



Nous reptes per a la conservació preventiva d'art contemporani: el CD i el DVD

Quan parlem de conservació preventiva sempre diferenciem entre factors de degradació humans i factors naturals. Aquest article intenta reflexionar sobre l'aplicació de la disciplina clàssica de la conservació preventiva quan l'objecte d'art està contingut dins un disc òptic (CD o DVD). La tecnologia (programari i maquinari) és una part indissociable de l'obra digital, de manera que la fa especialment sensible a un factor de degradació molt voraç que fins ara no havíem conegut en cap obra d'art: el desfasament tecnològic.

Esther Gual Leiro. *Diplomada en Conservació i Restauració de Pintura per l'ESCRBCC.* egual@uoc.edu

INTRODUCCIÓ:

L'ART DIGITAL ENTRA ALS MUSEUS

Aquest article té com a objectiu esbrinar si els paràmetres "clàssics" de la conservació preventiva són aplicables a l'art digital o si presenta nous reptes, noves maneres d'encarar aquesta disciplina.

Entenem per art digital la creació d'una obra artística realitzada amb la participació d'un ordinador i els seus perifèrics com a eines de treball, tot i que també hi poden formar part altres components mecànics o analògics. Podem entendre per obra digital la realitzada per un poeta hipertextual, passant per un artista audiovisual fins a un músic electrònic. Per tant, d'entrada ja veiem que hem d'acotar el tema perquè l'abast del terme és molt ampli.

Entenem per conservació preventiva les accions indirectes que podem desenvolupar sobre els béns culturals i el seu entorn amb la finalitat de disminuir el seu deteriorament o prevenir l'aparició de factors que els alterin. Per tant, quan d'ara en endavant parlem d'art digital, estarem fent referència al suport que conté l'obra (disc òptic), perquè aquest és l'objecte que interessa a aquesta disciplina: el suport material de les obres d'art (en el present article aquests suports són el CD i el DVD).

Els temes relacionats amb la protecció, conservació i restauració del patrimoni històric-artístic són dels més importants i urgents que afronten els museus en relació amb la protecció dels béns culturals. En aquest treball intentarem esbrinar si els paràmetres clàssics de deteriorament de l'obra d'art es mantenen o si n'apareixen d'altres quan parlem de format digital.

Un programa clàssic, quant a conservació preventiva, comença amb l'estudi dels espais o infraestructures del museu o institució, l'anàlisi del clima i els factors de risc de degradació de l'obra d'art en un recinte determinat. La bibliografia sol distingir dues grans causes en la degradació dels objectes: els factors humans i els factors naturals.

Els factors humans tenen a veure amb tot tipus de contacte de l'home amb la peça. Això inclou el trasllat de la peça en el préstec a una exposició temporal o qualsevol moviment dins el museu, les restauracions, les agressions que puguin patir dins una sala, els robatoris, etc. Sembla obvi que, des d'aquest punt de vista, les obres en format digital (suport en disc òptic), pel que fa a la conservació preventiva, tenen el mateix risc de patir factors de deteriorament per causes humanes que les que coneixem fins ara i han de ser tingudes en compte. El que analitzarem en un apartat posterior serà quines diferències quant a metodologia, procediments i materials comporta aquest nou suport.

Pel que fa als factors naturals, hem de parlar dels paràmetres climàtics perquè tenen una gran influència en la degradació de les obres d'art. Aquests són la humitat, la temperatura, la contaminació atmosfèrica i la llum. La medicació i control d'aquestes variables és molt important a tots els museus i s'efectua tant a les sales d'exposició com en els magatzems i sales de reserva. És tant important que, sovint, s'associa conservació preventiva a control climàtic, i es dediquen molts recursos a planificar estratègies de medicació, avaluació de dades i control de les variables.

Però veurem que quan parlem d'art digital, el terme de conservació preventiva caldria substituir-lo pel de preservació, perquè la continuïtat del patrimoni digital no la podem garantir només controlant els factors de degradació ambiental. És una tasca molt més àmplia i complicada.

UN NOU SUPORT: EL DISC ÒPTIC, EL MAQUINARI I EL PROGRAMARI

L'art digital obre una nova perspectiva pel que fa al suport de l'obra d'art. Tot i que materialment està continguda en un disc, calen uns mitjans per a gaudir-la. Aquests són, principalment, el maquinari (ordinadors, projectors, reproductors, amplificadors, altaveus, etc.) i el programari. La conservació preventiva haurà, doncs, d'ocupar-se d'aquests altres elements que són indissociables d'aquest nou format i fins i tot, si arriba el cas, tractar-los com a peces museables.

La diferència més gran entre el format digital i la resta d'obres que trobem en un museu és la seva dependència total a les



màquines (els ordinadors). Només hi podem accedir mitjançant un determinat *software* i *hardware* i ens haurem de plantejar si val la pena conservar els equips, si és intel·ligent fer-ho o si n'hauríem de prescindir en un futur, i de ser així, com els substituïrem.

TENEN VIGÈNCIA ELS PARÀMETRES CLÀSSICS DE DETERIORAMENT?

Els factors clàssics de deteriorament en les obres d'art són el clima (temperatura i humitat), la contaminació atmosfèrica, la llum i la manipulació de les obres. Tot seguit veurem si aquests paràmetres també són importants en la conservació preventiva dels formats digitals o si, per contra, no tenen gaire importància i n'hem de considerar de nous.

