporeïtat.

In Corpus (1994), de Michel Redolfi, és una obra –un espectacle– dedicada al cinc sentits. L'espectacle té lloc en una piscina on els espectadors són invitats a submergir-s'hi proveïts d'ulleres i tubs i participar de l'espectacle. Dins l'espai aquàtic, alliberats d'una certa feixuguesa, evolucionen ballarins en interacció amb sons musicals difosos sota l'aigua, amb fonts de llum en mig d'escultures immersibles. En aquesta instal·lació, en la que les condicions d'immersió són màximes, l'espectador oblida la tècnica i es deixa anar fruitint d'una gamma de sensacions sinestèsiques mai experimentades fins llavors.

Michel Bret i Marie-Hélène Tramus han realitzat un dispositiu, *Danse avec moi* (2001), que utilitza xarxes neuronals i algorismes genètics per animar una ballarina virtual dotada d'autonomia i de capacitat d'invenció gestual, i proposen a l'espectador d'interactuar-hi en temps real. Els autors es recolzen en un programari de la seva concepció, *Anyflo*. L'ésser virtual no reproduïx idènticament els moviments transmesos pel cos de l'espectador, sinó que els reinter-

Web recomanat

Podeu visitar la pàgina del grup Palindrome en l'adreça següent: <<http://www.palindrome.de>>.

Web recomanat

Podeu trobar informació sobre l'obra de Nicole i Norbert Corsino a l'adreça següent: <<http://nncorsino.com/fr/>>.

preta a la seva manera, en funció de les dades que n'obté. És una nova manera d'encarar l'harmonia entre les persones i les màquines, entre la seva entitat física i el seu ésser virtual, de la mà d'aquesta ballarina virtual.

Aquesta via de recerca és particularment interessant, perquè l'objectiu és crear un ésser virtual autònom amb el qual una ballarina real pugui interactuar. La imatge de la ballarina virtual és projectada sobre una gran pantalla de cara a la ballarina real, equipada amb un petit sensor de posició a la cintura. Aquest sensor transmet a l'ordinador informacions que són interpretades en temps real com forces que actuen sobre la ballarina virtual i controlades per xarxes neuronals. La ballarina virtual no és una còpia de la ballarina real, sinó un ésser artificial dotat d'una certa sensibilitat i d'una capacitat d'aprenentatge. Aquest cos virtual obeeix a lleis biomecàniques pròpies del cos humà i està dotat de comportaments reflexos que el mantenen en equilibri sobre el sòl. En una fase preparatòria, una ballarina real ensenya a la ballarina virtual diversos passos de dansa amb l'ajut d'un sistema força complex. Revestida amb un exosquelet electrònic que capta els moviments de les principals articulacions del seu cos, la ballarina real executa els passos de dansa i els fa repetir a la ballarina virtual fins que aquesta els domina, a través d'assaigs i errors. Després d'aquest aprenentatge, la ballarina virtual és confrontada a la ballarina real o a un espectador. Quan la ballarina real es posa a ballar davant de la ballarina virtual, aquella li respon improvisant passos de dansa. Però aquests passos no són exactament els que ha après, sinó que resulten d'un compromís entre els que té a la memòria i els gestos imprevisibles de la ballarina real.

Els mètodes utilitzats permeten a les xarxes neuronals autoconfigurar-se proporcionalment a les accions de la ballarina real. L'ésser virtual (és a dir, l'ordinador) analitza en temps real els moviments de la ballarina real i replica inventant passos nous que s'adaptin a la situació coreogràfica. Se'n desprèn una interacció més evolucionada en la qual la ballarina real controla i modifica les seves pròpies accions segons el comportament de la ballarina digital. De la interacció entre l'ésser real i l'ésser artificial emergeix una situació artística inèdita propera a una situació real, oberta a l'imprevisible, que suscita per això mateix la improvisació, la invenció, la imaginació, la sorpresa. La ballarina virtual es comportarà amb la mateixa autonomia davant d'un simple espectador, però els resultats més interessants des d'un punt de vista coreogràfic es donen quan l'actor real posseeix bones nocions de dansa.

La interactivitat demana un cert talent a qui accepta entrar en el seu joc.

9. El mercat de l'art

Tots els analistes estan d'acord que "per a entrar en el mercat de l'art, un objecte ha de ser únic o, en tot cas, rar. [...] La raresa artística és deliberadament recreada per a ser econòmicament valorada". Aquesta condició és relativament nova i modifica la definició jurídica de l'obra d'art que conjuga la noció d'autenticitat –que reenvia a l'autor– amb la d'originalitat –que es refereix a l'obra–. El dret es refereix a criteris que es remunten al segle XIX romàntic: l'obra està feta per la mà de l'artista, és única o té un nombre restringit d'exemplars. Marcel Duchamp ho havia previst: és la raresa la que dóna el certificat artístic. Però és el mercat, i sobretot l'internacional (la meitat del qual està en mans dels EUA, i la quarta part, del Regne Unit) qui en decideix finalment el valor i el preu. És aquest mercat el que regula els mecanismes de legitimació de l'art.

Lectura recomanada

Raymonde Moulin (2000).
Le Marché de l'art. Mondialisation et nouvelles technologies.
París: Flammarion.

9.1. Control i valoració de la raresa

Quin és el valor real, i el sentit, d'una cortina feta de perles de vidre de Gonzalez-Torres venuda per Christie's per 1,6 milions de dòlars, de l'escultura monumental floral Split Rocker de Jeff Koons, comprada pel mateix marxant per 12 milions de francs (uns 1,7 milions d'euros), d'un dels dos exemplars de la instal·lació *La Nona Ora* de Maurizio Cattelan, que representen el papa tocat per un meteorit, comprat per 80.000 dòlars i venut després per 886.000 dòlars, el d'una no-pintura de Ryman que va assolir els 1,6 milions de dòlars, o un Jasper Johns dels anys cinquanta venut per 40 milions de dòlars?



Felix Gonzalez-Torres: *Untitled (Beginning)*, 1994



Jeff Koons: *Split Rocker*, 2000



Mauricio Cautelan: *La Nona Ora*, 2001

Tot i les crisis, que també n'hi ha, només els grans marxants internacionals (Christie's, Sotheby's, Phillips) treuen profit d'aquests preus. Els clients compren una imatge espectacular –perquè qualsevol compra a aquest nivell té un gran ressò mediàtic– que revela el seu poder financer i la seva capacitat de prendre part en una activitat cultural altament valorada.

Aquesta valoració de la raresa no significa que la trentena d'artistes més cotitzats del món siguin mals artistes. Existeix una certa independència entre la qualitat de les obres i el mercat. Però la manera segons la qual funciona el mercat pesa molt sobre el propi art. El caràcter incert i arriscat de l'art contemporani, accentua el seu caràcter especulatiu. Certament, els marxants no defineixen els criteris *ex nihilo*, tot i que tendeixen a jugar cada cop més el paper dels museus, de les galeries, dels crítics, però un joc d'interaccions complexes s'estableix entre allò que es ven i allò que es pinta, entre el mercat mundial i l'art contemporani que es fa. En resum, l'art contemporani seria el que ofereix la millor presa a aquesta economia de la rarefacció controlada, que jugaria molt

hàbilment sobre el seu caràcter incert, sobre el dubte que qualsevol pot tenir per a reconèixer-lo (és encara art?), sobre els riscos financers a prendre, sobre les estratègies publicitàries. Al capdamunt del mercat, l'art no és més que un joc d'atzar, molt excitant pels alguns jugadors privilegiats; l'aparell de mediació, sotmès, hi és per atenuar-ne els riscos. Com més una obra d'art juga a desplaçar les fronteres entre art i no art; és a dir, com més juga a no ser art, més té la possibilitat de ser reconeguda com a art: aquesta és la seva manera d'afirmar-se com a original. Com més sigui "insignificant", més sentit adquirirà.

El paper de la crítica, que consistia a posar en hora el rellotge endarrerit del públic, s'ha transferit al mercat que ara indica l'hora universal, segons el meridià de Nova York. Cal anar ràpid i actuar a escala planetària. Hi ha alguna cosa que convenci més respecte del valor d'una obra que veure el seu preu multiplicar-se per deu en unes setmanes? Es comprèn així millor aquesta mena de col·lusió que s'estableix entre una economia de la raresa i una estètica dominada per la des-especificació i el refús de tota tècnica i de tot *savoir-faire* específics que introduirien criteris massa explícits.

