

CREURE PER VEURE

L'anamorfosi en relació
amb la percepció visual

Helena Civit Kopeinig
2n de batxillerat B
Curs 2014-2015
Ins. Vilatzara



"Wittgenstein ist getrieben von der Überzeugung, dass wir umgeben sind von Bildern, die wir nicht mehr verstehen, weil wir vergessen haben von welchem Standpunkt aus sie zu betrachten sind. Verwundert und ratlos hocken wir vor unseren eigenen Anamorphosen und kennen uns nicht mehr aus, weil wir geneigt sind, alle Bilder gleich zu betrachten und uns so die Wahrnehmung des richtigen Aspekts selbst verstellen."

"A Wittgenstein l'empeny la convicció que estem envoltats d'imatges que hem deixat d'entendre, perquè hem oblidat des de quin punt de vista les hem de veure. Estranyats i perplexos, ens trobem davant els nostres propis anamorfismes i ja no entenem res, perquè tendim a mirar totes les imatges igual i per això som nosaltres mateixos qui ens obstruïm la percepció de l'aspecte correcte."

David Lauer, *Anamorphotische Aspekte*

Foto de portada: "Hurwitz Singularity" (2008-2012), Jonty Hurwitz

INDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	5
1.1. Per què he triat aquest tema	5
1.2. Plantejament i estructuració	6
2. ANAMORFOSI.....	8
2.1. Introducció a l'anamorfosi.....	8
2.1.1. Tipus d'anamorfosi	9
2.1.2. Trompe-l'oeil	12
2.2. Anamorfosi en la història de l'art	13
2.3. Aplicacions pràctiques.....	36
3. EL PROCÉS VISUAL	39
3.1. La sensació: l'ull i la vista	40
3.1.1. Visió estereoscòpica	41
3.2. La percepció	42
3.2.1. La constància perceptiva	43
3.2.2. Teoria de la Gestalt.....	46
4. REPRESENTACIÓ I IMATGE.....	52
4.1. L'espai en un pla.....	52
4.2. Perspectiva lineal	53
4.2.1. Una mica d'història.....	54
4.2.2. Projectió	57
4.2.2.1. Projectió cònica o central	57

4.2.2.2. Projectió cilíndrica o paral·lela.....	58
4.2.3. Homologia	59
4.2.4. La projectió com a causa de l'anamorfosi	62
5. REFLEXIONS.....	65
5.1. Perspectiva i constància visual en les imatges	65
5.2. La percepció d'anamorfismes	67
5.2.1. Anamorfosi en fotografia.....	70
6. PRÀCTIQUES.....	71
6.1. Projectió d'una circumferència sobre plans oblics	71
6.2. Projectió de lletres sobre plans oblics	77
6.3. Escultura per intersecció de dues projeccions.....	81
7. CONCLUSIONS	86
8. AGRAÏMENTS	87
9. BIBLIOGRAFIA	88

1. Introducció

1.1. Per què he triat aquest tema

Estic cursant el batxillerat científic, però també tinc un gran interès per l'art i és cap a on m'agradaria encaminar els meus estudis en el futur. Per això quan estava buscant un tema pel Treball de Recerca d'alguna manera volia orientar-lo cap al camp artístic, a ser possible incloent també altres disciplines de caràcter científic.

El meu tutor em va presentar imatges de "*street art*" que em van impactar: pintures enormes, distorsionades, pintades a places i carrers... que aconseguien desorientar la ment i crear il·lusions sorprenents. En apariència gairebé màgiques o surrealistes, les pintures es basen realment en estudiades tècniques i lleis geomètriques.

Els anamorfismes - així s'anomenen aquestes obres - em van semblar un tema adient ja que encaixaven amb el pont que estava buscant entre el meu interès per l'art i el context d'estudis científics del meu institut.

Endinsant-me una mica més he trobat reflexions de teòrics d'art contemporanis que veuen en l'anamorfosi una metàfora per la nostra relació amb les imatges en general, reflexions especialment interessants tenint en compte la immensa presència i abundància d'imatges en la nostra vida avui dia. Donem per suposada la credibilitat de la nostra percepció, però en realitat és tot un món a explorar.

Això m'ha portat a considerar no només un enfoc constructiu o geomètric de l'anamorfosi en el meu treball, sinó a voler conèixer millor l'aspecte psicològic que hi ha darrere, què passa en el nostre cap quan estem davant un anamorfisme.

Així, investigant l'anamorfosi podré aprofundir en art però també en disciplines relacionades, com la geometria, la història de l'art, l'estudi de la vista i la psicologia de la percepció...

1.2. Plantejament i estructuració

- Treball teòric:

Com a punt de partida de la part teòrica, m'he proposat recopilar informació sobre el desenvolupament de l'anamorfosi dins la història de l'art: conèixer el concepte mitjançant exemples i artistes destacats, des dels seus inicis fins a l'actualitat, amb la finalitat de donar al lector una noció directa del tema a través d'imatges. D'aquesta manera es contextualitza el raonament de la resta del treball.

Presentaré breument els diferents tipus d'anamorfosi però, a partir d'aquí, he decidit centrar-me en un sol tipus d'anamorfisme: el de perspectiva, per poder abarcar-lo adequadament en el temps donat. A més, aquest tipus d'anamorfosi és el que millor em permetrà investigar els mecanismes de la nostra percepció d'imatges.

Amb aquesta intenció, repassaré el funcionament físic de la vista humana i els sistemes fisiològics i sobretot psicològics mitjançant els quals processem els estímuls visuals (la percepció).

El desenvolupament del procés visual em porta a les imatges, a la representació de l'espai en un pla i per tant a la perspectiva. I com que l'anamorfosi és una variació de la geometria projectiva en què es basa tota perspectiva, això em permetrà explicar al mateix temps les bases teòriques de l'anamorfosi de perspectiva.

A partir de tota aquesta informació analitzaré la nostra percepció davant la visualització d'anamorfismes de perspectiva. En aquesta situació m'he plantejat algunes qüestions que m'agradaria poder respondre al acabar aquest treball:

Com influeixen els mecanismes de la percepció en l'èxit de la il·lusió anamòrfica?

És diferent veure un anamorfisme en la realitat que fotografiat? De quina manera?

- Treball pràctic:

En el meu context no tinc cap accés a obres anamòrfiques, només les puc conèixer a través de fotografies i vídeos... Per això, com a part pràctica, realitzaré diferents exemples d'anamorfismes de perspectiva. Em donaran l'oportunitat de contrastar les teories sobre la percepció amb els meus propis ulls.

A més, uns primers passos pràctics m'ajudaran a familiaritzar-me amb el tema, i espero arribar a una millor comprensió de la tècnica i la teoria comptant amb l'experiència.

Basaré cada pràctica en artistes contemporanis d'estils diferents, i així podré no només observar i estudiar les seves obres sinó que seguiré un procediment similar per realitzar-les, coneixent la metodologia així com les possibilitats i limitacions.

2. Anamorfosi

2.1. Introducció a l'anamorfosi

Una anamorfosi o un anamorfisme és una deformació reversible d'una imatge produïda mitjançant un procediment òptic (com per exemple utilitzant un mirall corb o una lent), o a través d'un procediment matemàtic (perspectiva).

La paraula "anamorfosi" es deriva del prefix grec "ana", és a dir, inversió, i la paraula "morphe", que significa forma. Cal tenir en compte que l'anamorfisme és el resultat, és a dir, el que observem, mentre que l'anamorfosi és la tècnica que s'utilitza per crear-lo.

És un efecte de perspectiva utilitzat en art de tal manera que només s'aprecia la imatge si s'observa des d'un punt de vista determinat diferent de l'habitual o si s'utilitza un element auxiliar, com ara un mirall adequat, produint així un efecte impactant i innovador per a l'ull humà.

Cal no confondre l'anamorfosi amb una simple deformació: no qualsevol distorsió de la perspectiva és reversible i per tant no es podrà reconstruir la imatge original des de cap punt de vista. Per aconseguir-ho hauria de mirar des de l'infinit. En aquest cas parlem d'un fals anamorfisme:



Exemple del tractat de perspectiva de Samuel Marolois (1614)

Aquesta imatge ha estat allargada només en una direcció, de forma no anamòrfica. Es pot reduir la deformació visualitzant-la lateralment, però no es restabliran del tot les proporcions reals.

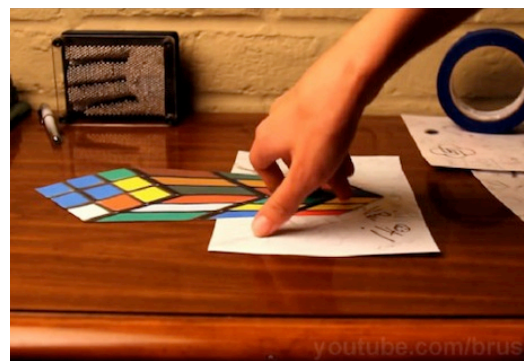
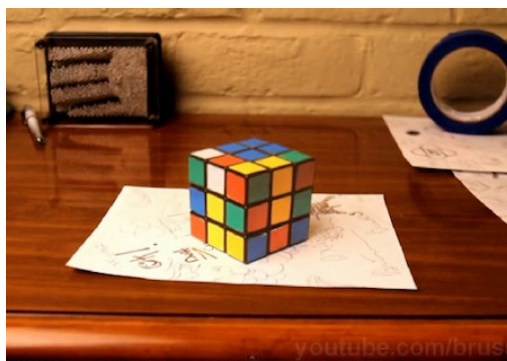
L'anamorfosi pot semblar "màgica", però un terme molt millor és "no convencional". Està basada en precises regles matemàtiques i físiques, les mateixes que s'apliquen en la construcció de representacions planes del món tridimensional, però en aquest cas les regles s'utilitzen per aconseguir una ruptura deliberada de tot l'usual o convencional.

Es pot incloure en el camp de branques com l'artística i la matemàtica, ja que es basa fonamentalment en les matemàtiques i no seria possible sense elles. Per això no és una tècnica senzilla, i els que practicaven en els seus orígens eren tan perfectes en la tècnica del realisme que es permetien el luxe de fer anamorfismes com una mena de "joc" per experts.

2.1.1. Tipus d'anamorfosi

Hi ha tres tipus principals d'anamorfosi:

- **De perspectiva:** Succeeix quan la imatge ha de ser vista des d'una posició diferent de la posició convencional frontal (per exemple, si s'ha de mirar la obra en un angle molt agut), la qual normalment esperen les imatges per a ser contemplades. Aquestes es distorsionen seguint regles geomètriques.



Aquest dibuix s'ha de mirar no amb el paper de front sinó gairebé des del nivell de la taula, on recupera les proporcions adequades i produeix la il·lusió de volum.

També es dona en casos on la imatge està repartida sobre superfícies variades, per exemple sobre piràmides, cons, parets a diferents distàncies, superfícies irregulars...

Aquest treball es centrarà principalment en les anamorfosis de perspectiva.

- **Catòptrica (de mirall):** La imatge s'ha de veure reflectida en un mirall deformant. Només quan s'observen a través d'un mirall cònic, piramidal, esfèric, cilíndric o de prisma, les imatges recuperen la seva forma.

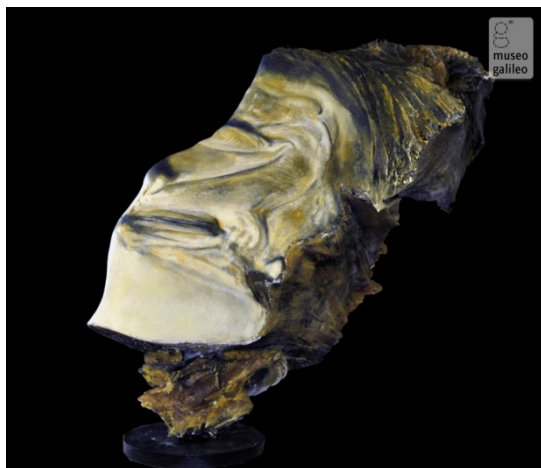


Anamorfosi cilíndrica d'Istvan Orosz

- **Diòptrica (de lent):** La imatge està deformada per ser vista a través d'una lent especial. Aquest tipus d'anamorfosi és molt poc usual, però podem trobar algun exemple, principalment de dos tipus:

Per una banda, anamorfosis de lents convencionals. Llavors la distorsió és comparable a la que requeriria una anamorfosi catòptrica.

Per exemple, “El Fantasma”, de Stella Battaglia i Gianni Miglietta:



Escultura „El Fantasma“ a simple vista...