L'expectativa de vida de les obres en format digital, pel que fa al component estrictament físic, és a dir, la natura del disc òptic depèn de diversos factors:

- del tipus de disc
- de la qualitat (manufactura) del disc
- de la qualitat de la gravació del disc
- de la manipulació i el manteniment del disc
- de les condicions ambientals

Fred R. Byers¹ ens avisa que els discs, tant de CDs com de DVDs, tenen com a principal causa de degradació la pròpia composició material. Ambdós tipus de discs tenen una composició semblant però en varia la manufactura. Per comprendre més gràficament l'estructura de les capes bàsiques dels CDs i DVDs, vegeu la taula 1.

Per començar, cal tenir present que el substrat d'un disc està format de policarbonat, és a dir, de plàstic. El plàstic és un material força resistent i mal·leable així que, pel que fa al substrat dels discs òptics, podem assegurar que la principal causa

de degradació vindrà donada per la mala manipulació de l'objecte, això és les ratllades, les ditades, la neteja amb dissolvents no adients que ataquin el policarbonat, la condensació, etc. Alteracions, totes aquestes, que interferiran en la tasca del làser al llegir les dades.

Sobre el substrat de policarbonat, a la part més superficial del disc, trobem la capa de dades i la capa metàl·lica. La capa de dades té unes marques o forats que absorbeixen la llum del raig làser, i per mitjà de la capa metàl·lica es transmeten (reflecteixen) les dades cap al fotosensor del làser que les llegeix. Existeixen diversos tipus de capes metàl·liques i veurem com la seva composició incideix molt directament en la degradació: les d'alumini, or, plata i aleació de plata.

Si la capa metàl·lica del disc òptic és d'alumini, la causa més probable de degradació serà l'oxidació. L'alumini s'oxida molt fàcilment amb l'oxigen de l'aire i això provoca la disminució de la seva capacitat de reflectir les dades cap al fotosensor del làser i, per tant, esdevé il·legible. Així, podem dir que la primera causa de degradació dels discs ROM són les influències ambientals que interfereixen en la seva composició.

Els discs R (CD-R, DVD-R, DVD+R) amb la capa metàl·lica de plata o d'aleació de plata també són sensibles a la corrosió ambiental, especialment pel que fa a la pol·lució, ja que la plata (Ag) reacciona amb el diòxid de sulfur de l'ambient contaminat. En canvi, l'or és més estable, menys sensible a la corrosió i, per tant, la seva vida és més llarga, però cal tenir en compte que és força més car.

Hem vist com els factors ambientals poden agreujar la degradació d'un disc per la seva pròpia composició i que la capa més superficial, allà on estan contingudes les dades, és la que es degrada més fàcilment, molt més que el substrat de policarbonat. Per tant,

Taula 1

| Capes bàsiques dels CD-ROM i DVD-ROM (àudio, vídeo, ordinador o jocs interactius) | | | | |
|--|--|--|---|---|
| CD-ROM (una sola cara) Una capa de gravació | DVD-ROM (una sola cara) Una capa de gravació | DVD-ROM (una sola cara) Dues capes de gravació | DVD-ROM (dues cares) Dues capes de gravació | DVD-ROM (dues cares) Dues capes de gravació |
| Etiqueta opcional | Etiqueta opcional | Etiqueta opcional | Etiqueta opcional (àrea del forat) | Etiqueta opcional (àrea del forat) |
| Laca | Policarbonat | Policarbonat | Policarbonat | Policarbonat |
| Metall | Cinta adhesiva | Metall (totalment reflector) | Metall | Metall (semi-reflector) |
| Policarbonat | Metall | Cinta adhesiva | Cinta adhesiva | Adhesiu |
| | Policarbonat | Metall (semi-reflector) | Metall | Metall (totalment reflector) |
| | | Policarbonat | Policarbonat | Cinta adhesiva |
| | | | Etiqueta opcional (àrea del forat) | Metall (totalment reflector) |
| | | | | Adhesiu |
| | | | | Metall (semi-reflector) |
| | | | | Policarbonat |
| | | | | Etiqueta opcional (àrea del forat) |



veiem que l'expectativa de vida d'un disc ens vindrà donada, sobretot, per la composició de la capa de dades. Per saber la longevitat dels suports digitals estimada pels fabricants de discs òptics (en òptimes condicions de conservació), vegeu la taula 2.²

Temperatura i Humitat

CDs i DVDs poden ser segurs durant dècades amb una adient manipulació, tot i que la seva degradació total serà inevitable a la llarga (segons hem vist a l'anterior taula). Podem dur a terme una sèrie d'accions per tal que aquest fet no es doni prematurament.

Per tal de mantenir els discs òptics en un bon estat de funcionament, cal mantenir-los en un ambient més aviat fred, amb una humitat relativa també baixa i no sotmetre'ls a canvis ambientals bruscos. Fred R. Byers,³ en el seu manual per a bibliotecaris i arxivers, recull les recomanacions de conservació ambiental dels suports digitals que fan diverses institucions (vegeu la taula 3).

Com veiem, els discs necessiten un ambient poc humit quan s'emmagatzemen. Per tant, caldrà fer una aclimatació gradual si els traiem per al seu ús. Minimitzant els canvis bruscos d'humitat i temperatura, assegurarem la màxima longevitat del suport.

Exposició a la llum

L'exposició directa a la llum solar (poc probable dins una institució museística però normal en l'ús domèstic) no afecta als discs ROM ni als RW i RAM perquè porten un film protector que no s'altera amb la llum. En canvi, és especialment perjudicial pels R discs.