Actualment es nota una evolució del mercat de l'art que, en la seva voluntat d'expansió il·limitada, mira d'apropiar-se de nous suports com la fotografia i el vídeo. Però aquests mitjans, a causa de la seva naturalesa tècnica i industrial, tenen dificultats per entrar en el joc de la raresa. Fotografies o cintes de vídeo estan destinades a la reproducció i a la multiplicació –funció que implica una altra economia–. Per a fer entrar aquests mitjans en una economia de la raresa controlada, ha calgut crear artificialment aquesta raresa. Les solucions han estat complicades de trobar. Per a la fotografia antiga, hom es fixa en la raresa de l'origen (el daguerreotip, en tant que objecte únic, s'inscriu perfectament en aquesta lògica), en la qualitat artística certificada pels especialistes, en la raresa de la qualitat tècnica d'algunes tirades, del seu format... Pel que fa al vídeo, es limita el tiratge a uns 100 exemplars, i els preus varien de 150 a 500 francs (entre 25 € i 75 €). Les instal·lacions multimèdia costen, segons l'autor, entre 1 i 5 milions de francs entre 150.000 € i 750.000 €).



Gustave Le Gray (1860). *La Grande Vague* (34 cm x 41 cm). Aquesta obra, de la que hi ha diversos exemplars, va ser venuda l'any 1999 per Sotheby's per 5,2 milions de francs (uns 770.000 €).

Algunes obres, com els embalatges de Christo, no poden ser venudes. Formen part indirectament de l'economia de l'art contemporani. Efímeres i inapropiables (com ser el propietari de l'embalatge del Pont-Neuf de París?), estan precedides d'un treball de preparació important que consisteix en dibuixos, plànols, maquetes... signats per l'autor i venuts. Si les seves obres monumentals embalades de Christo no poden entrar (o ell no vol que hi entrin) en el circuit del mercat –cosa que li permet d'actuar més lliurement–, el finançament de les seves obres no escapa finalment al mercat de l'art.



Sigui quina sigui l'evolució de l'art, dels nous suports i de les tècniques, dels gustos i dels judicis, el model de la pintura s'imposa en aquesta economia de la raresa. És el que millor conjuga la noció d'autenticitat (una mà, una signatura) amb la d'originalitat (una obra única). Totes les temptatives que volen fer entrar les instal·lacions, la fotografia, el vídeo o altres suports en el joc del mercat s'alineen segons el model de la pintura (tot i que cada cop és menys practicada pels artistes i va desapareixent de les exposicions).

9.2. El mercat de l'art enfront del repte digital

Després de la fotografia, el vídeo, els nous suports, el digital llença al mercat un repte al qual, de moment, no té una resposta precisa. El mercat no hi posa un interdicte estètic *a priori*, està disposat a crear valor amb no importa què, a condició de trobar el mitjà d'introduir-hi la raresa. Hom podria pensar que el digital, en tant que tecnologia del menys, no pot funcionar segons el model de la raresa. Una imatge de síntesi –recordem-ho– no té original: les còpies, il·limitades, són originals virtuals que es redueixen a una matriu de nombres absolutament idèntics: el càlcul sembla haver convertit la mà en definitivament obsoleta. La interactivitat introdueix desplaçaments desconcertants en la noció d'obra, d'autor i d'espectador. L'art en xarxa vol, en principi, escapar a tota forma de mediació legitimadora i de rarefacció: funciona segons criteris de lliure circulació, de profusió. El digital, en ser una tecnologia de simulació, pot tan aviat diferenciar-se dels suports tradicionals com simular-los i ficar-se en la seva economia. De manera que poden existir diversos règims econòmics, alguns dels quals ja funcionen:

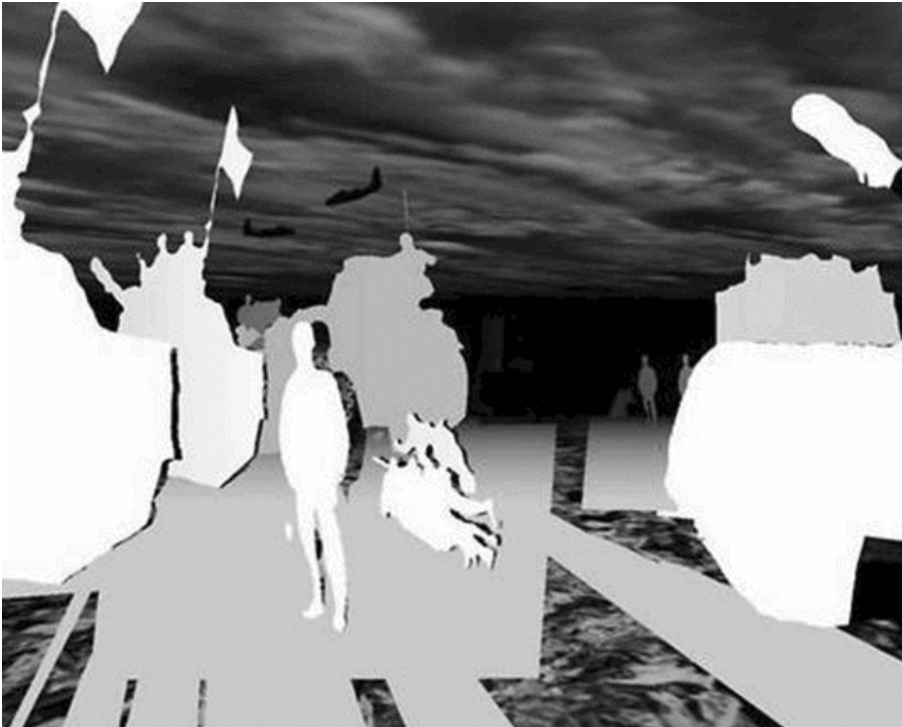
- Un règim industrial, el del suport CD-ROM. Els CD d'autor pertanyen a una economia tradicional. Es podria reduir la tirada, però això va contra la lògica que cerca la màxima difusió. El valor mercantil s'obté per la multiplicació i no per la raresa, contràriament a les obres vídeo que prefereixen la limitació de la tirada.
- Un règim de control de la raresa. La fotografia digital, contràriament al CD d'autor, s'inscriu bé en l'economia de la raresa. Existeix en aquest cas un original virtual, de fet una matriu digital –un fitxer informàtic– que roman fora del mercat i sense valor, ja que és reproduïble indefinidament, contràriament al negatiu d'una fotografia, de la que només n'existeix un exemplar. Però aquest original, passat a paper, perd tota la seva virtualitat en benefici d'una materialitat que dona a cada exemplar reproduït un caràcter singular que testificarà la signatura del fotògraf. Les tirades són llavors més o menys limitades i funciona com l'economia de la fotografia d'art. Això serveix, més o menys, pel vídeo, en la mesura que el master o cinta original a partir de la qual es fan les còpies, no és una cinta magnètica, material i única, sinó una matriu virtual transferible a cinta o a suport multimèdia (CD o DVD) indefinidament reproduïble. És possible aplicar

els mètodes de rarefacció propis del vídeoart o els mètodes industrials, o un mixt d'ambdós.

- Les instal·lacions interactives s'inscriuen també en l'economia de la raresa. Existeixen actualment instal·lacions produïdes en diversos exemplars per a ser exposades alhora. Aquestes instal·lacions poden eventualment ser adquirides, però no és l'habitual (el museu de Bradford ha comprat *The Golden Calf* de Jeffrey Shaw i l'Ars Electronica Center posseix una col·lecció d'obres immersives com *World Skin* de Maurice Benayoun), perquè la seva tecnologia necessita per a la seva conservació i exposició competències que no posseeixen, de moment, ni els particulars ni les institucions. Algunes peces són més fàcils d'instal·lar que altres, ja que tenen una tecnologia més estàndard. *Le Pissenlit* i *La Plume* d'Edmond Couchot i Michel Bret han estat adquirides pel Museu Europeu de la Fotografia el 2001, però el comprador ha deixat la possibilitat als autors d'exposar aquestes peces amb total llibertat. És evident que la qüestió de la conservació; és a dir, del manteniment tecnològic de les obres, pesa molt sobre les condicions d'integració en el mercat de l'art de les instal·lacions interactives. L'obsolescència dels ordinadors és un fre real a la conservació i a l'exposició d'aquestes obres.



Jeffrey Shaw (1995). *The Golden Calf*



Maurice Benayoun (1997). *World Skin*

L'associació Guggenheim-Langlois descriu les obres independentment del seu suport. Certament, no hem vist encara vendre cap instal·lació interactiva a Christie's o a Sotheby's, però algunes han estat encarregades i produïdes per institucions com ara el Centre Pompidou, o el NTT en coproducció amb el ZKM.