...i a través d'una lent



Una aplicació més pràctica: l'ampolla de vi de la marca New Age porta una etiqueta deformada, estirada, de manera que l'ampolla plena fa de lent i corregeix la imatge.

Per l'altra banda, també hi ha anamorfosis de lents facetades: aquest sistema poc conegut consisteix en una làmina amb una imatge dins la qual hi ha una altra oculta (la anamòrfica) dispersa en fragments. S'observa la làmina a través d'un tub on hi ha una lent especial amb 6-8 facetes. La forma d'aquesta refracta la llum de manera que recomposa els fragments de la imatge anamòrfica, que apareix completa (la resta de la làmina desapareix). El nombre de fragments de la imatge es correspon amb el nombre de facetes.



2.1.2. Trompe-l'oeil

Estretament relacionat amb l'anamorfosi de perspectiva trobem el "trompe l'oeil".

El trompe-l'oeil (en francès, "enganyar l'ull") és una tècnica pictòrica que simula, que intenta suplir la realitat jugant amb el realisme i la perspectiva. Pretén enganyar, aquesta és la seva principal característica, no l'hem de confondre amb la pura imitació o el realisme. Els trompe-l'oeil simulen objectes, construccions, paisatges, o materials (fusta, marbre...) amb l'objectiu d'ocultar defectes, decorar, ampliar o simplement alegrar una paret, una habitació... Portes i finestres falses, o de fusta imitada, gelosies dibuixades, personatges immòbils, estàtues falses, escales que no porten enlloc... Els pintors utilitzen la perspectiva per enganyar-nos i donar-nos sensació de realitat.

Les dues tècniques, anamorfosi i el trompe-l'oeil, utilitzen construccions de perspectiva per crear una imatge "trucada", però la diferència està en la naturalesa del truc. Per a una anamorfosi, l'espectador es presenta amb alguna cosa distorsionada que no té sentit quan es veu de forma convencional, sinó només des d'un punt concret. Per trompe l'oeil, l'espectador, de peu en un lloc en general convencional, és enganyat per veure una imatge inventada, però no necessàriament deformada, com si fos la realitat.



"Fugint de la crítica" (1874), Pere Borrell del Caso

2.2. Anamorfosi en la història de l'art

Aquest joc d'interacció entre l'obra d'art i l'espectador sorgeix al Segle XV, en el període del Renaixement. Es passava per alt en aquell moment assenyalar el lloc precís de la mirada que requereix l'anamorfosi, de manera que la lectura de l'obra formava part d'un enigma que el visualitzador havia de descobrir per arribar a la comprensió. Aquesta intriga, aquest secret amagat entre línies, colors, i contorns aguditza la capacitat visual i l'enginy.

La història de l'anamorfosi va començar seguint un camí paral·lel al de la pintura però, a mesura que se succeïen els segles, aquesta curiosa tècnica va expandir el seu camp d'aplicació a altres com el de l'escultura, publicitat i fins i tot música. Va començar sent una senzilla tècnica de distorsió de perspectiva per escala (fals anamorfisme) però a mesura que passava el temps es va anar perfeccionant arribant a crear efectes extremadament complexos.

En algunes ocasions aquests "artificis" artístics eren simples divertiments dels artistes o dels seus mecenes, simples jocs per demostrar les meravelles de l'art i de la natura. No obstant això, en altres ocasions també es van utilitzar per ocultar davant ulls indiscrets missatges crítics de caràcter polític o religiós, escenes eròtiques prohibides en el seu temps o altres tipus de missatges secrets. Al llarg de la història l'anamorfosi va ser utilitzada per nombrosos artistes de diferents cultures i en diferents aplicacions, des de l'entreteniment fins a una mostra d'alt intel·lecte. Però la seva funció més important va ser la d'impactar al públic amb una visió diferent i totalment nova, trencadora, que no s'acostuma a veure i que emfatitza la importància de l'observador i la seva posició.

Les següents pàgines faran un recorregut per la història de l'anamorfosi centrant-se en les obres i autors més destacats, i algunes influències tecnològiques que van ajudar a desenvolupar la tècnica. Així podrem veure els esdeveniments més importants en la branca de les arts així com els diferents avenços en ciència rellevants per contextualitzar l'anamorfosi.

- Segle XV

Al segle XV, en plena expansió de l'art a Itàlia (Renaixement) i amb un nou corrent ideològic com és l'humanisme, es van començar a utilitzar les primeres tècniques de perspectiva... amb el que podríem dir que va començar la història que culmina en la singular tècnica de l'anamorfosi.

A Florència, al llarg d'un període d'uns cent anys, els artistes van començar a descobrir l'art de la perspectiva i aprendre les regles de la geometria. Des del nostre punt de vista al segle XXI, envoltats constantment de tot tipus d'imatges estàtiques i dinàmiques, ens resulta difícil apreciar la revolució que va suposar per a l'art.

No obstant això, comparem aquestes dues vistes de la ciutat de Florència: la primera va ser pintada segons la tradició Bizantina, com una superfície plana; la segona és de l'artista del Renaixement Piero della Francesca i utilitza una perspectiva molt precisa per crear sensació de profunditat, de realitat. La diferència resulta xocant.



Vista de Florència, aprox. 1350



"La Ciutat Ideal", Piero della Francesca, aprox. 1470

L'alemany Albrecht Dürer va ser un dels primers a dedicar-se al tema i va realitzar algunes de les millors il·lustracions de la idea de perspectiva:



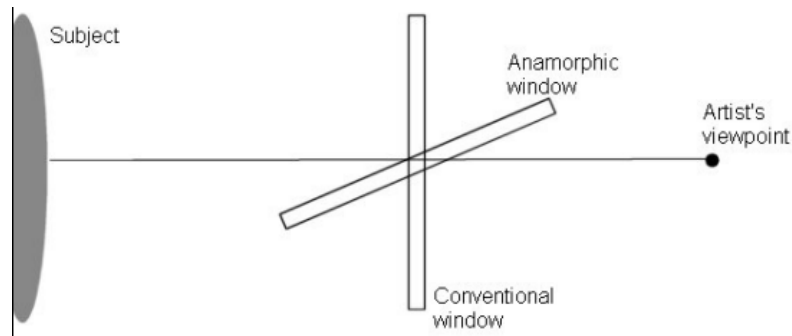
"Artista Dibuxant un Nu", Albrecht Dürer (1525)

L'artista observa el seu model col·locant-se en un punt de vista específic, i mira a través d'una "finestra" (una reixeta de fils lligats en un marc de fusta). La vista de la dona a través d'aquesta finestra és la pròpia imatge que el dibuixant còpia sobre la quadrícula en el seu llenç. Encara que un artista expert no necessita una finestra material ni una quadrícula, la idea o analogia que el quadre que es pinta és una finestra és fonamental per a la perspectiva.

També és fonamental l'existència d'un punt de vista únic, de manera que si volem veure exactament el que veia l'artista ens hem de situar en el punt davant de l'obra que és equivalent al del dibuixant davant de la "finestra". Es pot observar que en el gravat de Dürer l'artista té el seu punt de vista marcat.

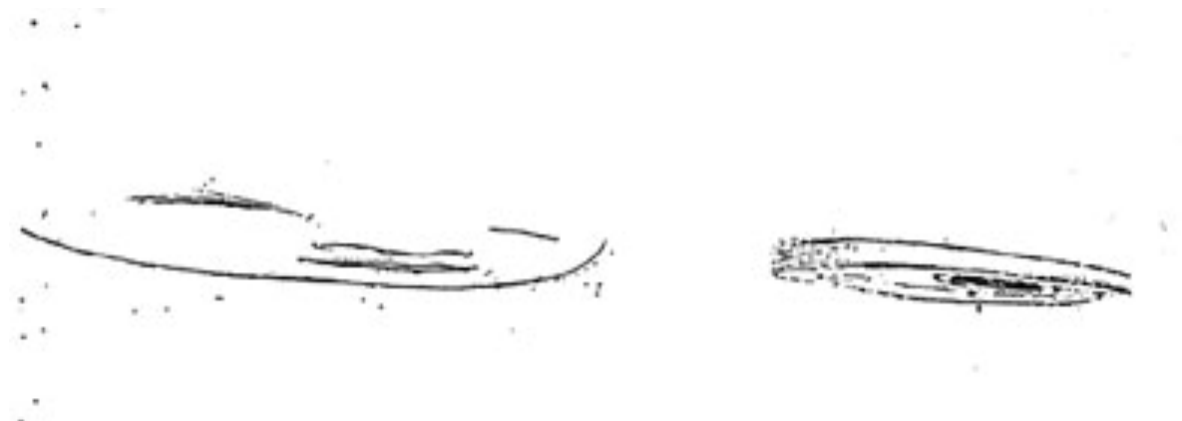
En aquest context es troben els primers exemples d'anamorfosi en l'art occidental, en els quaderns de Leonardo da Vinci. Les imatges anamòrfiques podrien haver estat desenvolupats en l'art xinès al voltant de la mateixa època, però no s'han conservat mostres.

El que Leonardo i altres artistes havien notat és que l'orientació de la "finestra" a 90 graus de la línia visual entre l'ull i el centre del marc és només una convenció, i que no hi ha motiu pel qual aquesta finestra no puguí girar-se a un angle diferent:



El resultat d'aquest gir és que si s'intenta observar la imatge resultant des de la posició convencional (en angle recte) semblarà distorsionada, i possiblement fins irreconeixible si el gir és prou gran.

Aquest és un exemple senzill, però de gran interès per ser el primer conegut. És un esbós dut a terme per Leonardo cap 1485. Per contemplar correctament la imatge, només cal situar-se en la vora dreta, i es podrà reconèixer la cara d'un nen i un ull.



Dibuixos anamòrfics de Leonardo da Vinci (aprox. 1485)

Aquestes noves tècniques es van començar a desenvolupar per un augment de la curiositat i l'experimentació dels artistes i pintors de la Itàlia del segle XV, per trobar una tècnica senzilla que els permetés incloure en les seves pintures missatges subliminals, o simplement per pura experimentació.

A finals de segle neix un dels projectes més innovadors en arquitectura, del pintor Donato Bramante (1444-1514). El seu projecte per a l'església de Santa Maria presso San Satiro (1488, Milà) va ser innovador ja que va aconseguir resoldre les dificultats que presentava el solar, creant la il·lusió d'espai amb un trompe-l'oeil per primera vegada en arquitectura.



Església de Santa Maria presso San Satiro (vista frontal del altar)

El trompe-l'oeil falseja les proporcions de l'església i crea una sensació de profunditat insòlita en només 90 cm. Després d'aquest projecte, la tècnica es va fer servir sovint durant el Renaixement per donar profunditat a les esglésies.



Església de Santa Maria presso San Satiro (vista lateral del altar)

- Segle XVI

Amb l'última etapa del Renaixement, coneguda com Manierisme, els artistes plàstics van anar més enllà de les possibilitats tècniques ofertes per l'anamorfosi i mitjançant una hàbil superposició d'imatges van combinar la perspectiva i l'anamorfosi. Figures gairebé abstractes per les seves deformacions es superposaven dissimuladament a composicions preparades per a una mirada frontal. Obviant senyalitzar el lloc de la mirada, l'espectador enginyós havia de desxifrar els enigmes incorporats a l'obra. Allò ocult, la intriga, el secret, la deformació, eren conceptes de moda en els corrents pictòrics i literaris de l'època.

En les arts visuals trobem un vincle de complicitat entre l'artista i l'experiència de l'espectador. Potser per primera vegada es planteja una interacció proposada pel productor d'art als seus receptors. L'habilitat amb què es mostren imatges ocultes a simple vista demanda a qui contempla una particular agudesa visual, un saber mirar de certa manera relacionat al lloc de la mirada i l'ús complementari d'ajudes visuals adequades (miralls).