L'exposició prolongada dels R discs a la llum solar o a altres fonts de raigs ultraviolats, produeixen una reacció fotoquímica que altera les propietats de les molècules situades a la capa de gravació. L'ampli espectre de la llum solar sense filtrar (que va des de l'infraroig a l'ultraviolat), si "impacta" contra el disc, genera un augment de la temperatura que accelera la degradació i el trencament de la capa de gravació del disc, fent-lo inservible.

Condensació

Anteriorment hem vist que el substrat dels discs òptics està format per policarbonat. Tot i que és la part més resistent del suport —com que es tracta d'un polímer (plàstic)—, és vulnerable a la condensació. No parlem només d'ambients humits, també s'ha de tenir en compte els accidents que poden fer vessar un líquid sobre el disc o la seva immersió. En principi, després d'una exposició a una alta condensació o medi líquid, si és aquós, el disc pot tornar a funcionar un cop ben sec, però si el medi líquid al qual ha estat exposat és d'una altra naturalesa, els residus minerals o altres contaminants poden alterar irremediablement el suport.

Dissolvents orgànics

En conservació i restauració s'utilitzen molt els dissolvents orgànics i estan molt presents en els laboratoris dels museus. Cal ser molt curosos amb la neteja dels discs i triar adientment el dissolvent perquè n'hi ha que, utilitzats amb moderació i amb cura, són útils per la neteja, però n'hi ha que els inutilitzen.

Per a la neteja de les superfícies dels discs es recomana l'isopropil alcohol o el metanol (ambdós amb poca quantitat) perquè són dissolvents de ràpida evaporació i no dissolen el policarbonat. En canvi, l'acetona i el benzè destrueixen els polímers del substrat i fan inservibles els suports.

En conclusió, per tant, hem vist que s'han de tenir en compte els paràmetres clàssics de deteriorament d'una obra, tot i que parlem de formats digitals. Llum, humitat, temperatura i manipulació poden accelerar el procés de degradació d'unes obres que, a molt estirar, tenen una longevitat de 200 anys. Hem vist que la vida del format depèn sobretot de la seva composició, i que les mesures de control ambiental no poden aturar els factors de degradació, només assegurar que es redueixen. Però encara que realitzem una impecable tasca de control dels factors externs, n'hi ha un (el més devastador de tots) que encara no ha aparegut: el desfasament tecnològic. Per molt impecable que mantinguem un disc, si no prenem les mesures adients, d'aquí uns anys no el podrem llegir perquè estarà obsolet.

| Tipus de disc òptic | Longevitat |
|---------------------|----------------------|
| CD-R | Entre 100 i 200 anys |
| DVD-R | |
| DVD+R | |
| CD-RW | 25 anys o més |
| DVD-RW | |
| DVD+RW | |
| DVD-RAM | |
| CD-ROM | Entre 20 i 100 anys |
| DVD-ROM | |

Taula 2

| Font | Tipus de disc | Temperatura | Màxima oscil·lació de temperatura | Humitat relativa | Màxima oscil·lació de la HR |
|--|------------------|--------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| ISO TC 171/SC Gener 2002 | CD-R CD-ROM | +5 °C a 20°C | 4°C/hora | 30% a 50% | 10% hora |
| IT9.25 i ISO 18925 Febrer 2002 | CD DVD | -10°C a 23°C | | 20% a 50% | ± 10% |
| NARA, FAQ sobre mitjans òptics Abril 2001 | CD DVD | 20°C | ± 0,6°C dia (dia=24 hores) | 40% | 5% dia |
| National Archives of Australia Abril 1999 | CD | 18°C a 20°C | | 45% a 50% | 10% dia |
| Library Technical Report Desembre 1997 | CD | -10°C a 50°C | | 10% a 90% | |
| DVD Demystified, Jim Taylor 2001 | DVD-R DVD-ROM | 20°C a 50°C | 15°C/hora | 5% a 90% | 10% hores |
| | DVD-RAM | -10°C a 50°C | 10°C/hora | 3% a 85% | 10% hores |
| | DVD+RW | -10°C a 55°C | 15°C/hora | 3% a 90% | 10% hores |
| National Library of Canada 1996 | CD | 15°C a 20°C | 2°C/dia | 25% a 45% | 5% dia |
| Media Sciences, Inc. J. L. Hartke 2001 | CD-R | 10°C a 15°C | | 20% a 50% | |

Taula 3



NOVES CAUSES DE DEGRADACIÓ: EL DESFASAMENT TECNOLÒGIC

L'art digital és possible gràcies a la tecnologia i aquesta és, precisament, el seu major enemic. En un món de canvis vertiginosos, aquest format corre el gran perill de quedar-se obsolet. Així ens trobaríem, per primer cop a la història, amb una obra d'art que té compromesa la seva perdurabilitat per motius tecnològics, amb una obra que caduca. La conservació de l'art digital no és només la conservació del suport material de l'obra (CD/DVD), si no del conjunt d'eines i recursos (maquinària, programes, etc.) que en fan possible el seu gaudi.

Molts autors consultats a la bibliografia són absolutament pessimistes pel que fa a aquest tema i creuen que la preservació del patrimoni digital és una batalla perduda a llarg termini.