- La situació de l'art en xarxa és complicada. La immensa majoria d'artistes en xarxa defensen una certa idea de llibertat, de contacte directe amb el públic, de circulació no controlada de les obres, de profusió, de participació, d'independència en relació a les instàncies de legitimació de l'art contemporani. Teòricament, la xarxa és antinòmica al mercat. Es noten, tanmateix, alguns apropaments entre l'art en xarxa i l'art contemporani. Algunes institucions tenen en el seu servidor obres de Net.art durant un cert temps (després les conserven en les seves reserves virtuals); aquestes obres són encarregades a artistes que s'han donat ja a conèixer i posseeixen el seu certificat de legitimació. No es venen als internautes, que poden accedir-hi lliurement, però contribueixen a promoure i a revelar noves facetes de l'artista que continua evolucionant a l'interior del sistema. Les formes comunicacionals i mercantils més curioses són possibles en la xarxa. Fred Forest va subhastar per 58.000 francs, el 1997, i per primer cop, una obra virtual, titulada *Parcelle/Réseau*, una imatge digital que evoca l'imaginari de les xarxes i la dinàmica irresistible dels fluxos que les travessen. Els compradors no es van endur la imatge, sinó la clau d'accés de l'adreça web on s'hi conserva; són els únics que la tenen i poden vendre-la. Aquesta operació s'inscriu força bé en la pràctica habitual del mercat. Però Forest havia donat als propietaris de l'obra, amb el codi, l'autorització de fragmentar-la i transformar-la totalment per a revendre-la. Autorització que anava en

contra del principi que una obra ha de romandre idèntica: el que Forest va donar als compradors, més que una obra, va ser el mateix dret d'autor.



Fred Forest (1996). *Parcelle/Réseau*

10. L'art digital: conservació i transmissió

10.1. Experimentació i transmissió

Igual que l'espai s'ha obert a noves representacions, també s'està sortint del temps lineal de les grans narracions, i de la fixesa i eternitat de les obres mestres. El temps esdevé un quasi-material de l'obra, que admet, al seu torn, diversos règims de temporalitat. Però la ruptura del digital i l'abstracció de l'espai –la seva immaterialització a les xarxes– no signifiquen el final dels llocs físics de l'art i la cultura –com els museus–, ni el declivi de les tècniques del visible o dels suports i mitjans que pertanyien a l'era clàssico-moderna.

Les tecnologies digitals potser ajudaran a repensar la història de l'art, a imaginar-ne una altra, lluny de les visions lineals del passat i de la fixesa dels referents que implica. El museu, aquesta escriptura que arrenca les obres del seu sol i del seu temps, ha de repensar, amb el virtual i el multimèdia, les seves pròpies condicions d'existència. Les mediacions tecnològiques actuals, que són fonamentalment objectes temporals, imposen noves condicions a l'aproximació de les relacions entre l'art i el temps, més enllà de la contestació modernista d'obra mestra eterna, i més enllà d'aquesta tradició del que és nou que s'ha imposat al segle XX sota el nom d'avantguarda.

A la incertesa del projecte, que prenia el sentit de progrés a l'era moderna, li succeeix l'imperatiu del programa (en la seva accepció informàtica, mediàtica o estratègica) sobre la que descansa la tecnologia digital com a reducció calculada de la realitat en objectes informacionals susceptibles de ser desats a la memòria i, per tant, pre-visibles. Ens podem preguntar fins on el que és conegut, i previsible, pot ser experimentat com a original, com l'esdeveniment que hauria de ser l'obra.

Per a Bergson l'obra d'art manifesta l'incalculable i l'incontrolable *a priori* i *a posteriori* –tant en la seva creació com en els seus efectes a curt i llarg termini. És aquest aspecte incontrolable el que pretenen neutralitzar les indústries culturals (un film de Walt Disney o una sèrie de TV és previsible i controlable, programada i programable, i en canvi, com n'és d'imprevisible un quadre de Picasso!).

L'obra és aquesta obertura del temps que endreça el futur i s'obre (concebuda per mitjà del càlcul) vers l'incalculable. És així el que oposa també coneixement científic i coneixement artístic, si s'accepta que l'art pot ser un mode de coneixement.

Lectura recomanada

Henri Bergson (1985). *La evolución creadora*. Madrid: Espasa Calpe.

La qüestió plantejada és la de saber si la condició experimental de l'obra no funciona com un límit a la seva pròpia riquesa, com una clausura a la necessitat de significar i d'obrir-se més enllà d'ella mateixa. Aquesta condició experimental manifesta el caràcter d'instabilitat crònica típic de la cultura digital i de la societat de la informació.

L'art contemporani juga al límit, i troba també el seu sentit en el qüestionament (i fins i tot alliberament) de les fronteres entre el que és art i el que no ho és. Però aquesta crisi dels criteris de l'obra troba el seu límit en les necessitats del simple reconeixement de l'obra com a obra al límit –sense el qual caldria parlar de cultura i de societat sense art o d'art sense cultura–. Es tracta, doncs, d'una crisi de la transmissió que topa amb la cultura de l'experimentació que preval avui en dia, en el món de l'art digital en particular.

Cal, tanmateix, subratllar que aquesta cultura de l'experimentació troba també el seu límit en aquest mateix mercat que la reclama per d'altres raons: el mercat vol, siguin quins siguin els artistes i els mediadors, no només experiències, situacions i contextos, sinó sobretot objectes, perquè té necessitat de treure profit d'aquestes experiències. El mercat reclama obres singulars i signades més que obres produïdes per qualsevol intel·ligència col·lectiva.

A la cultura de l'experimentació que pretén alliberar-se dels signes habituals de reconeixement, el mercat oposa l'imperatiu del reconeixement que es tradueix en alguns noms indiscutibles i perfectament reconeguts.

Mentre que l'art es presenta sota l'aparença d'un refús de la uniformitat característica de les "arts de massa" promogudes per les indústries de la reproducció de l'era digital, i mira d'oposar a aquestes indústries de programes un model experimental i mai estabilitzat de l'obra, el mercat no para d'organitzar i de "transmetre", però transmetre ordres de compra, en temps real i a escala mundial.

I si l'art apareix sota la forma d'un calidoscopi de pràctiques, d'artistes, de propostes que res no sembla poder unificar, és al voltant d'uns quants que s'avenen mercat, mitjans i museus per a segellar els grans noms incontestables de la marca "art contemporani". Es podria obrir un debat sobre la qualitat artística d'aquests artistes, però aquesta no és la qüestió: la qüestió ara rau en l'impacte a nivell mundial de talents de posteritat ràpida.

Aquestes relacions entre experimentació i transmissió es dibuixen d'una altra manera amb l'emergència de les tecnologies digitals i la seva apropiació per les economies de mercat. I la conquesta de la mobilitat i de la llibertat d'experimentar, que ha assolit l'art actual, apareix com la realització de certes utopies modernistes, però també com una amenaça.

La codificació i la descodificació, la "lectura" i la "interpretació" en el sentit tècnic, es deleguen a la màquina i coincideixen en temps real: escriptura i lectura es confonen.

Es pot veure en aquesta nova condició de l'obra, on creació i recepció es fusionen, un nou paradigma de l'art, com ho pensa Pierre Levy; però no és segur que artista i autor tinguin tant de poder, i els receptors tant poc, com pensa Levy. No pot ser que aquesta separació entre emissió i recepció hagi estat tan gran en la cultura clàssica. Com diu Bourdieu: "Un llibre canvia pel sol fet de no canviar mentre el món canvia".

Les obres ressusciten en el món de l'art, diu Malraux; i certament les TIC inviten a mirar d'una manera diferent les arts del passat i la seva funció, i a pensar, doncs, que un altre museu és possible.

10.2. El nou museu: conservar/revolucionar

No es tracta tant de preguntar-se com conservar i exposar les obres en format digital, sinó com les tecnologies digitals, i sobretot, la xarxa, inviten a revisitar les obres del passat.

Les tècniques de conservació provenen d'una certa projecció del temps; i cal constatar que l'obra d'art sorgida de les tecnologies digitals prové d'una temporalitat diferent a la que prevalia en temps clàssics-moderns. Existeix entre l'obra mestra i el museu més d'un lligam de causalitat extrínseca: a la qualitat de l'obra ha de respondre la dignitat d'un lloc susceptible d'acollir-la.