“Retrat d’ Eduard VI amb perspectiva distorsionada”, William Scrots (1546)

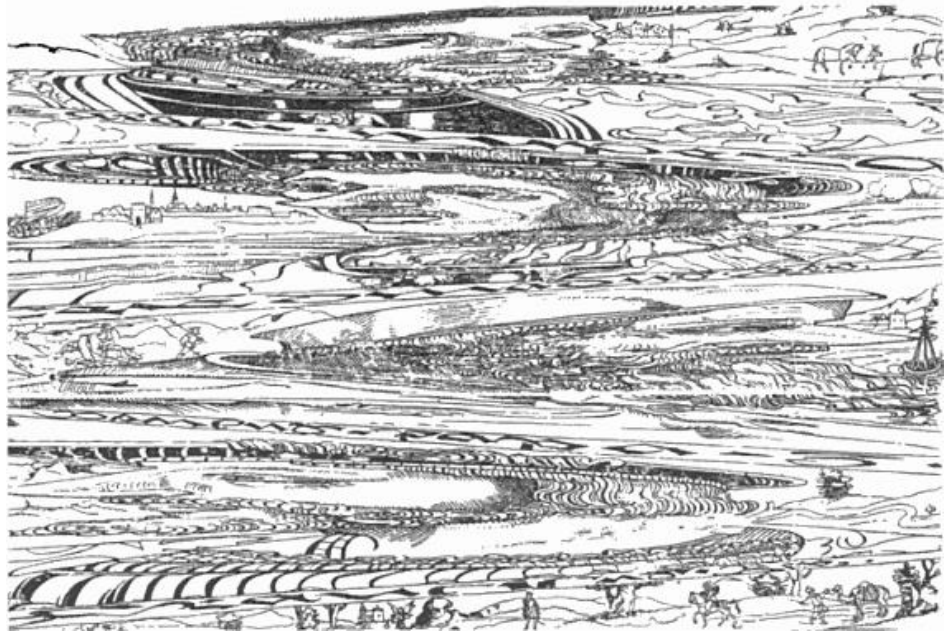
Per exemple, aquest retrat d'Eduard VI realitzat per William Scrots combina elements anamòrfics (el retrat en si, que ha de ser vist lateralment) amb elements no distorsionats (el paisatge pintat dalt i a baix).



Erhard Schön (1491-1592) va ser l'artista de gravat més prolífic a Nuremberg després de la mort d'Albrecht Dürer, el seu mestre, el 1528. Va treballar per a un mercat de masses, amb la producció d'imatges religioses i sàtires socials populars. És conegut pels seus gravats en fusta sense signar que van atacar els abusos de l'església, i va usar freqüentment els anamorfismes per ocultar aquestes crítiques.

„Vexierbild“
(Imatge amb
secret)

Erhard Schön
(1535)



El gravat anterior no es va fer per entretenir l'espectador, sinó per amagar el seu missatge polític de qui l'autor no volia que el veiés. En estudiar la imatge es descobreix que hi ha quatre cares representades de manera anamòrfica, quatre governants europeus: Carles V, Ferran d'Àustria, el Papa Pau III, i Francesc I; persones amb les que Schön aparentment no estava d'acord en la seva política.

També va donar ús a l'anamorfosi per ocultar escenes eròtiques, prohibides a la seva època:



„Was siehst du?“ (Què veus?) Erhard Schön (1538)

Un dels exemples més famosos d'anamorfosi en la pintura és aquesta cèlebre obra de l'artista alemany Hans Holbein el Jove:



„Els ambaixadors“, Hans Holbein (1533)

És un magnífic retrat renaixentista, però també destaca pel seu complex simbolisme, i en especial per un singular "objecte" que apareix representat entre els peus de les dues figures.

El significat d'aquest crani (aquí vist des de l'angle correcte, a dalt a la dreta) pot ser variat, des d'una mena de signatura de l'artista (en alemany 'Hohles bein' significa "os buit") fins a una 'vanitas', un recordatori de la fugacitat de la vida.



- Segle XVII

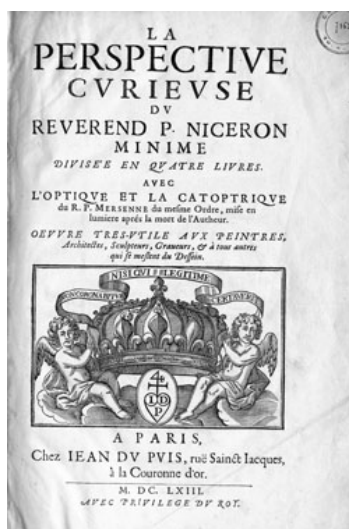
En aquest segle el manierisme quedava enrere deixant pas al barroc. Aquest període buscava una major ornamentació, de manera que augmentà el grau de complexitat en les obres artístiques.

L'art es va tornar més refinat i ornamentat, quedava un cert racionalisme classicista però amb formes més dinàmiques i un gust pel sorprenent i anecdòtic, per les il·lusions òptiques i els cops d'efecte. Sovint la representació realista se sotmetia a la mentalitat d'una època dura i desenganyada, el que es manifesta en una certa distorsió de les formes, efectes forçats i violents, forts contrastos de llums i ombres i una tendència al desequilibri i l'exageració.

Per tant, es tractava d'un entorn idoni per al desenvolupament de l'anamorfosi. Durant aquest i els següents segles, va proliferar més que mai.

Es destaca que en aquesta època els pioners d'aquesta ciència van ser frares (Jesuïtes, Mínims).

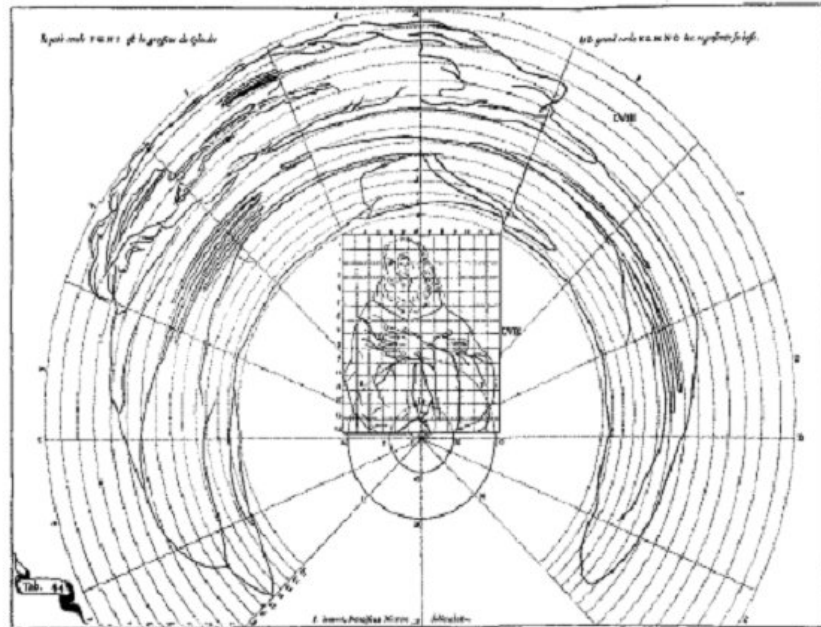
Un dels casos més importants (també en tota la història de l'anamorfosi) és el de Jean-François Nicéron (1613, París - 1646, Aix). Va ser un matemàtic francès i frare Mínim. També va ser artista i estava interessat en els usos de l'anamorfosi en art religiós.



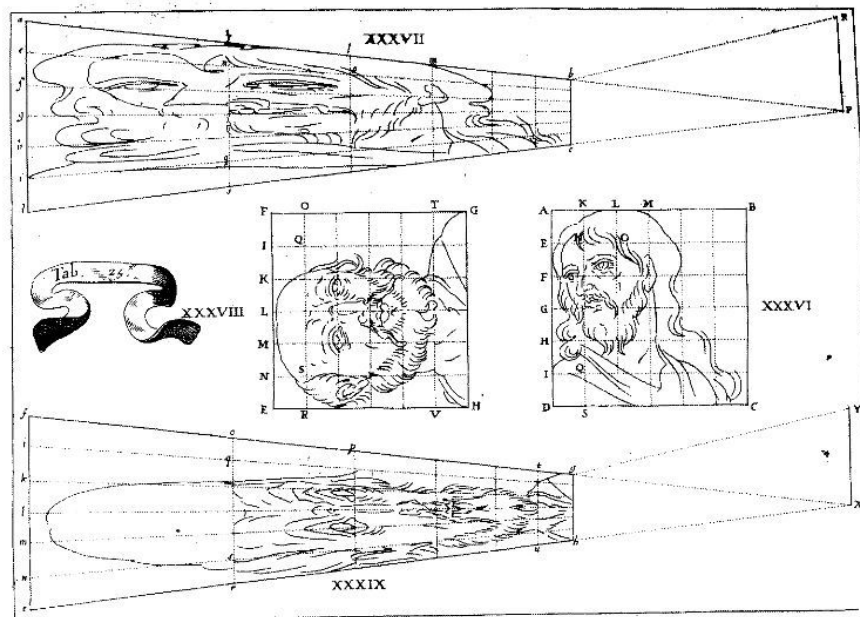
Estava familiaritzat amb els principals científics a

França i Itàlia, com Fermat, Descartes, Cavalieri i Kircher i era conscient de tots els desenvolupaments teòrics més recents. Amb la intenció de trobar una solució científica als problemes presentats per la perspectiva, Nicéron va utilitzar els algorismes geomètrics per produir art anamòrfic i el 1638 va publicar el seu tractat definitiu, 'La perspective curieuse': el primer llibre escrit sobre l'anamorfosi.

En el seu llibre, Nicéron explica per exemple la tècnica segons la qual la figura quadriculada original és traslladada quadre per quadre a una quadrícula deformada, i en el cercle central es col·loca un cilindre polit per veure la imatge correctament:



Exemple del tractat de Nicéron: traçat anamòrfic de dos caps, el de Crist i el d'un apòstol.





Juan Francisco Nicéron, XVII, Convento de La Trinità dei Monti (Roma)

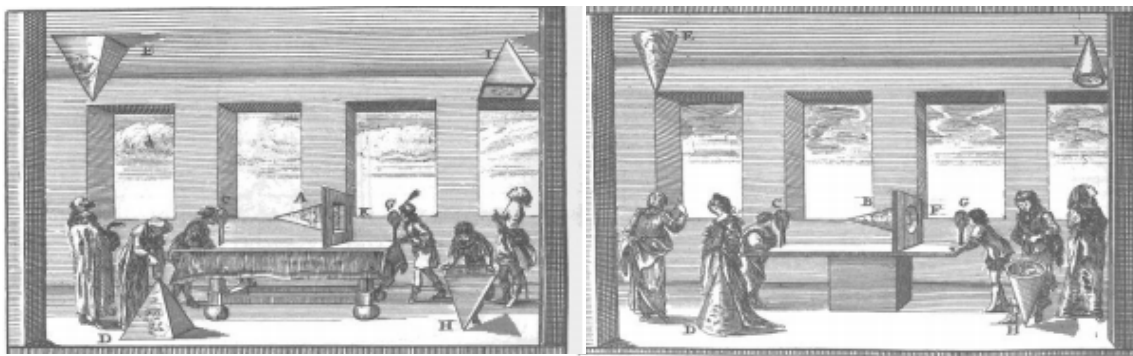
Aquest fresc pintat en el convent Trinità di Monti, a Roma, s'atribueix a Nicéron i Emmanuel Maignan. Es conserva només un dels dos originals.

Utilitza la perspectiva que té l'observador gràcies al passadís llarg i estret per combinar-la amb la distorsió de la imatge. Vist de front, el retrat només sembla un conjunt de línies ondulades.



A mitjans d'aquest segle van començar a sorgir els gabinets d'anamorfosi. En aquestes sales es col·locaven piràmides i cons situats amb el seu eix horitzontal sobre taules, o amb l'eix vertical a terra o al sostre, amb tot tipus d'imatges anamòrfiques pintades, ja sigui en el seu exterior o en el seu interior.

Aquestes il·lustracions de Jean Dubreil presenten anamorfosis piramidals (esquerra) i còniques (dreta). Les peces col·locades sobre la taula tenen anamorfosis pintades tant en la seva cara interior com en la seva cara exterior (per dins les que es miren a través de la base i per fora les que es contemplen des de més enllà del vèrtex), mentre que les que es recolzen a terra i les que pengen del sostre estan pintades només per l'exterior:



Làmines de Jean Dubreuil (aprox. 1645)

També es van realitzar en aquesta època caixes de perspectiva o "peepshows": es tracta d'una caixa rectangular; l'interior està pintat en tres costats així com en la part superior i inferior. El sisè lateral està obert, originalment la llum hauria entrat a la caixa per aquest costat, potser a través d'un paper tractat especialment. La caixa hauria estat col·locada prop d'una finestra o de la il·luminació proporcionada per una espelma. Hi ha mires en els dos costats més curts, que proporcionen la il·lusió de vistes tridimensionals de l'interior d'una casa.

Un dels exemples més vistosos és de l'holandès Samuel van Hoogstraten:



„Peepshow“ amb vista de l'interior d'una casa holandesa, Samuel van Hoogstraten (aprox. 1655-1660)

També el trompe-l'oeil seguia donant els seus fruits en l'època.