L'any 2003 la UNESCO publicava el document *Directrices para la preservación del patrimonio digital*, i en el preàmbul afirmava que el patrimoni digital està en perill de desaparèixer i que la seva preservació és una preocupació urgent del món sencer.⁴ Exactament diu: "El patrimonio digital del mundo corre el peligro de perderse para la posteridad. Contribuyen a ello, entre otros factores, la rápida obsolescencia de los equipos y programas informáticos que les dan vida, las incertidumbres existentes en torno a los recursos, la responsabilidad y los métodos para su mantenimiento y conservación y la falta de legislación que ampare estos procesos. (...) La evolución de la tecnología digital ha sido tan rápida y onerosa que los gobiernos e instituciones no han podido elaborar estrategias de conservación oportunas y bien fundamentadas."

Per tant, veurem que més que parlar de conservació preventiva, quan fem referència a l'art digital, haurem de parlar de "preservació" com a conjunt d'eines i estratègies que van més enllà de la conservació del suport material de l'obra.

Estratègies per a fer-hi front

Entenem com a preservació digital aquelles accions encaminades a mantenir utilitzables i inalterables les obres i els recursos digitals a través del temps. Per dur a terme la preservació digital, cal dissenyar polítiques que les orientin i les determinin.

El sistema més fàcil per tal de preservar els recursos digitals és mantenir l'ordinador amb el qual varen crear-se, emmagatzemats i llestos per ser consultats. Però tot i que sembla *a priori* la solució més senzilla, no té sentit intentar mantenir un determinat aparell per cada tipus d'obra durant dècades. A més ja ha quedat clar que, tot i fent una bona conservació preventiva dels discs òptics, no podem evitar que algun dia desapareixin.

Tothom està d'acord que un dels passos per allargar la longevitat de la informació digital és emmagatzemar les dades en formats àmpliament usats, perquè serà més fàcil actualitzar-los i més difícil que desapareixin. El problema és que ningú (organismes internacionals) indica quins han de ser, concretament, aquests formats. Hi ha una unanimitat en el camí a seguir, però costa concretar-los. Suposo que la indústria de l'electrònica i la informàtica hi té alguna cosa a veure. Més endavant es recullen algunes de les propostes més reiterades sobre el tema.

Segons A. Waugh i altres autors,⁵ les claus per a la preservació de la informació digital a llarg termini són:

1. Encapsulament. És a dir, empaquetar la informació que ha de ser preservada juntament amb les metadades descriptives.
2. Autodocumentació. És a dir, mirar de codificar la informació preservada sense referències a documentació externa.
3. Autosuficiència. Això és, dependre el mínim possible de sistemes, dades o documentació.
4. Documentació del tipus de contingut per tal que un futur usuari pugui trobar o implementar el *software* que li permeti accedir a la informació preservada.

Ja hem explicat que la mesura més senzilla per a la preservació dels formats digitals seria el manteniment del *software* i el *hardware* originals (preservació estàtica), però també hem vist com aquesta estratègia ens porta a un carreró sense sortida. Per altra banda, hem destacat que manquen directrius concretes des de les institucions de salvaguarda del patrimoni digital en aquest camp. Tot i això, podem parlar d'una sèrie de mecanismes que podem dur a terme a l'espera d'una metodologia i sistemes estandarditzats.

Selecció de Formats

Per assegurar la preservació de la informació, el format escollit ha de ser llegible per una aplicació el màxim de temps possible. Això implica evitar formats propietaris tancats, com els documents de Word (en qualsevol de les seves versions). Molts autors recomanen utilitzar formats propietaris oberts, com el format TIFF (*Tagged Image File Format*), o encara millor, formats no propietaris com l'ASCII. La raó és evident: els documents Word, per exemple, han de ser migrats a altres formats de Word més moderns i no es pot garantir que aquestes migracions no ocasionin pèrdues d'informació o canvis en la presentació dels documents. A més, hi ha una altra raó de pes per evitar l'ús de formats propietaris. Qui pot assegurar la supervivència en un futur de les empreses, per importants que siguin actualment, propietàries de *software*? L'ús d'un format de codificació simple i universal com l'XML permet perpetuar els documents electrònics. LXML és el format ideal ja que, a més de ser un format no propietari, i per tant oferir garantia de preservació de la informació (ASCII), permet estructurar la informació i l'intercanvi d'informació a tots els mitjans. Amb aquest tipus de format podem utilitzar tècniques de migració sense dificultat, ja que només contenen un text pur.

Per tal de garantir la integritat dels documents que contenen objectes electrònics (imatges, sons, models, formularis, hipervincles, etc.), cal emprar la mateixa filosofia que amb la informació textual. Els formats d'imatge considerats millors per a la conservació són el TIFF, ja que la seva compressió no experimenta cap pèrdua de qualitat, el PNG (*Portable Network Graphics*) —la compressió del qual quasi no experimenta pèrdues en la resolució i, a més, pesa menys— i el JPEG.

Pel que fa als formats mixtos (els millors segons molts autors), són el Postscript, ja que es pot enviar a qualsevol perifèric que suporti aquest llenguatge, sense tenir en compte la resolució,



produint un resultat adaptat a cada tipus de perifèric, i el PDF (*Portable Document Format*), basat en el Postscript, propietari però obert de la casa Adobe i que facilita un programa gratuït per poder llegir aquest tipus de documents (vegeu un resum de tot plegat a la taula 4).

| Tipus d'arxiu | Criteris d'elecció | Formats |
|---------------|---|-----------------|
| Arxius text | Format estàndard | XML, HTML, TXT |
| Arxius imatge | Estàndard o propietaris oberts. Sistema de compressió que eviti la pèrdua de qualitat | TIFF, PNG, JPEG |
| Arxius mixts | Estàndard o propietaris oberts | Postscript, PDF |

Taula 4

Emulació

Permet que el *software* original sigui utilitzat sense que el sistema original que l'executava existeixi. Aquest acte obliga a mantenir una gran quantitat d'informació. Cal preservar l'emulador, el sistema operatiu, l'aplicació i les dades. L'emulador també és una aplicació de *software* i, per tant, caldrà que es preservi, mitjançant emulació o actualització periòdica. Per tant, és una cadena que mai s'acaba i que cal anar actualitzant sense fi.