El museu, com a memòria en expansió, ha esdevingut així, al llarg del temps, un tema que obsessiona i que es veu com un lloc concret concebut per abrigar les obres d'art –paradoxalment–, també l'art contemporani i, fins i tot, les arts electròniques (formes d'art que pretenen tanmateix "sortir" del museu, però que sovint són travessades per les qüestions de la memòria). El museu i l'obra són avui les dues cares d'una peça única que seria el temps –el temps de l'art com sospita sobre la intemporalitat de l'art–. Des de la versió preparatòria a l'obra acabada, des de l'esbós a la realització final passant per tots els esquemes, notes, esborranys, organismes com el Fons Nacional d'Art Contemporani, conserven i classifiquen les obres segons criteris i metodologies molt properes a les que prevalien a l'època clàssica, però que no serveixen per a les obres digitals. És aquest sens dubte un dels llocs de ruptura més evidents d'aquesta nova experiència del món que constitueix la creació digital, generant el treball en la relació amb el temps, amb la memòria i, en el fons, amb el valor de les obres tal com les consagrava la institució museística.

L'obra sembla escapar a aquestes categories i demostra el caràcter contingent de la institució museística i la seva funció de transmissió. Dóna la raó retrospectivament a la frase de Valéry segons la qual nosaltres sabem avui en dia que les civilitzacions són mortals. L'ordinador està en el centre d'aquesta mutació del museu.

10.3. Del museu imaginari al museu virtual

El digital transforma l'aproximació museística de la memòria de les obres. De la mateixa manera que la fotografia condueix a la noció de "museu imaginari" i obre a una altra forma d'apropiació i de lectura de les obres, també el digital condueix a la noció de museu virtual i a una memòria dinàmica de l'obra d'art. Aquesta forma de memòria, mirant de gestionar el caràcter processual, no acabat, associatiu, d'algunes obres, apropiaria les condicions de la memòria museística a les condicions de la memòria viva. Tal és el cas del concepte de variable media de Jon Ippolito: "L'èxit de conservació d'una obra és proporcional a les possibilitats de modificacions o d'adaptacions d'alguns dels seus aspectes físics en el futur, segons paràmetres definits per l'artista".

Aquest també és el cas dels debats que oposen avui en dia els artistes partidaris d'una memòria "reductora" de les obres produïdes en suport web (editant-les, per exemple, en CD-ROM) i els que militen a favor d'una memòria que tingui en compte l'entorn digital en el qual les obres foren produïdes. Efectivament, l'obra s'inscriu en un espai ambigu on les fronteres entre l'art i el seu context es desdibuixen fàcilment, en la mesura en què l'obra és el que emergeix en el procés de les seves interaccions amb els receptors. Però, com conservar un procés?

No es poden aplicar a la conservació de l'art actual els models en vigor a propòsit de les obres sortides de la tradició o fins i tot de la modernitat. El pas del temps en les obres actuals no és assegurat amb les condicions que prevalien en les cultures pre-digitals. Diverses experiències recents confirmen aquesta evolució del museu, com ara algunes exposicions del MOMA de San Francisco, projectes del Guggenheim com el Guggenheim virtual Museum, el Cyberatlas, l'Internet Art Commissions 2002.

El museu es transforma en profunditat amb les mediacions interactives i esdevé un "museu d'instàncies múltiples". Cal interrogar-se sobre la funció del multimèdia en els museus i les lògiques que governen els seus usos actuals i futurs. O bé tenim una lògica de la diversificació que diferencia els dos productes (el museu real i el CD-ROM) o bé una lògica de la redundància entre el real i el digital. Sembla que es vagi cap a incloure el CD-ROM en l'exposició i no cap a juxtaposar-los, a pensar el museu en la complementarietat dels diferents vectors i en la perspectiva d'aquestes noves eines en el dispositiu de visita. Així la virtualització dels museus no s'hauria de concebre a partir d'un trencament que oposaria el museu real i el museu virtual. Cal tenir en compte simultàniament aquests dos espais. El multimèdia es presenta menys com una eina a integrar que com un espai a organitzar.

10.4. La memòria i la xarxa

Internet apareix com el lloc de la memòria a que ens referíem en l'apartat anterior, com museu virtual global. És alhora un nou suport, que estén considerablement les possibilitats de difusió i de conservació de la memòria, i un nou repte de la memòria, un potent vector de dinamització dels museu en la seva virtualització, que permetria compensar la museificació d'alguns dels nostres espais físics (urbans o rurals)

Més encara que els problemes d'autenticitat o de veracitat de la informació, el de la disponibilitat i de la quantitat de la memòria és un dels més importants de la cultura en xarxa (alguns creuen que en l'estat actual dels motors de recerca, més de la meitat dels recursos de la xarxa se'ns escapen, perquè són massa difícils de cercar i identificar). És un problema de mediació cultural. Amb els *self media*, l'automediació, alguna cosa canvia en profunditat en relació als *mass media* anteriors: l'equilibri cultural, educatiu, que feia possible l'existència d'institucions úniques al servei de la societat i de la seva memòria com les biblioteques públiques, l'escola pública, i fins i tot la televisió pública. Aquestes institucions contribuïen a assentar la cultura sobre una base comuna, condició necessària per a la mateixa existència de la societat i el seu desenvolupament. Però aquesta condició no està garantida amb els *self media* i la multiplicació vertiginosa de les fonts de la cultura i del saber.

Un dels majors reptes del futur immediat és saber com, mitjançant quins filtres individuals i col·lectius, s'accedirà en el futur a la cultura i a l'art; a menys que, tal com ho profetitzava Valéry a *La Conquête de l'ubiquïté*, no siguin l'art i la cultura el que ens arribi a domicili per la xarxa, sinó només l'art i la cultura susceptibles de correspondre al nostre perfil (com tendeix a fer-ho pensar el desenvolupament de les tecnologies *push*, basades en l'adequació de l'oferta al perfil del consumidor). Per això no podem més que estar d'acord amb Umberto Eco quan escriu el següent

"Avui, encara que se'ns donés a cadascun de nosaltres la totalitat del saber memoritzat, encara que ens imaginéssim que al mig d'aquest laberint cadascú seria capaç de construir-se la seva pròpia memòria, això seria sempre inferior a la memòria social i tindríem una societat amb cinc mil milions de memòries insuficients. És a dir, una societat que parlaria cinc mil milions de llengües diferents, però de la que cadascuna seria un *pidgin* [*spanglish*...]."

La qüestió de l'accés es planteja en els termes d'una política de la memòria que les respostes tècniques, com els portals o els motors de cerca (que, en el fons, no són sinó uns altres mediadors del coneixement, de la cultura i de la seva organització) no resoldran. Perquè, si en un sentit Internet significa el final dels intermediaris, en un altre, hom veu com d'altres intermediaris potents entren per la porta gran. Així les qüestions de la memòria es plantegen en termes de selecció i d'elecció de conservació, en termes de reptes tècnics indissociables dels reptes polítics.

11. Un art desconegut

11.1. Un clima tecnofòbic

Tot i que l'art digital existeix des de fa uns quaranta anys, la seva existència roman quasi clandestina i es desplega fora dels circuits oficials. Mentre que el Guggenheim als Estats Units i la fundació Daniel-Langlois al Canadà construeixen una xarxa de conservació de les obres realitzades amb les "noves tecnologies", nombrosos intel·lectuals i institucions culturals es pregunten encara si l'art digital és art o simplement tecnologia.

Durant aquests quaranta anys, la filosofia, l'estètica, la història de l'art, les institucions i la seva política cultural, la crítica d'art i els artistes han tractat amb negligència, o amb menyspreu, tot el que es referia a l'univers de la tècnica o només s'hi ha interessat per a subratllar-ne la inhumanitat i els perills. Tot s'ha esdevingut com si la tècnica no constituís un component de les persones al mateix nivell que el llenguatge. Ha calgut esperar el desenvolupament accelerat de les xarxes i del multimèdia per què es manifestés de nou un cert interès cap a la tècnica.

Nota

Cal tenir present la influència de Heidegger i la seva ideologia tecnòfoba. Segons ell, la tècnica moderna (que no és l'harmoniosa tècnica dels grecs) no és un acte purament humà. És una amenaça per a la humanitat en el més íntim de la seva essència, i obstaculitza la seva existència.

Bibliografia referent al paper de la tècnica i la percepció que se'n té

Gérard Chazal (2000). *Les réseaux du sens. De l'informatique aux neuro-sciences*. Champ Vallon.

Jacques Ellul (2003). *La edad de la técnica*. Barcelona: Octaedro

Alexandre Koyré (1990). *Estudios de historia del pensamiento científico*. Madrid: Siglo XXI.

Alexandre Koyré (1994). *Pensar la ciencia*. Barcelona: Paidós Ibérica.

Jean-François Lyotard (2004). *La condició postmoderna*. Manresa: Angle editorial.

Daniel Parrochia (1993). *Philosophie des réseaux*. París: PUF.