Per exemple, a Sant Ignazio de Loyola (una església barroca de Roma, construïda en 1626) hi ha un fresc al sostre de la nau, pintat per Andrea Pozzo amb aquesta tècnica, posseeix una increïble sensació de profunditat:



Es considera una pintura de trompe-l'oeil, ja que sembla un sostre de volta quan en realitat és pla. L'arquitectura és falsa, només pintada. Podria considerar-se anamòrfic en ser una il·lusió perfecta només des d'un punt, però els pilars i arcs del mural no estan realment distorsionats sinó simplement pintats amb la perspectiva adequada per ser vistos des del centre del terra.

- Segles XVIII i XIX

En aquesta època l'anamorfosi s'havia desenvolupat tècnica i pràcticament, afavorint la comprensió i l'eficiència de la seva construcció. Els exemples anaven des de llibres, pintures i gravats fins a joguines infantils. Van estar molt de moda les anamorfosis catòptriques. L'aparició i el perfeccionament de la fotografia van fomentar els assajos empírics sobre el tema.

D'altra banda, a partir del segle XVIII el seu ús creixentment popular també va banalitzar el seu concepte i els seus anteriors valors artístics i metafísics. L'anamorfosi es redueix a un simple divertiment, una joguina òptica.

Unes de les joguines més populars van ser els miralls màgics: anamorfosis catòptriques. Van estar de moda les col·leccions d'imatges deformades:



El perspectivista Henry Kettle és notori en aquest àmbit, les seves investigacions s'estenen a totes les tipologies de l'anamorfosi i procura obres en cada modalitat (òptiques, catòptriques cilíndriques, còniques i piramidals) però sense aportar grans avanços en la conceptualització del tema.



Anamorfosi catòptrica de Henry Kettle (aprox. 1770)

- Segles XX i XXI

L'art va experimentar una gran expansió i diversificació, gràcies als avenços tècnics i científics i els canvis socials. Es va anar fent més accessible al públic general. Va començar una revolució els efectes de la qual perduren fins a l'actualitat. La globalització i el desenvolupament van ampliar enormement l'àmbit artístic i per tant també el de l'anamorfosi.

Durant el segle passat l'anamorfosi va començar a rebre una renovada atenció, de part de molts artistes però també com a camp de recerca en la percepció.

Podríem preguntar-nos per què una creació del segle XVI torna amb renovades forces ara, cinc-cents anys més tard.

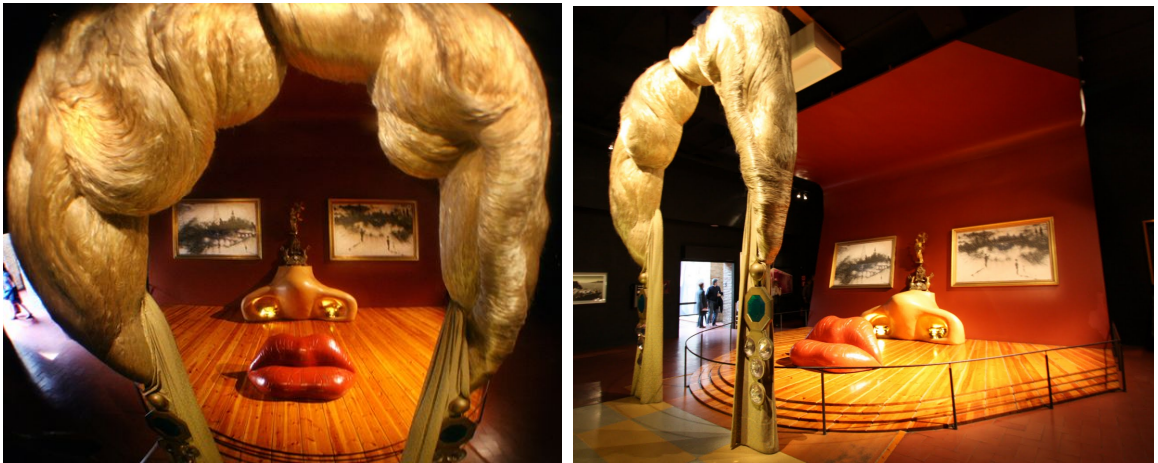
Alguns historiadors troben punts de coincidència entre aquella època i aquesta, a la qual defineixen com a neobarroca. També s'apunta al desenvolupament de la tecnologia digital: L'anamorfosi constitueix una imatge fràgil, ja que el mínim parpelleig o desplaçament de l'espectador destrueix la il·lusió. La percepció de la realitat en 3D conspira contra aquestes trampes visuals de naturalesa bidimensional. Per això, com a primera condició, la subjecció de la mirada ha de ser tan precisa i fixa com si es produís des d'un mínim petit orifici procurant aïllar l'escena de possibles pertorbacions visuals.

El sorgiment de la instantània fotogràfica solidifica la imatge perquè congela l'espai i el perpetua. La imatge es transforma en objecte i la seva contemplació ja no produeix fatiga en la mirada. S'aconsegueix unificar els camps visuals en un instant precís, s'aixafa allò llunyà sobre el pròxim, la trampa visual es perfecciona ja que els plans reals perden pes a favor de la superfície de la fotografia.

A més, l'habilitat necessària per crear un efecte semblant ja no és una condició obligatòria, ja que gràcies a les noves tecnologies els programes informàtics necessaris per crear anamorfosis de (gairebé) tot tipus estan a l'abast de qualsevol. Per exemple, el programari gratuït "Anamorph Me!", publicat el 2001 transforma directament qualsevol imatge digital en anamorfosis obliqües, catòptriques cilíndriques, còniques...

En l'època actual no només s'ha diversificat enormement l'art, sinó que hi ha una quantitat increïble i creixent d'exemples d'anamorfosi. Per tant, en les següents pàgines es presenta només una petita mostra:

Per exemple, el cèlebre artista Salvador Dalí va treballar amb la tècnica de l'anamorfosi. Alguns dels seus treballs més coneguts:

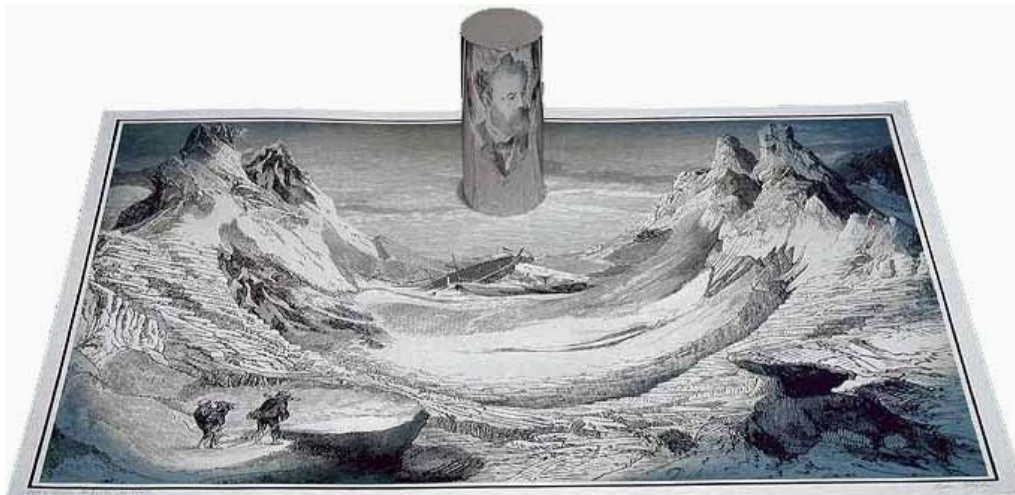


Salvador Dalí, „El rostro de Mae West com a apartament surrealista“, (1975)

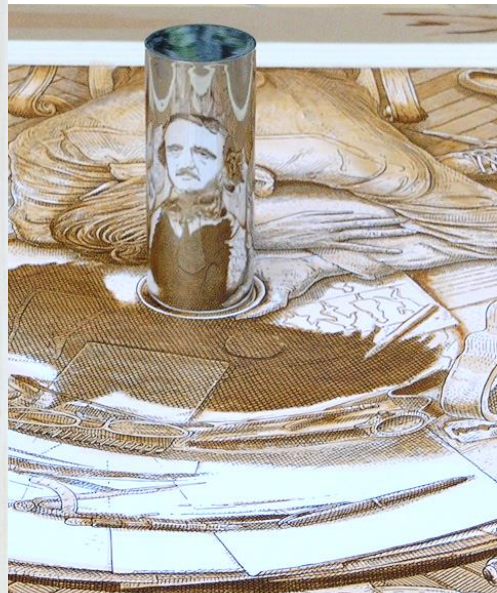


Salvador Dalí, sense data

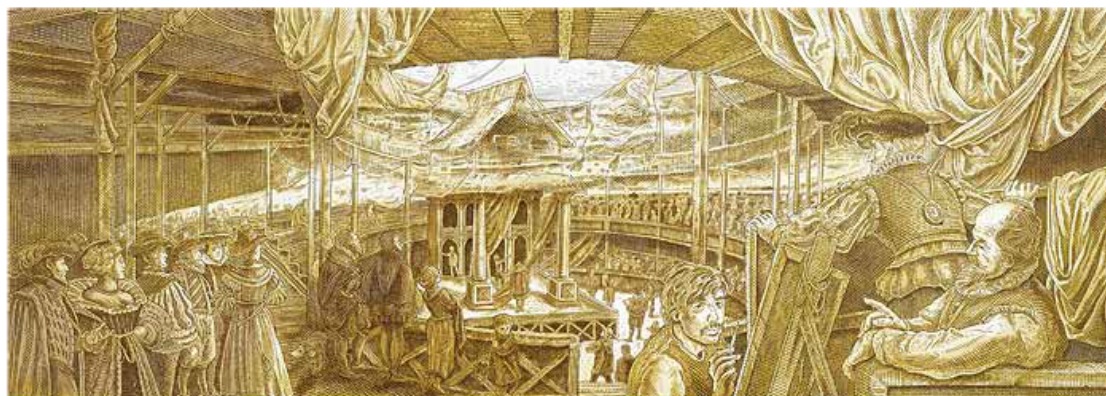
També són conegudes les obres de l'hongarès Istvan Orosz:



Istvan Orosz , "Jules Verne" (1983)

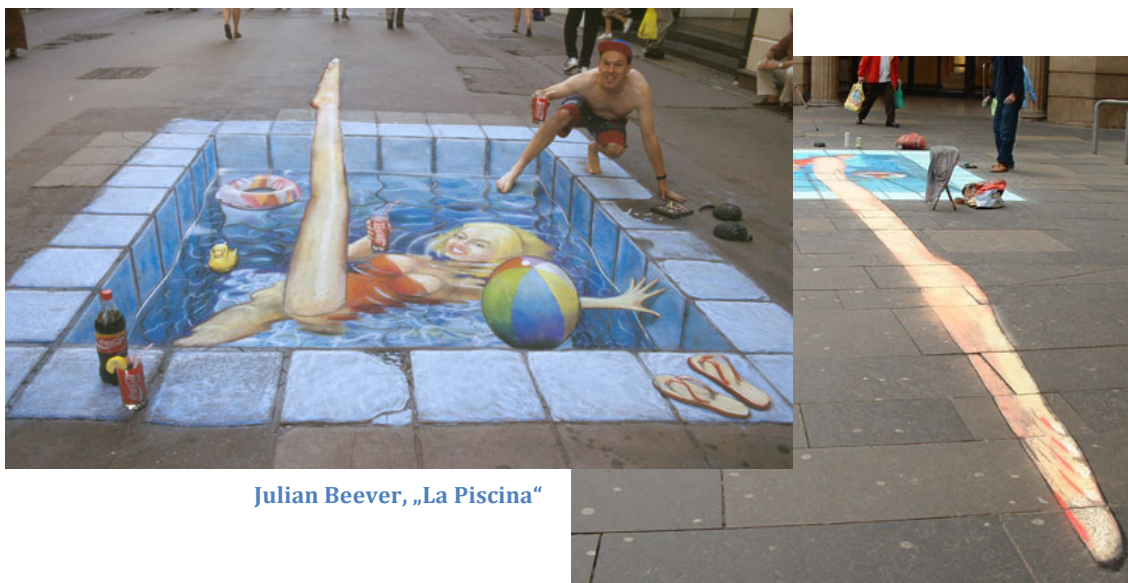


Istvan Orosz , „Edgar Allan Poe“ (2007)



Istvan Orosz , „Teatre de Shakespeare“ (2000) (veure des de la dreta)

En les últimes dècades l'anamorfosi s'ha expandit fins a l'art urbà. Probablement algunes de les obres més conegudes amb aquesta tècnica són pintures fetes al carrer que han aconseguit, tot i ser temporals, un gran públic a internet: per exemple, artistes com Julian Beever, Edgar Mueller, Kurt Wenner...