Migració

És una de les eines més utilitzades per a la preservació digital. Consisteix a convertir una informació en nous formats. Per exemple, quan obrim un document antic creat amb el Word 5.1 i el modifiquem i guardem amb el Word 98, estem fent una migració. És una mesura per lluitar contra el desfasament tecnològic. El perill d'aquesta operació és que, en modificar les dades originals, poden aparèixer efectes acumulatius després de diverses migracions, evitant que el document o obra original conservi la mateixa natura i característiques que quan va ser creat. Els estàndards (com l'XML) es dissenyen per ser força independents i requereixen, doncs, poques migracions.

Còpies de Seguretat

Cal dir que les còpies de seguretat no són per sí soles una mesura de preservació, sinó més aviat una mesura de protecció contra accidents. Per això els museus les utilitzen per al préstec i a les sales d'exhibició. La còpia de seguretat es basa en la redundància de la informació del suport mitjançant gravacions periòdiques, però no és una eina encaminada a salvaguardar els recursos digitals de cara a un futur perquè no té en compte l'actualització del programari.

LES CONDITION REPPORTS I LES FITXES DE DOCUMENTACIÓ

Les *condition reports* són els informes sobre l'estat de conservació que sempre acompanyen a qualsevol peça que surt d'un museu quan es presta per una exposició temporal. Però en el cas que ens ocupa, l'obra d'art ja no és una tela o una escultura, amb policromia, que pot patir pèrdua de capa pictòrica, esquerdes, etc. i la seva descripció ja no respon a mesures, tècnica artística, etc. Un nou format requereix que els informes de conservació de moviment de peces (entrada i sortida) i les fitxes de documentació del museu s'hi adaptin. Tot i que en el cas de préstecs sempre viatja una còpia, no deixa de ser important especificar el tipus de format, el

programari i el maquinari que necessita l'obra per tal de ser exhibida, i també cal que consti a la fitxa del museu. És curiós veure que, actualment, només es presten les obres en sí, és a dir, el disc. Però si en el futur no hi ha una política de formats estàndards, arribarà un punt que cada institució o museu haurà optat per un sistema d'actualització/emulació diferent i potser caldrà que viatgin els equips (maquinari i programari) per tal que l'obra es pugui llegir.

El més important, aleshores, és establir una classificació dels diferents suports òptics que trobem actualment (vegeu la taula 5).

| CD | DVD | Tipus |
|----------------------------|-----------------------------|--|
| CD-ROM Àudio/Vídeo i PC | DVD-ROM Àudio/Vídeo i PC | Només de lectura |
| CD-R | DVD-R DVD+R | Regravable només una vegada |
| CD-RW | DVD-RW DVD+RW DVD-RAM | Reescribable (escriure, esborrar i tornar a escriure) |

Taula 5

Així, es proposa que la fitxa de conservació dels discs òptics contingui, com a mínim, les següents dades:

- Autor
- Títol de l'obra
- Número de registre
- Procedència
- Tipus de disc òptic
- Format (tipus de document, jpg, etc.)
- Descripció del contingut
- Any de creació
- Programari per a la seva visualització
- Maquinari per a la seva visualització
- Altre material audiovisual o tècnic que requereixi la seva exhibició (amplificadors, altaveus, etc.)
- És el màster?
- Si es tracta d'una còpia, donar-li un número de registre i posar la data
- Si es tracta d'una actualització amb un format nou, especificar quin, i amb quin *software* i *hardware* és compatible. Data i número de registre
- Condicions ambientals per a la seva conservació

L'adaptació de les sales

És curiós veure com s'inverteixen certs paràmetres establerts en conservació preventiva quan parlem de formats digitals a les sales de museus. La principal diferència fa referència a la climatització. Si bé és cert que hem dit que les condicions ambientals són fonamentals per a la conservació del disc, també ho és que mai s'exposa l'original a sala. Sempre es treballa amb còpies per motius de seguretat (robatoris, accidents, fallada de corrent, etc.). Per tant, si en els museus "tradicionals" es controlava la climatització de les sales i, a vegades, no es donava tanta importància al magatzem o sales de reserva, ara és a l'inversa. És totalment imprescindible que el magatzem on es troba el disc màster estigui totalment acondicionat i, per contra, no ho és tant que ho estigui la sala. Aquesta ja és una gran diferència.



El següent element a tenir en compte és la llum. La llum sempre ha estat un element important a considerar quan es planteja l'exposició d'una peça. Però l'art digital, sovint, requereix l'absència de llum per a un correcte visionat. En la majoria de museus no hi ha problema, s'apaga la llum, però en cert tipus de sales amb il·luminació zenital, cal instal·lar sistemes que tapin la llum natural i possibiliti el visionat a les fosques de les obres.

Altres adaptacions que cal plantejar-se són disposar d'adaptadors de corrent, col·locar més preses de corrent (a terra, per exemple), sortides d'ADSL per a instal·lacions interactives, etc.