Jean-Pierre Sérís (1994). *La Technique*. París: PUF

Bernard Stiegler (2001). *La Technique et le temps*. París: Galilée.

Bernard Stiegler (2002). *Le cinéma des consciences. La technique et le temps*. París: Galilée.

Si per la banda de les institucions de l'art, l'ús dels ordinadors amb finalitats artístiques no suscitava cap qüestió digna d'aquest nom, pel que fa als artistes, ben aviat es van plantejar noves pràctiques, reflexionant sobre la manera d'escapar al determinisme de la màquina i sobre les noves possibilitats ofertes per l'ordinador. La situació va canviar molt amb l'aparició de les imatges de síntesis en els inicis de la dècada dels vuitanta. En un principi, les produccions digitals eren geomètriques i abstractes atès que es relacionaven amb els corrents artístics del moment, com l'abstracció geomètrica, l'art conceptual, que privilegiava el procés sobre el producte. Però les tècniques de síntesi tridimensional van permetre un retorn a la figuració, ja que es va passar del que és "gràfic" (*computer graphics*) a la imatge: una imatge capaç de represen-

tar amb una fidelitat fotogràfica les coses, els éssers, el món. Això fou causa d'incomprensions, contrasentits i crítiques molt radicals que segueixen alimentant el discurs sobre les "noves imatges".

Les imatges de síntesi, en un primer moment, van ser poc utilitzades pels artistes (per la seva pròpia tecnicitat). Eren imatges produïdes pels laboratoris de recerca científics o industrials en ocasió d'algunes grans manifestacions internacionals anuals dedicades a les "noves imatges". Alguns especialistes de la imatge (històrics, semiòtics, estètics, crítics d'art) se sentien obligats a considerar aquest nou fenomen i van intentar qualificar-lo. Les teories en vigor, quan volien considerar l'especificitat tècnica de la imatge, es basaven en la noció de traça o d'enregistrament (arts gràfiques i plàstiques, fotografia, cinema, vídeo), no estaven preparades per a captar la naturalesa paradoxal de la imatge digital, la producció de la qual que depèn de l'ordre del càlcul automàtic i no de la traça, però que no és perceptible pel que fa a la seva recepció. La imatge de síntesi era llavors considerada o bé des del punt de vista del pur càlcul (i, des d'aquesta perspectiva, com totalment desmaterialitzada, des-realitzada), o bé des del punt de vista de la seva aparença com una simple imatge que es mostra en la pantalla exactament com una imatge vídeo: una imatge que depèn de la traça. És difícil en aquestes condicions de saber el que canvia o el que perdura en aquestes imatges.

De tot plegat se'n deriva una gran incomprensió. Els judicis romanen generals i radicals: aquestes imatges no tenen autors; l'únic autor és l'ordinador. Són del mateix tipus que els adreçats a la fotografia fa un segle: s'ha perdut la "mà de l'artista", es perd la imaginació de l'artista que ara s'acontenta a enregistrar fenòmens lluminosos sobre els quals no té cap control. Recordem que per a Delacroix la fotografia no era més que una "còpia de la realitat falsa a força de ser exacta". La imatge de síntesi no copia la realitat, vol aniquilar-la en simular-la. No és ja només falsa, molt pitjor encara, és perfecta. No té ànima, ni misteri, ni ombra, ni pes, ni cos, ni presència, ni aura, és pur simulacre; no fa més que exhibir els processos que l'han creada. Només és el producte de la imatgeria industrial: ni tan sols una imatge del que és visual. Com podria, doncs, translluir qualsevol intenció artística?

Cal reconèixer que la manca de qualitat artística de moltes d'aquestes imatges, que només eren admirades per la seva conformitat al realisme fotocinematogràfic o per la seva alta tecnicitat, no ha afavorit la seva comprensió. Sovint no eren més que demostracions de virtuosisme tècnic.

A finals de la dècada dels vuitanta apareix la realitat virtual, presentada per la premsa i alguns especialistes com una nova revolució tecnològica. Curiosament, tot i que la realitat virtual permetia una interacció més completa entre la persona i la màquina, provocant modes perceptius més estesos, fou percebuda com una tècnica de desmaterialització i de desrealització. No és pas la immaterialitat el que caracteritza les tecnologies digitals, sinó la seva programaticitat. Si l'objectiu de la simulació és sintetitzar la realitat a partir de models lògico-formals, la realitat virtual no deixa de ser una realitat en interacció

amb la realitat. Les reaccions i contrasentits que s'havien aplicat a la imatge de síntesi, ara es dediquen a la realitat virtual. Ja no era perfecta la imatge, sinó la realitat sintetitzada. Visió doblement falsa. En primer lloc, perquè la realitat simulada, sempre fragmentària, lluny de ser perfecta és una reducció extremadament empobrida, formalitzada, de la realitat. En segon lloc, perquè dissimula un fenomen més profund, propi de la simulació: el creixement vertiginós dels processos d'automatització. El risc està molt menys en la desrealització del món i de les coses que en la seva automatització. A la realitat virtual s'associava estretament una evolució més complexa de la interactivitat. A les interfícies estàndard s'afegien altres interfícies multimodals, més sofisticades. En aquest sentit, s'observen dos tipus de discursos.

- Un discurs crític que no vol veure en la situació interactiva una situació original en què l'estatut de l'espectador (sovint alhora espectador, lector, oient i co-autor) canvia en profunditat, alhora que canvien el de l'obra i el de l'autor.

Partint del principi que un ordinador només produeix el que s'hi ha posat, que tots els possibles resultats d'una combinatòria estan virtualment donats d'entrada, aquest discurs no veu cap modificació en la relació de la persona amb l'ordinador. La participació només és una il·lusió. L'espectador no fa més que seguir les vies que li obre el programa.

- Un discurs que retreu a la interactivitat que hagi privat l'interactor de la possibilitat de contemplar l'obra, ocupat només en l'acció que ha de fer. No seria més que la joguina del programa, tant més manipulat que té la impressió d'actuar per pròpia voluntat.

Ambdós discursos deploren la pèrdua de corporeïtat (com es retreia la pèrdua de la mà en l'acte fotogràfic). Régis Debray afirmava:

"No hi ha cos, no hi ha ànima, és a dir mirada. (...) Les arts plàstiques eren un treball del cos sobre un material; [...] La simulació digital [...] posa els músculs a l'atur. [...] Hom no s'implica emocionalment en les operacions de càlcul, combinacions de paràmetres que exclouen l'atzar i neutralitzen l'impulsiu."

Régis Debray (1992). *Vie et mort de l'image*. París: Gallimard (pàg. 300).

Podem concloure, doncs, que la contestació i els contrasentits són imputables en conjunt a la manera com és percebuda la tècnica. S'afirma que la tecnologia només és una eina al servei de l'art. Certament és una eina, però és més que això. Si només fos una eina, caldria pensar que qualsevol creació artística no és més que un projecte concebut en abstracte, lluny de tota experiència tècnica, degut únicament al geni de l'artista, a la seva pura intenció.

11.2. L'Estat davant de l'art digital

Les relacions de l'art i l'estat tenen una història singular en tot l'àmbit europeu. Molt protegits a l'Antic Règim per la reialesa i l'església, els artistes acceptaven aquesta subjecció de la qual depenien la seva existència i el seu reconeixement. Amb la revolució burgesa l'estat va continuar exercint el seu control i protec-

Reflexió

Què se n'hauria de dir aleshores de la música?

ció sobre l'art, a despit de les temptatives d'autonomia dels artistes (salons independents, acadèmies, tallers i col·leccions privades). La ràpida evolució dels modes de producció i de difusió de l'art, i de la seva gestió administrativa i econòmica, l'evolució de la formació amb les pràctiques artístiques tradicionals i les noves tecnologies, en un context general en el qual el digital prenia cada cop més importància, va posar l'estat en una situació crítica sense precedents, que el va fer repensar les seves funcions i els seus objectius. Com facilitar l'accés dels creadors al domini i al coneixement de les limitacions imposades per un univers tècnic en vies de canviar les relacions entre l'art, la ciència i la tècnica?

L'exposició *Les Immatériaux*, al Centre Georges-Pompidou, el 1985, concebuda per Jean-François Lyotard i realitzada pel Centre de creació industrial (CCI), volia ser una no-exposició, trencant amb la museografia tradicional. No es tractava tant de mostrar com d'inquietar, de conduir el visitant a interrogar-se sobre la immaterialitat, els codis, els modes de transmissió dels nous materials que penetraven les arts, les literatures, les tecnociències i els modes de vida de la postmodernitat. La filosofia de l'exposició va contribuir molt a reforçar la idea que les tecnologies digitals, i per tant, les arts que les feien servir, eren per essència immaterials i incorporals.