Julian Beever, „La Piscina“



Julian Beever, „Dona al carrer atacada per cargol gegant“



Edgar Mueller „The Crevasse“ (Irlanda, 2008)



Edgar Mueller „Lava Burst“ (Alemania, 2008)



Graffiti del portuguès Odeith (2014)

En una altra línia més minimalista trobem artistes com Felice Varini o Georges Rousse, que treballen per exemple en espais abandonats:



Felice Varini (2013)



Felice Varini, (1996)



Georges Rousse (1997)



Stephen Doyle, „Grit“ (2011)



Georges Rousse (Séoul, 2000)

L' anamorfosi s'ha expandit també cap a l'àrea de l'escultura, una combinació poc explorada fins al segle passat. Alguns exemples:



Shigeo Fukuda, "Piano Subterrani" (1984)



Markus Raetz, „Oui - Non“ (2000)



Jonty Hurwitz, „Yogi Credit Crunch“



Jonty Hurwitz, "The Kiss of Chytrid"



François Abélanet

„A Qui Creure?“

(Paris, 2011)

Recentment també s'ha empleat l'anamorfosi en publicitat, per exemple en un anunci de la marca Honda:



2.3. Aplicacions pràctiques

- SENYALS DE TRÀNSIT

L'ús més comú avui dia dels dissenys anamòrfics està a les carreteres.

El problema és que els senyals han de ser vistos pels usuaris de la carretera des d'una posició "poc convencional": des d'un angle molt reduït, prop de terra. Per tant es compensen les proporcions reals per mantenir les aparents:



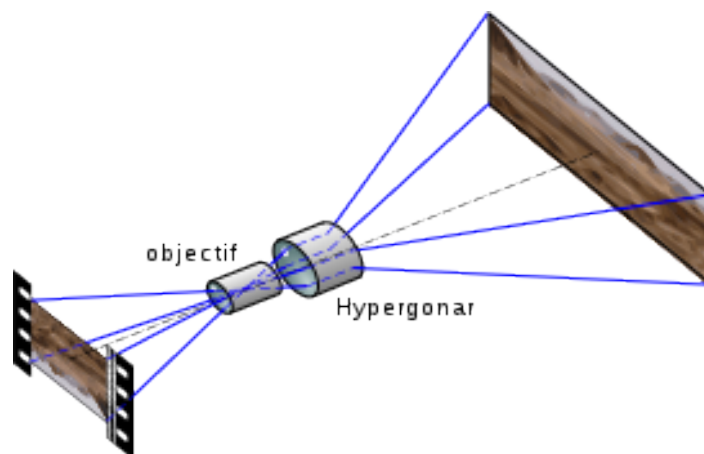
Vist des de la distància, l'altura de la fletxa es veu igual que l'altura de la paraula CAR sota. Vist des del costat, podem veure que la fletxa és en realitat més de dues vegades més llarga que la paraula. (Per contra, per descomptat, si la fletxa fos només de la mateixa altura que la paraula semblaria la meitat d'alta.)

Cal dir que aquests senyals estan només estirats en sentit longitudinal, com un fals anamorfisme, però ja compleix la funció prevista ja que la imatge que es pretén obtenir no és la de les lletres "sobressortint" de l'asfalt. Per tant ho considerem un anamorfisme.

- CINEMA

L'anamorfosi (diòptrica) ha estat utilitzada amb èxit en el cinema, amb exemples com el Cinemascope: és un sistema de filmació caracteritzat per l'ús d'imatges àmplies. Es comprimia una imatge ampla dins del quadre estàndard de 35 mm, per després descomprimir-la durant la projecció de la pel·lícula, arribant a una proporció entre 2,66 i 2,39 vegades més ampla que alta sense perdre resolució. Això s'aconseguia amb l'ús de lents anamòrfiques especials (objectius Hypergonar) que eren instal·lades a les càmeres i les màquines de projecció.

Aquesta tècnica ja en desús permetia emmagatzemar imatges "panoràmiques" en un mitjà que inicialment estava destinat a un format més petit, aprofitant al màxim el quadre disponible i conservant així tot el detall possible.



El cinemascope va ser inventat per Henry Chrétien sota el nom Anamorphoscope.

- PUBLICITAT

En molts esdeveniments esportius hi és present la publicitat, per exemple en partits de futbol retransmesos per televisió. En aparença, hi ha pancartes col·locades verticalment a les vores del camp de joc, però no són més que trucs que juguen amb l'òptica.



Es tracta de lones publicitàries verticals en 2D, sense volum. Però són dissenyades perquè, des del punt on se situen els mitjans de comunicació audiovisual, doni la sensació de tractar-se d'una tanca vertical.

Es diuen “publi-metes” i són un suport molt rendible per a les agències de publicitat.



3. El procés visual

Un cop presentada l'anamorfosi, el següent apartat està dedicat a entendre millor en què es basa el seu efecte i per què funciona.

Per això, caldrà endinsar-nos una mica en el procés visual. Explicaré tots els elements que hi intervenen: des de com funciona el nostre sentit de la vista, passant per com processem el que veiem, fins als mètodes que hem desenvolupat per representar imatges.

Els humans prenem consciència del món que ens envolta a través de diversos mecanismes encadenats. Cal que diferenciem:

- SENSACIÓ, procés pel qual els receptors sensorials capten i tradueixen informació, i la transmeten al cervell.

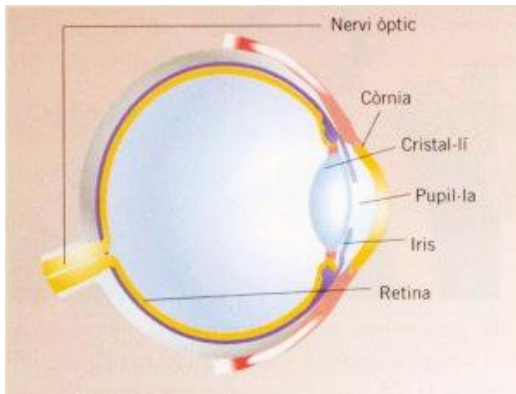
Respecte aquest tema explicaré com funciona el nostre sentit de la vista reaccionant a estímuls físics, i obeint les lleis de l'òptica.

- PERCEPCIÓ, procés cognitiu pel qual el cervell configura la informació sensorial en un significat.

En aquest apartat veurem com processem aquesta informació rebuda de l'exterior i quins són els factors interiors (psicològics) que entren en joc.

El meu objectiu en aquest cas és entendre quins mecanismes poden influir en la nostra percepció visual i, així, com perjudiquen o contribueixen a les il·lusions que creen els anamorfismes de perspectiva.

3.1. La sensació: l'ull i la vista



L'aparell òptic de l'ull humà es compon principalment de la còrnia (una capa transparent de protecció), l'iris (el múscul circular que regula l'entrada de llum per la pupil·la) i el cristal·lí (lent biconvexa de l'ull).

Quan un raig de llum passa d'una substància transparent a una altra, la seva trajectòria es

desvia: aquest fenomen es coneix com a refracció. Els raigs de llum que vénen d'un objecte són refractats per aquest aparell òptic i projectats sobre la retina, formant una imatge de l'objecte cap per avall. L'estímul lumínic es converteix en un impuls nerviós i s'envia al cervell, on serà processat per formar imatges.

La distància focal es pot regular estirant o arronsant el cristal·lí amb el múscul ciliar, de manera que l'ull pot enfocar a la distància requerida. Això significa que (en un ull estàndard) la imatge es formarà sempre a l'altura de la retina (i no més endavant o endarrere) independentment de la distància a la que es trobi l'objecte.

La retina està composta de cèl·lules sensorials, bastons i cons, que responen a estímuls lumínics i els converteixen en impulsos nerviosos. Els bastons detecten la quantitat de llum (visió en blanc i negre), i els cons són sensibles a la qualitat de la llum (visió dels colors). No hi ha fotoreceptors en el punt de la retina on entra el nervi òptic, així que allà no hi ha percepció visual ("punt cec"). La retina transmet la informació dels cons i bastons a través del nervi òptic al cervell.

El còrtex visual després reconstrueix a partir dels polsos elèctrics rebuts informació concreta com ara mida, color, posició, forma i espai.

3.1.1. Visió estereoscòpica

Cal tenir en compte un fet molt significatiu: no veiem només amb un ull, sinó que en tenim dos. Això permet la visió estereoscòpica: és la visió binocular d'un mateix objecte, produint la sensació d'una imatge en tres dimensions, un cop les dues imatges que capten les retines són processades pel cervell.

Cal que els camps de visió se superposin en gran part per obtenir aquest efecte (només l'àrea superposada permet ser tridimensional). Per això cal tenir òrbites oculars frontals (la distància interpupilar humana més habitual és d'uns 65 mm, però pot variar des dels 45 als 75 mm), ja que d'aquesta manera l'àrea de la visió d'ambdós ulls és pràcticament idèntica, permetent una visió tridimensional de gairebé la totalitat de l'espai visual. És doncs un tipus de visió que perd amplitud de camp per guanyar profunditat de camp.

El funcionament es basa en que els nostres ulls, per la seva separació, obtenen dues imatges amb petites diferències entre elles: això s'anomena disparitat binocular. Lògicament, les variacions verticals no hi intervenen, només les horitzontals. El cervell processa les diferències entre les dues imatges i les interpreta de manera que reconstrueix profunditat, la llunyania o proximitat dels objectes que ens envolten. Aquest procés es denomina estereòpsia.

El cervell humà també utilitza altres senyals de profunditat per tal de percebre les tres dimensions, tals com la perspectiva, il·luminació i ombres, superposició de les formes i enfocament.

Per tant, ja tenim un primer indicador de que el cervell té un paper molt important en interpretar les imatges que li arriben a través dels ulls.

La informació objectiva que transmeten els òrgans dels sentits en forma d'impulsos nerviosos només és la “matèria bruta” que s’ha de processar, i el que realment percebem està modificat, completat o sintetitzat pel cervell.

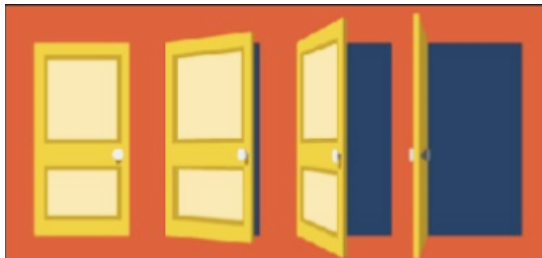
Passem doncs de la part sensitiva a la perceptiva, ara veurem els mecanismes on agafa protagonisme l'individu receptor i la seva forma d'interpretar la realitat.

3.2. La percepció

La percepció conscient s'origina en el cervell a través d'un procés fisiològic provocat per l'estimulació d'un òrgan sensorial. Es basa tant en la sensació (recepció de dades) com en el seu processament. L'experiència té un paper fonamental ja que condiciona la interpretació de les informacions sensorials. El cervell sempre intenta encaixar els estímuls i la informació nova amb el material que ja coneix, en experiències anteriors. En això es basa la nostra capacitat d'aprendre i tota la nostra intel·ligència.

La percepció és el procés i també el resultat d'aquesta obtenció d'informacions provinents del medi i del nostre propi cos.

Ens agrada pensar que la visió és algun tipus de percepció "directa" de la realitat. Però, de fet, els nostre cervell està constantment interpretant i donant estructura a l'entrada visual en brut dels nostres ulls. Agafem les situacions quotidianes de veure una porta oberta, o un edifici mentre caminem pel carrer: immediatament donem a aquests objectes una forma rectangular, estable, que no sembla canviar a mesura que avancem en relació amb l'objecte, però... aquesta forma realment existeix?



Caldria especificar alguns detalls subtils relacionats amb la visió binocular, però fonamentalment el cervell està fent una elecció: hi ha una forma rectangular que apareix distorsionada perquè algunes parts estan més lluny que altres. Una forma no rectangular podria tenir el mateix aspecte, però no esperem veure aquestes formes.

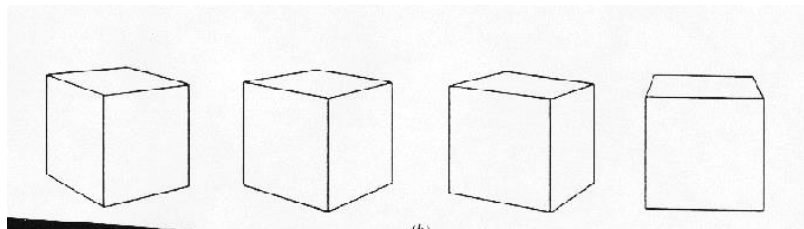
Ara veurem alguns dels mecanismes que apliquem a allò que veiem.