EMMAGATZEMATGE DE LES OBRES

Les sales de reserva i els magatzems dels museus sempre han estat focus d'atenció de la conservació preventiva. La climatització, la col·locació de les peces, el mobiliari, el control de plagues, etc. també són elements a tenir en compte en un museu que acull obres d'art digitals.

Ja hem vist les condicions ambientals que requereixen els formats digitals per tal de no escurçar la seva longevitat i que es mantinguin en bon estat. Pel que fa a la temperatura es tractaria d'estar entre els 4°C i els 20°C, i quant a la humitat relativa convindrien uns valors entre el 20% i el 50%. En general, tots els museus compleixen aquests requisits a les sales d'emmagatzematge i més tenint en compte que aquestes institucions també custodien altres formats audiovisuals, com el vídeo o les pel·lícules que requereixen condicions molt semblants.

Pel que fa al mobiliari, en els magatzems de cintes de vídeo, els armaris no han de ser metàl·lics per perill de magnetisme. En els discs òptics aquest efecte no està descrit. Per tant, els armaris poden ser de fusta o de metall, però han d'estar nets, han de preservar l'obra de la llum i garantir que els discs es mantenen en posició vertical.

Quant a l'emalatge, cal que estiguin en caixes especials per CDs o DVDs de plàstic lliure d'àcids i només treure'ls quan sigui estrictament necessari.

Es recomana que el disc màster no surti mai del magatzem. Si s'ha d'exposar, es fan còpies (normalment tres) que s'alternaran durant l'exhibició. Cal, doncs, que el màster estigui ben identificat al magatzem.

ELS MAGATZEMS DE MATERIAL AUDIOVISUAL

Ja hem vist que una obra d'art en format digital ha de ser considerada com un conjunt (suport, maquinari i programari). Per tant, aquest fet obliga a les institucions que allotgen aquest tipus d'obres a disposar, a més del magatzem d'obres, d'un magatzem de material audiovisual (amplificadors, altaveus, cables, etc.).

Però no n'hi ha prou amb disposar dels aparells, cal mantenir-los i disposar de recursos per actualitzar-los o comprar-ne de nous. A més, cal revisar periòdicament l'estat de les obres, mitjançant el visionat, per tal de detectar possibles alteracions. Si disposéssim de recursos per afrontar la preservació digital en el sentit ampli del terme, caldria tenir un equip format per:

- Un conservador-restaurador
- Un informàtic
- Un tècnic audiovisual
- Un documentalista/arxiver
- Un assistent per al visionat periòdic de les obres

Per tant, veiem que la tasca de preservació dels formats digitals és, més que mai, una tasca que cal abordar des d'una perspectiva multidisciplinària.

LA PROTECCIÓ DE L'OBRA ORIGINAL QUAN ESTÀ CONTINGUDA DINS D'UN CD

La missió dels museus és, a més d'exposar i difondre un cert període històrico-artístic, la de custodiar peces que són úniques, originals. Però, com s'afronta aquesta condició d'original en una obra digital, susceptible de ser copiada?

Propietat intel·lectual

La història dels drets d'autor comença el 1710 quan el Parlament anglès promulgà el primer estatut de dret de còpia (copyright). Aquest document concedia el dret de reproducció als autors, els únics que podien autoritzar la reproducció de la seva obra durant els catorze anys posteriors de la seva realització, prorrogables catorze anys més si l'autor era viu, i els obligava a donar còpies a les diferents biblioteques de Gran Bretanya per tal de facilitar l'accés al públic que no es podia permetre la compra d'originals.

A Espanya, aquests drets estan regulats pel Reial Decret del 12 d'abril de 1996 (text refós de la Llei de la Propietat Intel·lectual) i per la Llei 5/1998 del 6 de març sobre la protecció jurídica de les bases de dades.

Però la legislació vigent té grans buits pel que fa al camp de la creació informàtica i és especialment ineficaç amb les creacions que es difonen o "pengen" a la xarxa, on qualsevol es pot proclamar autor d'una obra. El concepte d'originalitat o d'autenticitat és de difícil aplicació pel que fa als materials digitals, ja que per pròpia naturalesa requereixen ser manipulats per diferents motius i això suposa fer-ne còpies. Mai havia estat tan fàcil copiar una obra, és ràpid, barat i calen uns mitjans que estan a l'abast de tothom, tant pel que fa a l'ús de la tecnologia com a l'equipament.

Així, veiem que l'originalitat de l'obra queda compromesa per la seva pròpia naturalesa. Si no fem còpies, correm el risc de perdre-les a mig termini. Existeixen marques de copyright que poden inserir-se en els documents i que els identifiquen com a originals (filigrana). Són marques invisibles, indetectables per l'usuari però que, irònicament, en voler oferir una garantia contra còpies, dificulten la preservació de l'original per causes com el desfasament tecnològic, la mala manipulació, etc.

La facilitat amb què poden alterar-se les obres digitals fa que sigui important assegurar l'actualització del recurs. Cal utilitzar, però, mitjans que proporcionin fiabilitat en la gravació electrònica de tal manera que s'asseguri que en les còpies o actualitzacions el document conservi la mateixa naturalesa i característiques que quan va ser creat.