L'art digital no era considerat com un camp específic, a la manera de la fotografia, la pintura, el vídeo... La seva transversalitat ho obstaculitzava. A més, un seguit de dificultats feien difícil la integració de les noves tecnologies en l'ensenyament de les pràctiques artístiques:

- La resistència dels ensenyants, fossin de belles arts o de la universitat. La sensibilitat general, compartida entre tecnofòbia i escepticisme, i que ja va acceptar malament la fotografia i el vídeo, no afavoria aquest tipus de formació. Aquesta sensibilitat estava lligada a la mateixa evolució de l'art modern.

Fins a finals del XIX, els *savoir-faire* es transmetien en tallers i escoles que ensenyaven tècniques ben definides i degudament jerarquitzades (dibuix, pintura, gravat, escultura, arquitectura, música...) el conjunt de les quals constituïa un sistema bastant tancat i rígid. Aquest sistema fou qüestionat, en part, per l'art modern que va contestar els *savoir-faire* tradicionals i el seu mode de transmissió acadèmic. L'art modern i les seves avantguardes lluny de condemnar la tècnica o la ciència, varen saber interrogar-se sobre els nous horitzons que obrien. Però amb la des-especificació, propiciada sobretot pels corrents conceptuals, la tècnica va aparèixer com un obstacle a la realització del projecte de l'artista més que com una ajuda. Remarquem, igualment, que els cursos teòrics en els estudis artístics sobre les relacions entre ciència i art, tècnica i art, tecnologies digitals i art són inexistent.

- La filosofia pedagògica vigent en la formació dels artistes. Considerades inaccessibles a la comprensió dels estudiants d'art, les tecnologies digitals no podien ser objecte d'un aprenentatge en profunditat: calia deixar la informàtica als informàtics i l'art als artistes. Davant l'eina informàtica només hi havia dues solucions: o bé esperar l'aparició de noves eines que fossin més fàcils de manipular i menys cares, o bé integrar en els equips de formació a informàtics per tal d'ajudar als estudiants a realitzar els seus projectes. Amb el desenvolupament del multimèdia i l'aparició d'eines més

adaptades al treball gràfic, la situació millorà una mica en les escoles d'art sota la pressió dels estudiants, que no veien en el digital una deshumanització de l'art. Però els nous ensenyants que es dediquen a ensenyar arts digitals (és a dir, pràcticament totes les arts, en la mesura que el digital les penetra totes), titulars de tesis brillants, no tenen competències tècniques. De manera que la tècnica els domina, més que no pas dominen la tècnica.

11.3. La crítica davant del digital

La crítica manté un silenci respecte l'art digital, sobretot pel clima de tecnofòbia que impera en la societat. Les primeres experiències d'art digital no van emocionar ningú, però a la indiferència va succeir la ignorància voluntària: l'art digital va ser relegat a una zona indeterminada, satèl·lit del cinema d'animació i dels efectes especials. La indústria del cinema va confiscar, a partir de la dècada dels vuitanta, gairebé totes les recerques artístiques en el camp de la imatge de síntesi animada. Aquest cinema també ha estat ignorat per la crítica de cinema oficial, per tant la presa de consciència crítica no podia venir del cinema.

Semblava que l'aparició del multimèdia, de la interactivitat i de les xarxes que escapaven a l'empresa cinematogràfica hauria hagut de modificar l'actitud de la crítica. Però les aplicacions infogràfiques servien essencialment per automatitzar alguns *savoir-faire* tradicionals, i mantenien aquestes imatges, tot i una certa renovació aportada per la crítica, en una àrea d'activitat artística considerada secundària i negligida per la crítica. Les obres interactives i en xarxa no tenen més ressò prop de la crítica d'art contemporani, fins i tot quan estan exposades en llocs legítims (museus...)

Hi ha també altres raons vinculades a l'especificitat de les tècniques digitals i a la funció tradicional de la crítica d'art. Aquesta funció consisteix essencialment, des de mitjan segle XX, a servir de mediador entre l'art i el seu públic, més precisament entre l'avantguarda, manifestació del geni singular de l'artista, que viu avançat sobre el seu temps, i l'espectador que no viu a la mateixa hora, sinó en retard. L'artista viu en les promeses del futur, el públic en la banalitat del present. Es comprèn millor aleshores la missió de la crítica d'art: omplir aquest fossat, servir d'intermediari entre el geni i el comú dels mortals i tornar estèticament legítim allò que encara no ho és. Aquest decalatge horari entre el geni i el públic ha estat el fonament d'una estètica pròpia de la modernitat que no ha deixat d'imposar la seva lògica avantguardista. S'instaura així la tradició del que és nou, en expressió de Harold Rosenberg.

En la dècada dels seixanta es presenta una primera dificultat per aquesta crítica mediatora. Immersos en un ampli moviment de desconstrucció, els artistes s'interroguen sobre l'art i sobre ells mateixos, analitzen el funcionament de la creació artística i la manera com l'art és socialitzat, comunicat, mediatitzat, institucionalitzat, oficialitzat; és a dir, legitimat. Els artistes esdevenen el seu

L'artista i el públic

Baudelaire expressava de la manera següent la relació entre artista i públic:

"El públic és, en relació al geni, un rellotge que endarrereix".

propis crítics. Mentre que els mediadors (els curadors) presenten el seu treball com obres d'art. La crítica d'art aspira a l'art. Se'n deriva un cert estat de confusió i de barreja de gèneres, de des-especificació de les funcions de mediació anàleg a la des-especificació de les tècniques i dels *savoir-faire* artístics

A aquesta dificultat se n'afegeix una altra amb la participació de l'espectador que demana al crític tenir un paper molt més responsable en la seva relació amb les obres. Per a criticar un *happening* o una manifestació d'art al carrer feta per qualsevol grup calia participar en l'acció, intervenir en la seva estructura, les seves formes, la seva manera de transmissió... Però la incertesa va durar poc i la crítica es va reinstal·lar en el seu paper de mediadora tradicional.

En aparèixer l'art interactiu, l'activitat crítica es va somoure. L'art interactiu tendia a desposseir-la de la seva missió de mediació, perquè canviava molt més profundament que l'art participacionista les relacions entre l'obra, l'autor i l'espectador. L'obra interactiva només té existència i sentit en la mesura que l'espectador interactua amb ella. Sense interacció, doncs, sense la presència participativa de l'espectador i, per tant, del crític: no hi ha imatge, ni forma, ni moviment, ni variació en el temps, ni, finalment, obra. L'obra queda clavada en l'estat potencial a l'espera del seu coautor. Així el crític és invitat a esdevenir ell mateix autor, autor secundari, certament, que no té la iniciativa de l'obra, però autor al cap i a la fi; és a dir, es veu obligat a modificar profundament el seu punt de vista, la seva funció.

La missió de mediació atribuïda per la modernitat al crític d'art havia esdevingut inoperant. Aquesta col·lusió entre el públic i l'artista que s'efectua en la coautorialitat interactiva pròpia de l'art digital tendeix a esborrar la distància que separa tradicionalment l'avantguarda de la multitud. Desposseeix, aleshores, al crític de la seva missió de mediació i curtcircuita el paper de mediació que li era assignat fins llavors. L'obra ja no necessita, a partir d'ara, la revelació, el comentari, la traducció, la interpretació, el judici vinguts de fora per a tenir sentit. La idea del retard horari ha esdevingut caduca. Artista i societat llegeixen des d'ara l'hora en el mateix rellotge: el del temps real. La missió tradicional del crític esdevé encara més antiquada en l'art en xarxa, on la relació interactiva no és dual (una obra, un espectador) sinó que s'estén a un gran nombre de coautors connectats, cadascun dels quals descabdella el fil d'una immensa tela que es teixeix o es desfà sota l'acció col·lectiva. La xarxa és un gran desafiament a la crítica d'art.

La crítica tradicional opera creant valor a partir de la raresa. Totes les operacions de legitimació fetes per la crítica, amb l'acord de les institucions i el mercat internacional de l'art, miren de crear valor (estètic i mercantil) organitzant la raresa. Aquesta lògica és absolutament contradictòria amb la de la xarxa, que afavoreix la profusió, la circulació, la coautorialtat i la no-apropiació de la mercaderia.

Quina missió de mediació pot assumir la crítica en aquest nou context? Quina novetat pot revelar a la multitud, quan és precisament la multitud la que rep la facultat –que no és ja un privilegi– de prendre part en la creació, sovint modesta, però intencional?