3.2.1. La constància perceptiva

S'anomena "CONSTÀNCIA PERCEPTIVA" el fenomen pel qual percebem un objecte o una qualitat com a constant encara que la sensació que rebem canvia. Encara que les característiques físiques de l'objecte no es modifiquin, la imatge que en veuen els ulls sí que ho fa, depenent de la posició de l'observador respecte l'objecte, o de les condicions lumíniques. Però el nostre sistema de percepció ha desenvolupat mecanismes que s'adapten als estímuls canviants per mantenir la constància i poder tractar amb el món que ens envolta.

En la percepció visual, hi ha diferents tipus de constància: de forma, de mida, de color, lluminositat, distància... En relació amb l'anamorfosi, ens interessa particularment la de forma.

- La **constància de forma** es basa en gran part en la percepció de distància. Malgrat els canvis en la orientació d'un objecte (per exemple una porta quan s'obre), la seva forma es percep com la mateixa. És a dir, la forma se "sent" diferent però es percep igual. El responsable d'això sembla ser una regió del còrtex visual.



De la mateixa manera podem descriure la percepció d'un plat rodó. En condicions normals i des de qualsevol punt de vista, veiem la seva forma com a circular a causa de la nostra constància perceptiva de forma. No obstant, la forma que realment transmeten els nostres ulls al cervell sovint és la d'una el·lipse perquè veiem el plat en un angle molt pla. Aquestes dues formes són dues maneres diferents d'atendre a la realitat de l'objecte.

La psicologia de la percepció va arribar a la conclusió que percebem el nostre entorn en un "entremig", estem entre una visió "naïf" de les formes preconcebudes que

tenim gràcies a la experiència individual i una atenció a les línies de projecció de la geometria òptica, que veiem físicament.

Aquesta tendència de la nostra percepció cap a conceptes preestablerts funciona quan:

- es tracta de formes conegudes. L'experiència fa que automàticament assumim la possibilitat més probable.
- ens arriba informació contextual: quan percebem (subconscientment) l'angle en què estem veient l'objecte. Aquesta informació és bàsica ja que la forma sense un context perd el significat, i no es pot corregir la deformació sense una referència a com hauria de ser realment. És possible registrar l'angle de visió normalment gràcies a la visió estereoscòpica, que ens proporciona la capacitat de percebre l'espai.

Aquest últim concepte, la correcció de la deformació d'un objecte establint l'angle entre l'objecte i el nostre eix visual, s'anomena **compensació visual**. Es diferencia de la constància en què aquesta última actua quan un objecte passa per un canvi d'orientació o de condicions, perquè es mantingui la seva percepció (el cas de la porta que s'obre); en canvi la compensació pot actuar en una imatge estàtica i desconeguda, corregint les deformacions en base a l'angle d'observació.

"Preferim un món ordenat, patrons regulars, formes familiars, i quan es produeixen falles o distorsions, sempre que no siguin massa greus, l'ull de la nostra ment els posa en ordre. Veiem el que volem o esperem veure ..."

"... Nosaltres mai veiem la totalitat de qualsevol objecte sòlid en un moment donat, fins i tot per veure tota la superfície d'un objecte tan simple com una esfera, es necessiten sis punts de vista successius ... Però acceptem amb una sola mirada que és una esfera: ho completem en el supòsit que es tracta d'una forma consistent, i la forma més simple possible. De fet, podria ser qualsevol d'una infinitat de formes que són només parcialment esfèriques."

(Lawrence Wright, "Perspectiva en perspectiva")

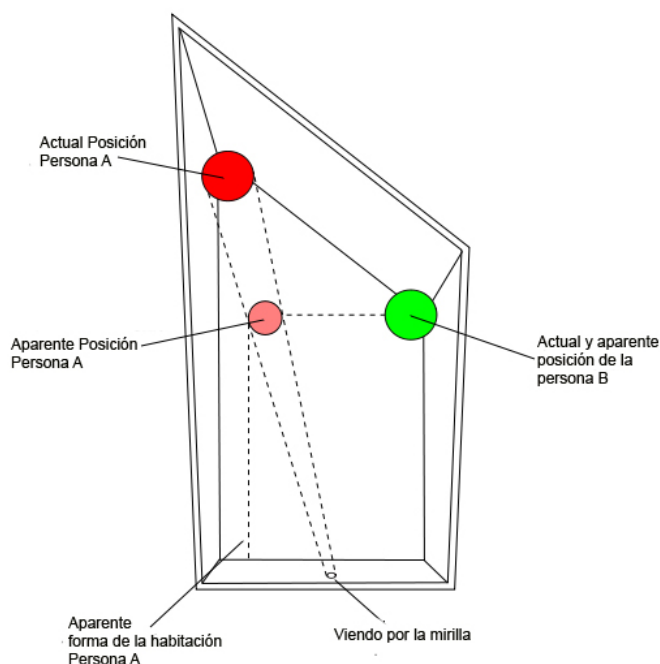
- L'Habitació d'Ames

Un bon exemple que posa en evidència la facilitat amb què ens poden enganyar els nostres sentits és l'""Habitació d'Ames"": Es tracta d'una il·lusió òptica (creada per l'oftalmòleg Adelbert Ames) que mostra el tipus d'expectatives que apliquem automàticament al que veiem, gràcies a la constància perceptiva de mida.



És una cambra construïda de manera que vista de front aparenta ser una habitació ordinària de forma cúbica, amb una paret posterior i dues laterals paral·leles entre si i perpendiculars amb el pla horitzontal del terra i el sostre. No obstant, és un truc de perspectiva ja que en realitat l'habitació és trapezoïdal: les parets estan inclinades, igual que el terra i el sostre, i la cantonada dreta està més a prop per l'observador frontal que el costat esquerre (o viceversa).

Podem veure que el quadre i les rajoles del terra contribueixen a la il·lusió ja que són anamòrfics i aparenten ser quadrats i regulars en comptes de trapezoïdals.



Com a resultat d'una il·lusió òptica, una persona de peu en una cantonada aparenta en l'observació ser un gegant, mentre que una persona de peu a l'altra cantonada sembla ser un nan. La il·lusió és bastant convincent, una persona caminant cap endavant i cap enrere des de la cantonada esquerra a la dreta sembla que augmenta o disminueix.

3.2.2. Teoria de la Gestalt

El terme "Gestalt" prové de l'alemany. No té una traducció única, encara que se l'entén generalment com a "forma". No obstant, també podria traduir-se com "figura", "configuració" i, fins i tot, "estructura" o "creació".

Les lleis de la Gestalt són unes regles que expliquen les percepcions a partir dels estímuls. Van ser establertes pel psicòleg Max Wertheimer i els seus partidaris, en el context de la línia de recerca de l'escola alemanya de la psicologia de la Gestalt: un corrent de pensament dins de la psicologia moderna, sorgit a Alemanya a principis del segle XX.

Els psicòlegs van observar que el cervell humà organitza les percepcions com totalitats (Gestalt) d'acord amb les "lleis de la percepció". N'hi ha prou que diferents formes i elements apareguin junts en una àrea, perquè l'ull els relacioni entre si. Aquestes lleis enuncien principis generals, i demostren que el cervell fa la millor organització possible dels elements que percep, i així mateix, expliquen com es configura aquesta "millor organització possible".

Aquestes lleis constitueixen avui la base de qualsevol disseny.

La teoria de la Gestalt es basa en l'assumpció que el procés perceptiu no es pot entendre del tot si es descompon en processos més petits. Segons aquest principi, el tot (de la forma, la Gestalt) és més que la suma de les seves parts individuals. L'essencial és que cap objecte es percep per si mateix o aïllat, sinó en combinació amb el que l'envolta. Aquesta idea trenca amb l'anterior de l'associacionisme, que les sensacions són el resultat d'una simple suma de percepcions individuals.

De la mateixa manera, les lleis de la Gestalt no actuen de independentment, tot i que s'enuncien per separat; actuen de forma simultània i s'influencien mútuament creant resultats de vegades difícils de preveure.

Encara que són enunciats orientats a les experiències visuals, els psicòlegs de la Gestalt consideraven que els principis de l'organització perceptual no només expliquen les nostres percepcions visuals, sinó també les nostres percepcions auditives i tàctils i fins i tot processos mentals superiors com la memòria.

Posteriorment aquestes lleis i la ideologia de la Gestalt van ser repeses per diverses disciplines en àmbits com la comunicació, la sociologia, la psicologia social, l'ecologia, el màrqueting...

PRINCIPIS DE LA GESTALT:

Algunes maneres en què s'influencien les unes a les altres les formes que veiem.

- Simplicitat: Tot estímul es tendeix a veure de manera tal que l'estructura resultant sigui la més simple que permetin les condicions donades.
- Unitat: Primer percebem els tots construïts, abans que el significat. Allò similar tendeix a formar unitats que se separen de la resta.
- Estructura: Una forma es percep com un tot, independentment de les parts que la constitueixin.
- Dialèctica: Tota figura es desprèn sobre un fons al qual s'oposa. La superfície envoltada tendeix a ser figura i la superfície que envolta tendeix a ser fons.
- Similitud: La nostra ment agrupa els elements similars en una entitat. La semblança depèn de la forma, la mida, el color i altres aspectes visuals dels elements.
- Superposició: La unitat el contorn de la qual és continu es veu davant i la unitat que s'interromp es veu darrere.
- Ambigüitat bi-tridimensional: La nostra ment percep ràpidament una figura en 3D encara que aquesta es trobi en un pla bidimensional.
- Moviment en formes immòbils: qualitat dinàmica pròpia dels fenòmens mòbils, tot i que aquests es vegin desposseïts del moviment real.
- Formes incompletes: Generen tensió en la nostra ment de manera que ella genera les parts que falten.

LLEIS DE LA PERCEPCIÓ SEGONS LA GESTALT

Els efectes enumerats anteriorment ens ajuden en la formulació les set lleis bàsiques de la percepció, segons la Gestalt:

- Llei de la pregnància o bona forma: Segons aquesta llei, el nostre cervell tendeix a buscar la forma més simple, unitària, tancada, simètrica possible. Els estímuls percebuts són descomposats en elements o estructures més simples. Aquestes, les formes amb més pregnància, s'anomenen també "bones formes". El cervell prefereix les formes integrades, completes i estables. Aquesta llei d'alguna manera origina altres lleis (de tancament, continuïtat...).



Per exemple:

Aquesta imatge tal com la reben els nostres ulls té un contorn irregular, difícil de definir sense descomposar-la. En canvi, la ment tendeix a veure un cercle i un rectangle, que són formes amb més pregnància que no la real, bones formes.

Aquesta llei s'expressa en molts nivells del pensament, quan rebutgem alguna cosa o a algú inacabat o defectuós. Cadascú té una tendència a buscar bones formes en el que percep, i completem amb la imaginació allò que falta. El veure una persona amputada pot provocar una sensació d'ansietat ja que acostumem a buscar l'estabilitat i la simetria.

A vegades intentem definir allò que no està definit, posar rètols o encasellar, és una manera d'intentar donar una forma acabada a alguna cosa que no la té; perquè allò difús o ambigu transmet la sensació de desconegut i això desperta certa inquietud o malestar.

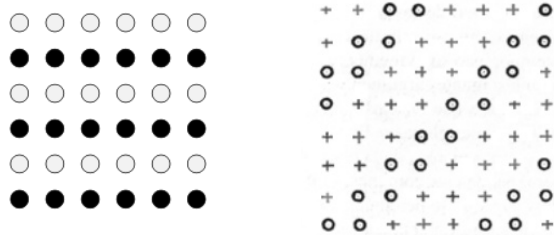
- Llei de figura-fons: percebem zones del camp perceptual en què centrem l'atenció i a les que anomenem "figura" i zones circumdants que queden en un pla de menor jerarquia que anomenem "fons".

Aquest fenomen té a veure amb l'anatomia de l'ull: la retina en la seva zona central posseeix una major quantitat de receptors que a la zona perifèrica. De la mateixa manera funciona la consciència, amb un focus que anomenem "figura". El conjunt figura-fons constitueix una totalitat o Gestalt.

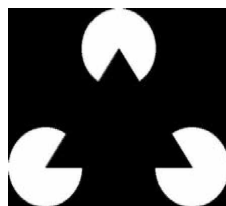
Això vol dir que no hi ha figura sense un fons que la sustenti (encara que el fons estigui constituït per un espai buit, aquest buit és un suport de la figura i és percebut igualment). Segons el lloc on posem l'atenció poden emergir diferents figures del que abans era el "fons".