Les institucions i els museus fan còpies de les obres per tal de no utilitzar l'original o màster a la sala d'exhibició i aquest es guarda a la sala de reserva. Però en molts casos no existeixen protocols de còpies. Es copia l'original segons les necessitats del centre. En les sales d'exposicions temporals, que no són propietàries de la peça, se li demana a l'autor que envii còpies per exposar a sala i aquestes se li retornen, junt amb el màster, quan acaba la mostra. Cal establir mecanismes que assegurin el control de les còpies que es fan d'un original, tant si és per motius d'actualització com per a exhibició. No hem d'oblidar que estem tractant amb béns patrimonials, amb un determinat valor econòmic de mercat. La simple còpia de material digital, l'encapsulament del contingut amb el *software* per emulació o la migració del contingut a un nou *hardware* i *software*, representen accions que infringeixen els drets de la propietat intel·lectual i, per tant, caldria que estiguessin ben especificades en el moment de l'adquisició de l'obra i controlades un cop dins de la institució.

CONCLUSIONS

Hem vist que, pel que fa als paràmetres clàssics de la conservació preventiva, el format digital necessita de mesures de control quant a la manipulació, clima, emmagatzematge, etc. que podríem resumir en els següents punts:

- Agafar els discs per les vores o pel forat del centre i no tocar la superfície amb els dits
- Utilitzar caixes especials per a CDs o DVDs
- Retornar els discs a la capsa després de l'ús
- Guardar els discs en ambients freds, secs i foscos
- En la neteja, utilitzar detergents específics per a CD/DVD, alcohol isopropil o metanol
- Revisar la superfície dels discs abans d'utilitzar
- No posar etiquetes als discs, utilitzar retolador permanent per a marcar-los però mai a l'àrea de dades
- No exposar a la llum solar o altres fonts de raigs ultraviolats
- Guardar-los en posició vertical
- Si volem mantenir un disc òptic a llarg termini, escollir els de la capa metàl·lica d'or
- La humitat relativa per a l'emmagatzemament ha de ser de 20% a un 50%
- La temperatura per a l'emmagatzemament ha de ser de 4°C a 20°C

Però si volem parlar de "preservació digital" no ens podem centrar només en l'aspecte físic del format, com fem amb la resta d'obres d'art, perquè el seu major enemic és el temps, que es palesa amb el desfasament tecnològic. Pensem que molts formats de discs, programaris i maquinaris dels anys noranta són, actualment, totalment inservibles, han quedat obsolets.

La preservació digital és un esforç que requereix planificació. Mitjançant una política adient de renovació de la informació gravada i l'actualització dels formats de les dades, podem garantir una llarga vida als recursos digitals.

Cal que les institucions es comprometin amb la preservació digital amb polítiques concretes i abans no sigui massa tard. Però cal, també, la complicitat i el diàleg entre dipositaris

(museus, arxius, etc.) i creadors per resoldre els problemes de propietat intel·lectual i dels estàndards dels formats. En definitiva, necessitem polítiques de preservació que comencin per la concepció de sistemes i procediments fiables que generin objectes digitals autèntics i estables, si no volem perdre pel camí una part del nostre patrimoni.

GLOSSARI

CD-R/RW: *Compact Disk Recordable/Rewritable*, és a dir, Disc Compacte Gravable/Regravable. Els primers són CD-ROM verges que sols permeten una gravació, tot i que poden contenir diverses sessions, però no es pot esborrar el seu contingut per canviar-lo. Els segons són CD-ROM regravables, que es poden esborrar i tornar a gravar.

CD-ROM: *Compact Disc - Read Only Memory*, és a dir, Disc Compacte - Memòria de Sols Lectura. Suport físic d'informació, de mesures reduïdes (12 cm de diàmetre) i de gran capacitat (entre 550 i 775 Mb d'informació), elaborat mitjançant una tecnologia anàloga a la del disc compacte d'àudio de lectura làser, que permet una bona compressió de les dades a gravar.

CÒPIA DE SEGURETAT: Còpia de les dades d'un fitxer automatitzat en un suport que en possibiliti la recuperació.

COPYRIGHT (dret de còpia): Dret que té un autor, també l'autor d'un programa informàtic, sobre totes i cadascuna de les seves obres i que li permet decidir en quines condicions han de ser reproduïdes i distribuïdes. Aquest dret, legalment irrenunciable, pot exercir-se de forma tan restrictiva o tan generosa com ho decideixi l'autor. El símbol d'aquest dret és ©.

DEFASAT: Els elements o atributs desfasats són els que s'han eliminat en les noves versions d'un llenguatge.

DIGITAL: Element que representa, tracta o transmet dades mitjançant caràcters, com xifres, o mitjançant senyals de valors discrets ('0' i '1'). És el concepte contrari d'analògic.

DISC COMPACTE: Disc òptic que es grava en forma digital, la qual cosa permet acumular una gran quantitat d'informació.

DISC MAGNÈTIC: Disc rotatori amb una superfície magnetitzable en la qual pot emmagatzemar-se informació.

DISC ÒPTIC: Disc en el qual la informació es grava i llegeix mitjançant raigs làser.

DVD: *Digital Video Disk*, és a dir, Disc de Vídeo Digital. Suport digital que aspira a reemplaçar el vídeo i el CD-ROM domèstics, oferint més qualitat d'imatge i més capacitat per emmagatzemar informació, ja que grava diferents sessions en les mateixes pistes. La capacitat actual d'un DVD és de 4,7 Gbytes, i de 9,4 Gbytes per als de doble cara.

DVD-R/RW: *Digital Video Disk Recordable/Rewritable*, és a dir, Disc de Vídeo Digital Gravable/Regravable. Idèntica explicació que per al CD-R/RW.



FILIGRANA: Tecnologia de "marca d'aigua", utilitzada per la indústria discogràfica, per a la protecció contra les còpies dels CD i DVD. Consisteix en un rastre que imprimeix un senyal diferent a cada pista, i és una de les banderes del DVD àudio.