La crítica d'art ja no té lloc de ser si pensa assumir encara la funció de mediació. Ha de redefinir el seu rol. Enumerem algunes condicions per a construir aquesta nova crítica:

- La crítica ha de tenir en consideració la tècnica i els *savoir-faire*. No es pot ignorar tot de la tècnica amb què l'artista fa la seva obra. No es tracta de conèixer tots els detalls dels processos tecnològics –no s'ha de ser informàtic– però sí haver assimilat els principis fonamentals que hi actuen i els regeixen. Aquest interès sobre el fer és el millor mitjà per a no cedir a la màgia d'una tecnologia, per a renovar i aprofundir la reflexió sobre les relacions entre l'art i la resta del món, sobre els lligams de dependència o sobre l'autonomia de l'art, de la ciència i de la tècnica.
- La crítica ha d'entrar totalment en el joc de la conversa, de la intel·ligència, proposat per l'autor; d'una conversa en el ple sentit del terme: viure amb, sovintejar. Les obres interactives ofereixen l'ocasió de viure experiències estètiques originals d'una manera diferent.
- La crítica ha d'evitar el parany de l'especialització. Ha d'estar oberta i atenta a les altres manifestacions d'art, encara que semblin oposar-se o anar a contracorrent de l'evolució tecnològica. Tancar-se en el *ciberart* no faria més que afegir un *ghetto* a un món ja prou tancat sobre ell mateix. El crític ha de mostrar on hi ha les línies de continuïtat i els punts de ruptura entre les noves formes d'art i de socialització de l'art pròpies del digital, i les formes tradicionals o contemporànies, entre el que perdura i el que es renova.

Bibliografia

Aramburu Gil, D.; Gil de Prado, E. (1998). *Encuentros de arte actual, Red Arte y colectivos independientes en el Estado español*. Vitòria: Transforma.

Aronowitz, S.; Martinsons, B.; Menser, M. (ed.) (1998). *Tecnociencia y cibercultura. La interrelación entre cultura, tecnología y ciencia*. Barcelona: Paidós Ibérica.

Artevisión: una historia del arte electrónico en España (2000). Sabadell: Media Center d'Art i Disseny. CD-ROM.

Artin, C. (1989). *La peinture par ordinateur*. París: Dessen et Tolra.

Arts et Technologies, nouvelles approches de la création artistique. Actes du colloque des Siemes. entretiens J. Cartier (1992). Méridien.

Arveiller, J. (2002). "Art et Informatique. A: *Encyclopaedia Universalis*. París. CD-ROM.

Balpe, J. P. (1991). *L'imagination informatique de la littérature, Colloque de Cerisy-la-Salle, Textes réunis et présentés par Jean-Pierre Balpe et Bernard Magné*. Saint-Denis: Presses Universitaires de Vincennes.

Balpe, J. P. (2000). *Contextes de l'art numérique*. París: Hermes.

Balpe, J. P. (dir.) (2000). *L'art et le numérique*. París: Hermès Science Publications.

Barboza, P. (1996). *Du photographique au numérique: La parenthèse indicielle dans l'histoire des images*. París: L'Harmattan.

Barboza, P. (1997). *Les nouvelles images*. París: Somogy / Les Editions de la Cité des Ciencias et de l'Industrie.

Baudrillard, J. (1981). *Simulacres et simulation*. París: Galilée.

Baudrillard, J. (1989). *De la seducción* (5a. ed.). Madrid: Cátedra.

Baudrillard, J. (1993). *Cultura i simulacro* (5a. reimpr.). Barcelona: Kairós.

Baudrillard, J. (2000). *Pantalla total*. Barcelona: Anagrama.

Baumgärtel, T. (1999). "Art on the Internet". A: J. Bosma; i altres. *Readme! – Filtered by nettime*. Nova York: Autonomedia.

Baumgärtel, T. (2001). *[net.art 2.0]*. Bonn: VG Bild-Kunst.

Bearman, D.; Trant, J. (2003). *Museums and the Web 2003*. Toronto: Archives & Museums Informatics.

Bellido Gant, M. L. (2001). *Arte, museos y nuevas tecnologías*. Gijón: Ed. Trea.

Benjamin, W. (1983). *L'obra d'art a l'època de la seva reproductibilitat tècnica*. Barcelona: Ed. 62 ("Clàssics del Pensament Modern", 9).

Berger, R. (1988). *Jusqu'ou ira votre ordinateur, l'imaginaire programmé*. Ginebra: Pierre-Marcel Favre.

Bey, H. (1997). *TAZ, Zone autonome temporaire*. Nîmes: Éditions de l'Éclat.

Blin, O.; Sauvageot, J. (ed.) (1997). *Images numériques, l'aventure du regard. Conférences 96-97*. Presses Universitaires de Rennes.

Bonbon, B. (1991). *Art, Mathématiques et informatique: art trigonoplastique*. París: Eyrolles.

Bourdieu, P. (1998). *La distinción*. Madrid: Taurus ed.

Bourdieu, P. (2002). *Las reglas del arte: génesis y estructura del campo literario* (3a. reimpr.). Barcelona: Anagrama.

Bourdieu, P. (2003). *El amor al arte: los museos europeos y su público*. Barcelona: Paidós Ibérica.

- Bourdieu, P.** (2003). *Un arte medio: ensayo sobre los usos sociales de la fotografía*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Bréaud, O.** (1998). *La question du réalisme dans l'image informatique*. Tesi doctoral. Universitat París I.
- Bret, M.** (1984). *L'image numérique animée*. Tesi de Doctoral. Universitat París VIII.
- Bret, M.** (1988). *Images de synthèse*. París: Dunod Informatique.
- Bureaud, A.; Magnan, N.** (2003). *Art, réseaux, media*. París: École Nationale de Beaux-Arts.
- Campàs Montaner, J.** (2004). *L'art en pantalla*. Palma de Mallorca: Servei de Publicacions de la Universitat de les Illes Balears.
- Casacuberta, D.** (2003). *Creación colectiva*. Barcelona: Gedisa.
- Caulton, T.** (1998). *Hands-On Exhibitions. Managing Interactive Museums and Science Centres*. Nova York: Routledge.
- Cilleruelo, L.** (1997). "Videoculturas y ciberculturas: profanando la pantalla, nuestra mente i nuestros cuerpos". A: *Lo tecnológico en el arte: de la cultura vídeo a la cultura ciborg*. Barcelona: Virus ed.
- Cilleruelo, L.** (2001). *Arte de Internet: génesis y defilución de un nuevo soporte artístico (1995-2000)*. Bilbao: Universidad del País Vasco, Servicio Editorial.
- Couchot, E.** (1988). *Images: de l'optique au numérique*. París: Hermès.
- Couchot, E.** (1998). *La technologie dans l'art. De la photographie à la réalité virtuelle*. Nîmes: Ed. Jacqueline Chambon.
- Couchot, E.; Hillaire, N.** (2003). *L'art numérique*. París: Flammarion.
- Création artistique et réalité virtuelle. Rapport pour le ministère de la Culture* (1995). ART 3000.
- Critical Art Ensemble** (1994). *The Electronic Disturbance*. Nova York: Autonomedia.
- Darras, B.; Chateau, D.** (1999). *Arts et multimédia*. París: Publications de la Sorbonne.
- Deleuze, G.** (1987). *Diferencia y repetición*: Gijón. Ed. Júcar.
- Deleuze, G.; Guattari, F.** (2000). *Rizoma (introducción)*. València: Ed. Pre-textos.
- Deleuze, G.; Guattari, F.** (2002). *Mil mesetas: capitalismo y esquizofrenia* (3a. ed., 3a. reimpr). València: Ed. Pre-textos ("Ensayo", 94).
- Deloche, B.** (2002). *El museo virtual*. Gijón: Ed. Trea.
- Dery, M.** (1996). *Velocidad de escape. La cibercultura en el final del siglo*. Madrid: Siruela.
- Duguet, A. M.** (2002). *Déjouer l'image. Créations électroniques et numériques*. Nîmes: Ed. Jacqueline Chambon.
- Fernández-Shaw Baldasano, F.** (1998). *La creatividad en la sociedad digital*. Sant Vicent del Raspeig: Fundación Empresa. Universidad de Alicante.
- Forest, F.** (1998). *Pour un art actuel. L'art à l'heure d'Internet*. París: L'Harmattan.
- Gadamer, H. G.** (1996). *Estética y hermenéutica* (2a. reimpr.). Madrid: Tecnos.
- Gadamer, H. G.** (1998). *La actualidad de lo bello: el arte como juego, símbolo y fiesta* (5a. reimpr.). Barcelona: Paidós Ibérica.
- Genette, G.** (1994). *L'Oeuvre de l'art, immanence et transcendance*. París: Seuil.
- Gianetti, C.** (ed.) (1995). *Media culture*. Barcelona: Associació de Cultura Contemporània l'Angelot.
- Gianetti, C.** (ed.) (1996). *Arte en la era electrónica: perspectivas de una nueva estética*. Barcelona: Associació de Cultura Contemporània l'Angelot.