- Llei de la semblança: la nostra ment agrupa els elements similars en una entitat. La semblança depèn de la forma, la mida, el color i la lluminositat dels elements.



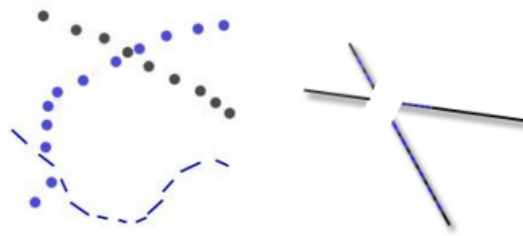
- Llei del tancament: les formes i línies tancades són més estables visualment, per això la nostra ment afegeix elements que no existeixen fins a completar una figura reconeixible i amb sentit.



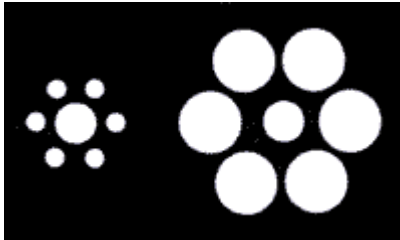
- Llei de la proximitat: l'agrupament d'elements per la nostra ment segons la distància entre ells.



- Llei de la continuïtat: Els estímuls que semblen ser una continuació d'estímuls anteriors es consideren com a grup. La ment localitza o crea un patró, fins i tot després que aquest desaparegui. Hi ha una tendència a unir elements separats per crear formes contínues, completant-les amb parts fictícies.



- Llei del contrast: Sense contrast no hi ha percepció, una figura blanca sobre fons blanc no es percep. En el terreny psíquic aquesta llei s'utilitza per fer comparacions entre diferents situacions i contextos. En aquest sentit tot i que els valors absoluts (mesures) es mantenen, modificar els valors relatius pot fer que una situació cobri un valor diferent en canviar el punts de referència. La manera en què percebem un element està influida pel que l'envolta, sobretot si hi ha un contrast marcat:



Per exemple, en aquesta coneguda il·lusió òptica els dos cercles centrals tenen la mateixa mida, però el de la dreta sembla més petit pel contrast amb els cercles grans que l'envolten.

- Llei del destí comú: elements movent-se en la mateixa direcció (és a dir, al llarg d'un temps) són percebuts com un únic element.

Així doncs: la visió o la percepció visual NO és simplement l'absorció d'informació lumínica a l'ull, sinó que inclou tot el processament d'aquesta. Llavors és un procés dual, es basa tant en els principis de l'òptica com en factors cognitius molt complexos.

No es pot determinar el que té més pes en cada cas, la informació sensorial i el receptor individual donen lloc a un resultat previsible només de manera general.

Si es coneixen les tendències i mecanismes segons els quals el cervell modifica, sintetitza i interpreta el que veu, es poden aconseguir enganys i il·lusions de manera senzilla però eficaç, forçant situacions inusuals per la percepció amb efectes sorprenents.

Però de moment ens hem mantingut dins la percepció de la realitat espacial, amb alguns exemples abstractes molt senzills per entendre millor les lleis de la Gestalt. Què passa amb la percepció si lliguem la realitat a una superfície, a través de les imatges? Segueixen sent vàlids de la mateixa manera els mateixos processos si l'espai no és físic sinó només està representat?

4. Representació i imatge

4.1. L'espai en un pla

El nostre món és tridimensional. Tota la nostra percepció visual està basada en el fet que ens trobem en un espai i ens hi podem moure. La percepció visual real no és estàtica: ens estem movent en l'espai, l'experimentem amb el nostre cos, caminem al voltant dels objectes, sentim, percebem, observem, veiem constantment - i encaixem allò que veiem en el conjunt de les nostres experiències prèvies.

I tot això llavors ho volem conservar, immortalitzar: des de sempre l'home ha creat imatges per comunicar-se i representar la seva percepció del món.

Però les imatges són reproduccions bidimensionals de la nostra realitat en 3D. Necessitem traduir l'espai en una superfície. I això, pot funcionar realment?

Fins a la invenció de la fotografia, un mitjà òptic directe per capturar imatges, els homes depenien de la seva habilitat en el dibuix per crear representacions realistes. Una càmera fotogràfica és homòloga al funcionament de l'ull humà, i per tant només hi intervé el procés físic de captura d'imatges, però en el cas d'un dibuixant la seva ment ja ha processat psicològicament la imatge que vol plasmar al paper... La seva percepció modifica en certa manera el que veu. Llavors, no està garantit que allò que dibuixi es correspongui amb les vistes reals. Per això, per poder aproximar-s'hi al màxim, és necessari un aprenentatge i el domini d'una sèrie de tècniques desenvolupades al llarg de mil·lennis.

El següent apartat s'ocupa d'una de les principals d'aquestes tècniques de dibuix que tracten de representar fidelment vistes de la nostra realitat: la perspectiva o projecció.

4.2. Perspectiva lineal

Un dels problemes cabdals de la història del dibuix ha estat com representar en un full de dos dimensions un objecte que en té tres. La realitat té tres dimensions, alt, ample i profund, però un quadre només dos, l'altura i l'amplada. Com aconseguir donar la il·lusió de profunditat en un quadre?

La resposta és mitjançant l'engany al sentit de la vista. Els nostres ulls no són infal·libles, és fàcil distreure'ls i fer-los veure efectes enganyosos. La perspectiva és per tant un frau als nostres sentits, és una aparença falsa, però la nostra percepció cau en el parany: veiem una imatge amb volum on no n'hi ha.

La perspectiva permet, segons la intencionalitat de l'obra i la destresa del pintor, no només representar fidelment els objectes, figures, paisatges, architectures... sinó que en molts casos aconseguix enganyar la nostra percepció per confondre el representat amb la realitat, com seria el cas del trompe l'oeil.

Per realment aconseguir un efecte de profunditat en un quadre, s'ha de tenir en compte diversos factors:

- Perspectiva lineal. Normalment aquesta és a la que ens referim quan parlem de perspectiva, i sobre la que tracta aquest capítol. És la que es basa en la geometria: es defineix geomètricament com la secció plana de la piràmide visual. En la realitat veiem un efecte similar (per exemple, les línies paral·leles semblen convergir cap a la llunyania), però quan ens trobem en un espai ja hem vist que intervenen altres lleis, ens trobem literalment en una dimensió diferent.
- Perspectiva aèria. Es refereix a l'efecte de la distància sobre l'aspecte d'un objecte vist a través de l'atmosfera. Per una banda, hi ha la perspectiva **minvant** (a mesura que augmenta la distància, disminueix la nitidesa, els contorns es van fent borrosos i desdibuixats), i per l'altre la **de color** (com més lluny apareix representat un objecte, més tènues són els seus colors. Per exemple, veiem les muntanyes blaves des de lluny).

4.2.1. Una mica d'història

En l'antiguitat i durant l'Edat Mitjana no es sabia representar la distància ni la profunditat. Tot apareix en el mateix pla, els colors no estan degradats, tots els contorns són clars i marcats...

A les pintures de l'Antic Egipte es concebia una dimensionalitat de la superfície a pintar, però sense suggerir estrictament una idea de concepció espacial. Disposaven els personatges en major grandària, com més importància tinguessin, és el que els historiadors de l'art denominen perspectiva jeràrquica o teològica.

En unes primeres temptatives, els artistes grecs de principis del segle 5 aC van inventar una nova forma d'imatges: els escenaris il·lusionistes de teatre, que ens han estat conservats principalment dels antics romans. Aquests van aplicar la idea en les seves vil·les, pintant frescos il·lusionistes: imitaven en una habitació vistes a l'exterior.



Fresc romà a la vil·la d'Oplontis

Aquestes representacions són primeres aparicions d'una representació constructiva de l'espai en la imatge, en etapes molt primitives.

Posteriorment i fins arribar al final de la Baixa Edat Mitjana, els intents d'aconseguir una certa idea de perspectiva es troben en una forma inicial de perspectiva cavallera, on els objectes més allunyats se situen a la part superior de la composició i els més pròxims, en la inferior.

Així doncs, la majoria de les principals cultures del món i èpoques de la cultura europea produïen imatges que no representaven l'espai tridimensional. No obstant, seria precipitat descartar això com a inferior. Aquestes imatges estaven destinades a usos socials i religiosos... de vegades la intenció no només era reflectir la realitat tal com s'observava o mostrar alguna cosa vista. Per què copiar exactament la realitat en una imatge? En alguns casos era més útil per als artistes medievals crear escenes que representaven una altra cosa, i potser molt més, que simplement el món objectiu.

En aquest cas es potenciava la part interna, cognitiva de la percepció i no l'aspecte òptic o geomètric. Aquest va trigar més en aparèixer en l'art:

És en el Renaixement quan els pintors florentins comencen a investigar seriosament la perspectiva com una ciència, amb les seves lleis i els seus principis matemàtics. La idea principal de l'època era descobrir amb precisió la relació existent entre l'observador individual i els objectes visualitzats per aquest en un moment precís i determinar com canviar aquesta relació en funció de la distància o de l'angle d'observació.

El que va provocar aquest nou tipus d'imatges va ser una visió canviant del món amb un nou paper de l'home. La intenció artística quedava clara: representar justament allò que es veu. Això ara ens sembla una cosa òbvia, però va comportar un pas important: la invenció d'un sistema de representació de la visió tridimensional en un pla, a partir de lleis òptiques, matemàtiques i geomètriques.

L'artista que es considera l'antecessor del renaixement italià, el pintor gòtic Giotto (1267-1336), va començar a dotar de tridimensionalitat les seves composicions pictòriques. Els artistes comencen a buscar la sensació espacial a través de l'observació de la natura. A les obres de Fra Angelico i sobretot en les de Masaccio, s'aconsegueix la sensació d'espai mitjançant l'ús metòdic de la perspectiva cònica, on les línies en realitat paral·leles d'un objecte en el quadre convergeixen cap a un determinat punt de fuga. Les figures es van reduint en funció de la distància, el que provoca la il·lusió òptica de profunditat. Entre els anys 1416 i 1420, Filippo Brunelleschi, artista i arquitecte florentí del renaixement italià, per poder representar els edificis en perspectiva va realitzar una sèrie d'estudis amb l'ajuda d'instruments òptics. Amb aquests va descobrir els principis geomètrics que regeixen la



Perspectiva lineal renaixentista a La Trinitat de Masaccio (1425? -1428?) De Santa Maria Novella (Florència). Es creu que és la tercera pintura realitzada amb perspectiva cònica, i és la primera conservada.

perspectiva cònica, una forma de perspectiva lineal basada en la intersecció d'un pla amb un con visual imaginari el vèrtex del qual seria l'ull de l'observador.

La codificació de la perspectiva humanista europea es desenvolupa a Úmbria, a mitjans del segle XV, sota la influència de l'obra de Piero della Francesca: de la mera intuïció i els mitjans tècnics, la perspectiva es fa teoria matemàtica. També va ser el primer pintor a portar a terme un estudi científic de la llum en la pintura.

Leon Battista Alberti, en el seu tractat *De Pictura* (1436) (*De la pintura*) teoritza sobre les imatges que s'inscriuen a l'interior d'una "finestra" d'un cub obert per una banda.

A finals del segle XV i XVI es perfecciona la perspectiva sota l'aportació de Leonardo da Vinci en el seu *Tractat de la pintura* (1680) amb la perspectiva del color, on els colors es difuminen segons va augmentant la distància; i la perspectiva minvant, on els objectes o figures van perdent nitidesa amb la distància.

Més tard, durant la pintura manierista, ja no s'intenta representar la realitat de manera naturalista, es fa més complicada, es creen perspectives il·lusòries amb punts de fuga múltiples o traient el punt de fuga fora de la pintura i es distorsionen deliberadament les proporcions en un espai desarticulat i irracional per aconseguir un efecte emocional i artístic.

Les lleis de la perspectiva han seguit vigents fins a la nostra època, i segueixen sent la base de la representació realista del que veiem. No obstant, amb la recent diversificació de l'art, ha tornat a guanyar importància l'aspecte psicològic de la percepció com bé demostren les imatges de corrents surrealistes i abstractes.

4.2.2. Projectió

Les lleis de la perspectiva es basen en el concepte de projecció.

Segons ens explica Lluís Villanueva al seu llibre Dibuix Tècnic: *“Projectar un punt A és traçar la recta que l’uneix amb un centre de la projecció O”*. En aquesta línia de projecció és on podem interposar un pla (el nostre paper) per aconseguir un punt A' que serà imatge de A. Si fem el mateix amb tots els punts d'un objecte, obtenim al paper una imatge de l'objecte.