FITXER: Bloc lògic d'informació, designat per un nom identificatiu i considerat com una unitat o conjunt d'informació per l'usuari. També s'anomena "Arxiu".

HARDWARE: Conjunt d'elements físics d'un sistema informàtic, que generalment es compon d'una unitat central i d'elements "perifèrics".

INTERACTIVITAT: Neologisme utilitzat per designar el "grau d'interacció" entre l'usuari i el sistema informàtic quan es dona el cas d'un tractament en forma de conversa.

JPEG: *Join Photographic Experts Group*. Format estàndard per als fitxers d'imatge, especialment indicat per a imatges fotogràfiques. És un dels algorismes de compressió matemàtica més utilitzats a nivell internacional. Per aquesta raó s'ha convertit en un estàndard que apliquen tots els programes d'edició de fotografies i la gran majoria de les càmeres digitals. L'operació que realitza és ajuntar píxels d'un mateix color i reduir d'aquesta manera la mida de l'arxiu.

MAQUINARI: Vegeu *Hardware*.

MULTIMÈDIA: Neologisme que designa la combinació de tècniques "digitals" que permeten l'explotació simultània de suports visuals (dades, text, imatge i vídeo) i sonors (veu i música) en els ordinadors.

PRESERVACIÓ ESTÀTICA: La preservació estàtica proposa guardar tots els objectes originals i persegueix preservar l'evidència històrica més autèntica de l'objecte original. Aquesta és la finalitat dels museus pel que fa a les col·leccions físiques, però no té gaire sentit si parlem de col·leccions digitals perquè voldria dir mantenir els discs, el programari i el maquinari originals.

PROGRAMARI: Vegeu *Software*.

SOFTWARE: Conjunt sistemàtic de programes d'explotació i de programes que serveixen per a aplicacions determinades dins l'entorn dels ordinadors.

SUPORT: Objecte físic susceptible de ser tractat en un sistema d'informació i sobre el qual es pot gravar o del qual es poden recuperar dades.

BIBLIOGRAFIA

Andreas ASCHENBRENNER, *Long-Term Preservation of Digital Material - Building an Archive to Preserve Digital Cultural Heritage from the Internet*, USA, tesi doctoral, 2003.

Neil BEAGRIE, Maggie JONES, *Preservation Management of Digital Materials: A Handbook*, Digital Preservation Coalition, 2004.

María Luisa BELLIDO GANT, *Arte, museos y nuevas tecnologías*, Gijón: Ediciones Trea, 2001.

Fred R. BYERS, *Care and Handling of CDs and DVDs: a guide for librarians and archivists*, CLIR, 2003.

Marie-France CALAS, Jean-Marc FONTAINE, *La Conservation des documents sonores*, Collection Conservation du Patrimoine, 1996.

P. CLIFTON, *Nonprint Media Update: Longevity and Optical Media*, DTIC Digest, núm. 1 (gener). Defense Technical Informations Center. <http://www.dtic.mil>

Conservazione preventiva delle raccolte museali, Collana Kermes - Quaderno pubblicato nel 2003.

Kathleen DARDES, Elisabeth CORNU, Ciro CARABALLO, Michael HENRY, Luiz SOUZA, Cecily GRZYWACZ i Toby RAPHAEL, *Carpeta del Curso de Conservación Preventiva: Colecciones del Museo y su Medio ambiente*, Boletín del GCI, vol. VII, núm. 1, México, 1992.

Bertrand LAVÉDRINE, *A Guide to the Preventive Conservation of Photograph Collections*, Getty Conservation Institute, 2003.

María PINTO MOLINA, F. Javier GARCÍA MARCO, M. del Carmen AGUSTÍN LACRUZ, *Indización y resumen de documentos*

digitales y multimedia. Técnicas y procedimientos, Gijón: Ediciones Trea, 2002.

M. STUART LYNN, *La relación entre la tecnología de conversión digital y otros procesos de conversión de medios: glosario estructurado de términos técnicos*, Technology Assessment Advisory Committee de la Commission on Preservation and Access, 2003.

UNESCO, *Directrices para la preservación del patrimonio digital*, Austràlia, 2003.

Milagros VAILLANT CALLOL, M. Teresa DOMÉNECH CARBÓ, Nieves VALENTÍN RODRIGO, *Una mirada hacia la conservación preventiva del Patrimonio español*, València: Universitat Politècnica de Valencia, 2003.

Philip WARD, *La conservación del patrimonio, carrera contra reloj*, Getty Conservation Institute, USA, 1989.

A. WAUGH, R. WILKINGSON, B. HILL, J. DELL'ORO, *Preserving Digital Information Forever*, ACM 2000. Digital Libraires conference, Texas, USA, 2000.

NOTES

¹ Fred R. BYERS, *Care and Handling of CDs and DVDs: a guide for librarians and archivists*, CLIR, 2003.

² P. CLIFTON, *Nonprint Media Update: Longevity and Optical Media*, DTIC Digest, núm. 1 (gener). Defense Technical Informations Center. <http://www.dtic.mil>

³ Fred R. BYERS, *Care and Handling...*, p. 16.

⁴ UNESCO, *Directrices para la preservación del patrimonio digital*, Austràlia, 2003.

⁵ A. WAUGH, R. WILKINGSON, B. HILL, J. DELL'ORO, *Preserving Digital Information Forever*, ACM 2000. Digital Libraires conference, Texas, USA, 2000.