- Gianetti, C.** (ed.) (1998). *Ars telemática: telecomunicación, Internet y ciberespacio*. Barcelona: Associació de Cultura Contemporània l'Angelot.
- Gianetti, C.** (2002). *Estética digital. Sintopía del arte y la tecnología*. Barcelona: Associació de Cultura Contemporània l'Angelot.
- Gieseke, W.** (2001). *Anti-hacker report*. Madrid: Data Becker España. Data Ibérica de Software.
- Grassias Pujo, F.** (1991). *L'image artistique et les technologies nouvelles*. Tesi de doctorat. Universitat París I.
- Grau, O.** (2003). *Virtual art. From Illusion to Immersion*. Cambridge: The MIT Press.
- Guilminot, V.** (1996). *La synthèse d'image animée; au-delà d'une simulation réaliste*. Tesi doctoral. Universitat París VIII.
- Guyon, E.; Stanley H. E.** (1991). *Les formes fractales*. París: Elsevier-North-Holland-Palais de la Découverte.
- Habermas, J.** (1986). *Ciencia y técnica como ideología* (2a. ed., 2a. reimpr.). Madrid: Tecnos.
- Hatch, B.** (2001). *Hackers en Linux*. Aravaca: McGraw-Hill / Interamericana de España.
- Hayles, K. N.** (1999). "How We Became Posthuman, Virtual Bodies". A: *Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Heinich, N.** (1993). *Du peintre à l'artiste. Artisans et academiciens à l'âge classique*. París: Ed. de Minuit.
- Heinich, N.** (1998). *Le triple jeu de l'art contemporain*. París: Ed. de Minuit.
- Himanen, P.** (2002). *La ética de hacker*. Barcelona: Ediciones Destino.
- Hochart, D.** (ed.) (1994). *Les images numériques*. París: Corlet et Télérama.
- Holtz-Bonneau, F.** (1986). *L'image et l'ordinateur*. París: Aubier/INA.
- Holtz-Bonneau, F.** (1987). *Lettre-image-ordinateur*. París: Hermès.
- Holtz-Bonneau, F.** (1995). *Création infographique. Les enjeux informatiques du visuel*. París: Addison-Wesley.
- Huizinga, J.** (2004). *Homo ludens* (5a. reimpr.). Madrid: Alianza ed.
- Images, technologies et arts plastiques* (1990). Actes del col·loqui. París: Centre Pompidou.
- Imaginaire numérique* (1986). Actes del col·loqui. París: Hermès.
- Ippolito, J.** (1998, juny-juliol). "Cross talk: the museum of the future: a contradiction in terms?". *Artbyte* (vol. 1, núm. 2, pàg. 18-19).
- Jaccard-Beugnet, A.** (2001). *Nouvelles images, Nouveaux artistes?* Tesi doctoral. Universitat de Franche-Comté.
- Jaccard-Beugnet, A.** (2003). *L'artiste et l'ordinateur*. París: L'Harmattan.
- Kavanagh, G.** (2000). *Dream Spaces. Memory and the Museum*. Londres: Leicester University Press.
- Keene, S.** (1998). *Digital Collections: Museums and the Information Age*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Kerckhove, D. de** (1999). *La piel de la cultura: investigando la nueva realidad electrónica*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Kerckhove, D. de** (1999). *Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la web*. Barcelona: Gedisa.
- Kisseleva, O.** (1998). *Cyberart, un essai sur l'art du dialogue*. París: L'Harmattan.

- Levis Czernik, D. S.** (1997). *Realidades inmateriales: comunicación digital, realidad virtual y transformación social*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, Servei de Publicacions.
- Lévy, P.** (1992). *De la programmation considérée comme un des beaux-arts*. París: La Découverte.
- Lévy, P.** (1993). *Les technologies de l'intelligence: l'avenir de la pensée à l'ère informatique*. París: Point Seuil.
- Lévy, P.** (1994). *L'intelligence collective. Pour une anthropologie de Cyberspace*. París: La Découverte.
- Lévy, P.** (1998). *¿Qué es lo virtual?* Barcelona: Paidós Ibérica.
- Lévy, P.** (1998). *La cibercultura, el segon diluvi?* Barcelona: Proa.
- Lévy, P.** (2004). *Ciberdemocracia*. Barcelona: Ed. UOC.
- Levy, S.** (1984). *Hackers, heroes of the computer revolution*. Nova York: Dell.
- Littman, J.** (1996). *The Fugitive Game: Online with Kevin Mitnick*. Boston: Little, Brown and Co.
- MacLuhan, M.; Power, B. R.** (1990). *La aldea global*. Barcelona: Gedisa.
- MacLuhan, M.** (1996). *Comprender los medios de comunicación: las extensiones del ser humano*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- MacLuhan, M.** (1998). *La galaxia Gutenberg: génesis del homo typographicus* (2a. reimpr.). Barcelona: Círculo de Lectores.
- Mandelbrot, B.** (1989). *Les objets fractals: forme, hasard et dimension*. París: Flammarion.
- Maturana, H.** (1995). *La realidad, ¿objetiva o construida?* Barcelona: Anthropos.
- Miranda Ogando, J.** (coord.) (2002). *Cyberia 02: arte, interactividad y máquinas* (catàleg d'exposició). Santander: Fundación Marcelino Botín.
- Moles, A.** (1976). *Teoría de la información y percepción estética*. Gijón: Ed. Júcar.
- Moles, A.** (1980). *L'image, communication fonctionnelle*. Tournai: Casterman.
- Moles, A.** (1990). *Art et Ordinateur*. París: Blusson.
- Molina, A.; Landa, K.** (ed.) (2000). *Futuros emergentes. Arte, interactividad y nuevos medios*. València: Institució Alfons el Magnànim ("Formas Plásticas", 7).
- Molnar, V.** (1975). "Toward Aesthetic – Guidelines for Paintings with Aid of a Computer". *Leonardo* (vol. VIII, pàg. 185-189).
- Moulin, R.** (1992). *L'artiste, l'institution et le marché*. París: Flammarion.
- Moulin, R.** (2000). *Le marché de l'art. Mondialisation et nouvelles technologies*. París: Flammarion.
- Moulin, R. i altres** (1985). *Les artistes. Essai de morphologie sociale*. París: Documentation Française.
- Paul, C.** (2003). *Digital Art*. Londres: Thames & Hudson.
- Pimentel, K.; Texeira, K.** (1994). *La réalité virtuelle*. París: Addison-Wesley.
- Piscitelli, A.** (1995). *Ciberculturas: en la era de las máquinas inteligentes*. Buenos Aires: Paidós.
- Piscitelli, A.** (1996). *El ciberespacio*. Madrid: Cátedra.
- Poissant, L.** (ed.) (1995). *Esthétique des Arts médiatiques* (2 vol.). Montréal: Les Presses de Montréal.
- Popper, F.** (1989). *Arte, acción y participación: el artista y la creatividad de hoy*. Madrid: Ed. Akal.

- Popper, F.** (1993). *L'art à l'âge électronique*. París: Hazan.
- Pouivet, R.** (2000). *L'Ontologie de l'oeuvre d'art. Une introduction*. Nîmes: Jacqueline Chambon.
- Pouivet, R.** (2003). *L'Oeuvre d'art à l'âge de sa mondialisation: un essai d'ontologie de l'art de masse*. Brussel-les: Éd. de La lettre volée.
- Quéau, P.** (1995). *Lo virtual: virtudes y vértigos*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Ramos Varón, A. Á.** (2003). *Hacker*. Madrid. Anaya Multimedia-Anaya Interactiva.
- Rush, M.** (2000). *Les nouveaux médias dans l'art*. París: Ed. Thames & Hudson SARL.
- Schaeffer, P.** (1970). *Machines à communiquer*. París: Seuil.
- Sommerer, C.; Mignonneau, L.** (ed.) (1998). *Art and Science*. Nova York: Springer Verlag.
- Turkle, S.** (1997). *La vida en la pantalla*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Verton, D.** (2002). *Diario de un hacker*. Aravaca: McGraw-Hill / Interamericana de España.
- Wallis, B.** (ed.) (2001). *Arte después de la modernidad. Nuevos planteamientos en torno a la representación*. Madrid: Akal ("Arte Contemporáneo", 7).