Segons on es situi el centre de la projecció, aquesta pot ser de dos tipus: cònica o cilíndrica.

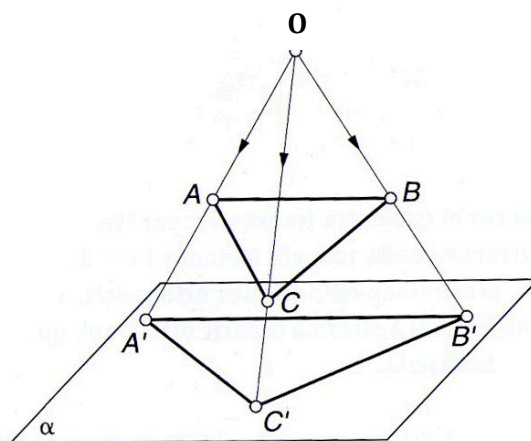
4.2.2.1. Projectió cònica o central

El centre de la projecció està a un punt propi de l'espai, és a dir, a un punt dintre de l'espai abastable físicament, finit. Els rajos projectants descriuen llavors una forma com la de les generatrius d'un con, d'on treu el nom.

La perspectiva cònica basada en aquest principi és una representació de l'espai

molt semblant a la que veuríem si poséssim un ull en el centre de la projecció, o la que s'obté al fer una fotografia.

Aquest tipus de representació té el gran avantatge de la seva similitud amb la visió natural (per això l'utilitzen els pintors, fotògrafs i il·lustradors) però també té un gran desavantatge: els mètodes mètrics per mesurar la dimensió de la profunditat són molt complexos, cosa que pràcticament el descarta per a l'ús tècnic (enginyers, arquitectes, industrials, etc).

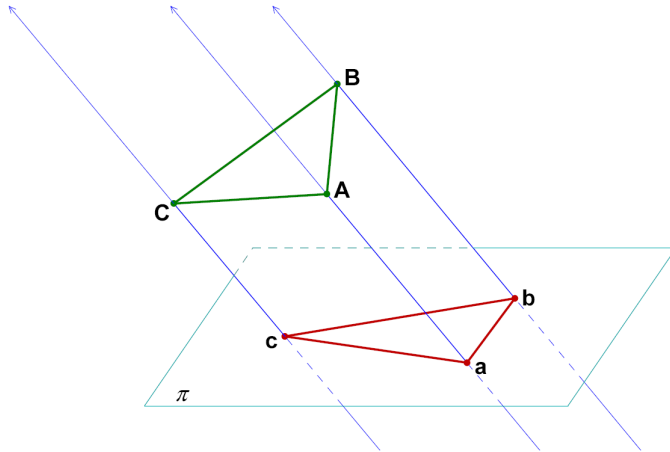


4.2.2.2. Projectió cilíndrica o paral·lela

Si el centre de la projecció es situa a un punt impropri, és a dir, si l'allunyem fins a l'infinit, els rajos de la projecció es converteixen en línees paral·leles, com les generatrius d'un cilindre, d'on treu el nom.

La perspectiva resultant té poc a veure amb la nostra visió natural i per això el seu ús requereix d'un aprenentatge, però té el gran avantatge que el paral·lelisme dels rajos fa que les mesures de l'objecte es conservin sigui quina sigui la distància, i això és molt útil per

al dibuix descriptiu on la mètrica és la finalitat principal. Els dos grans sistemes de representació utilitzats al món tècnic (i no només) es basen en aquesta projecció: el sistema **axonomètric** i el **dièdric**.



4.2.3. Homologia

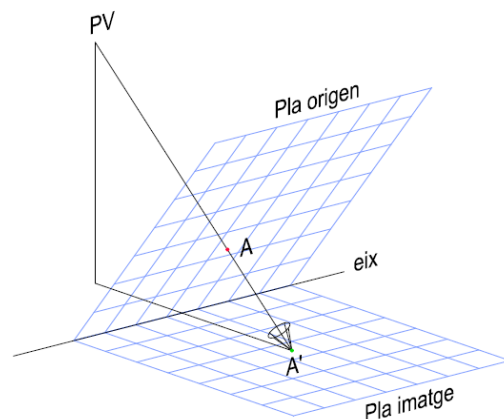
La base geomètrica de la projecció està en els conceptes d'homologia i afinitat. Defineixen la transferència d'una figura a un altre pla.

L'homologia es correspon amb la projecció cònica, i el centre de projecció és equivalent al centre d'homologia. L'afinitat és el mateix procediment però corresponent a la projecció cilíndrica, és a dir, amb un centre de projecció impropri (a l'infinit).

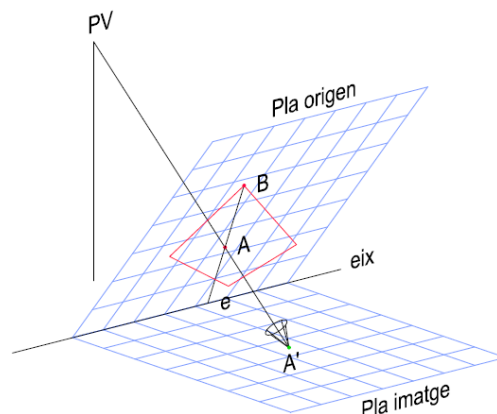
Ens ocuparem en concret de l'homologia ja que és el cas que s'aplica, entre d'altres, en l'anamorfosi.

Procediment:

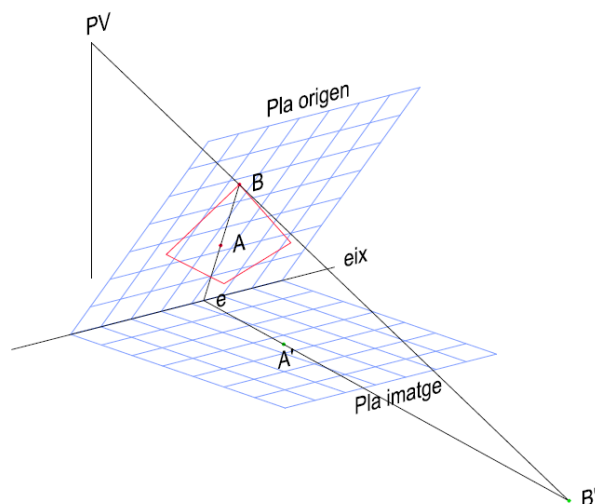
Una figura en un pla origen ha de ser traslladada a un altre pla imatge, a partir d'un centre d'homologia PV (que seria el punt de vista en un exemple pràctic). La línia on es tallen els dos plans és l'eix d'homologia. Tenim, com a referència, un punt de la figura (A) definit en el pla imatge (A').



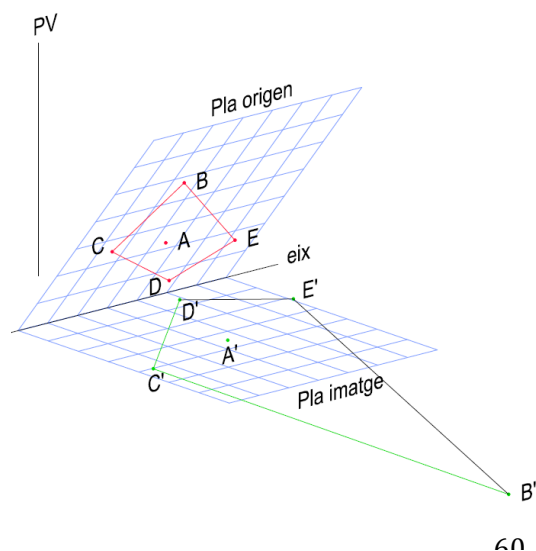
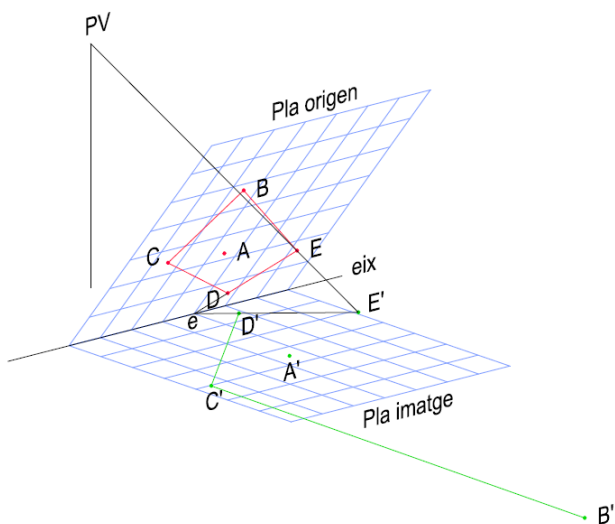
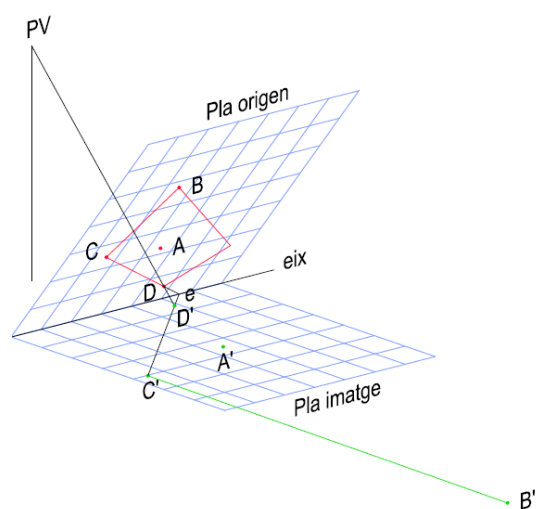
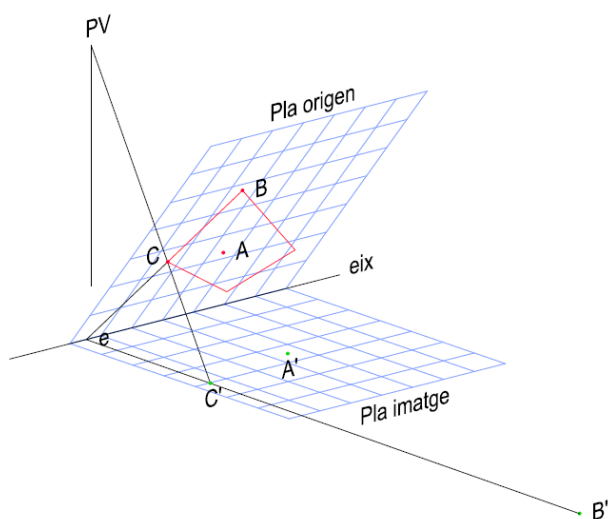
Comencem amb el punt B: l'unim amb una línia amb l'eix d'homologia, passant pel punt A.



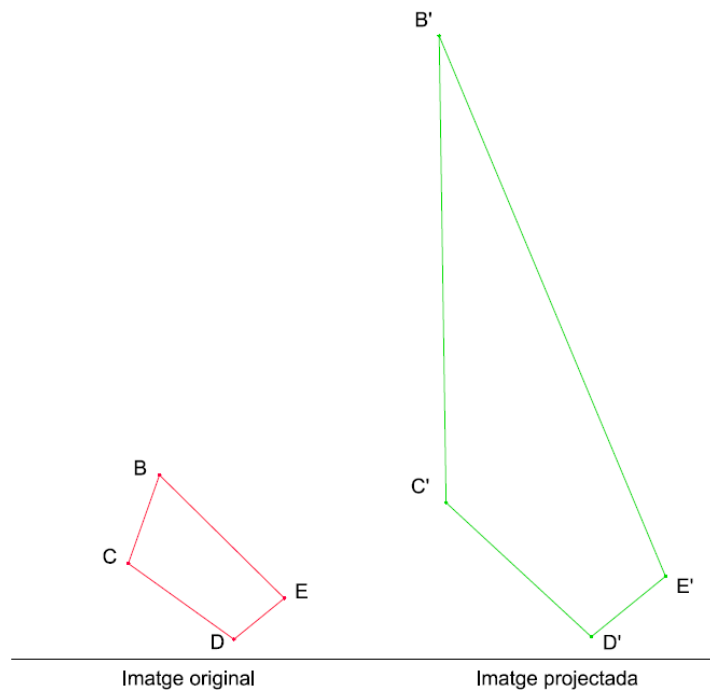
A partir del punt de l'eix obtingut, tracem la línia equivalent en el pla imatge, passant pel punt A'. Si projectem des del centre (PV) una recta que passi per B, allà on talli la línia del pla imatge es trobarà el punt B'.



Es repeteix aquest procediment amb la resta de punts:



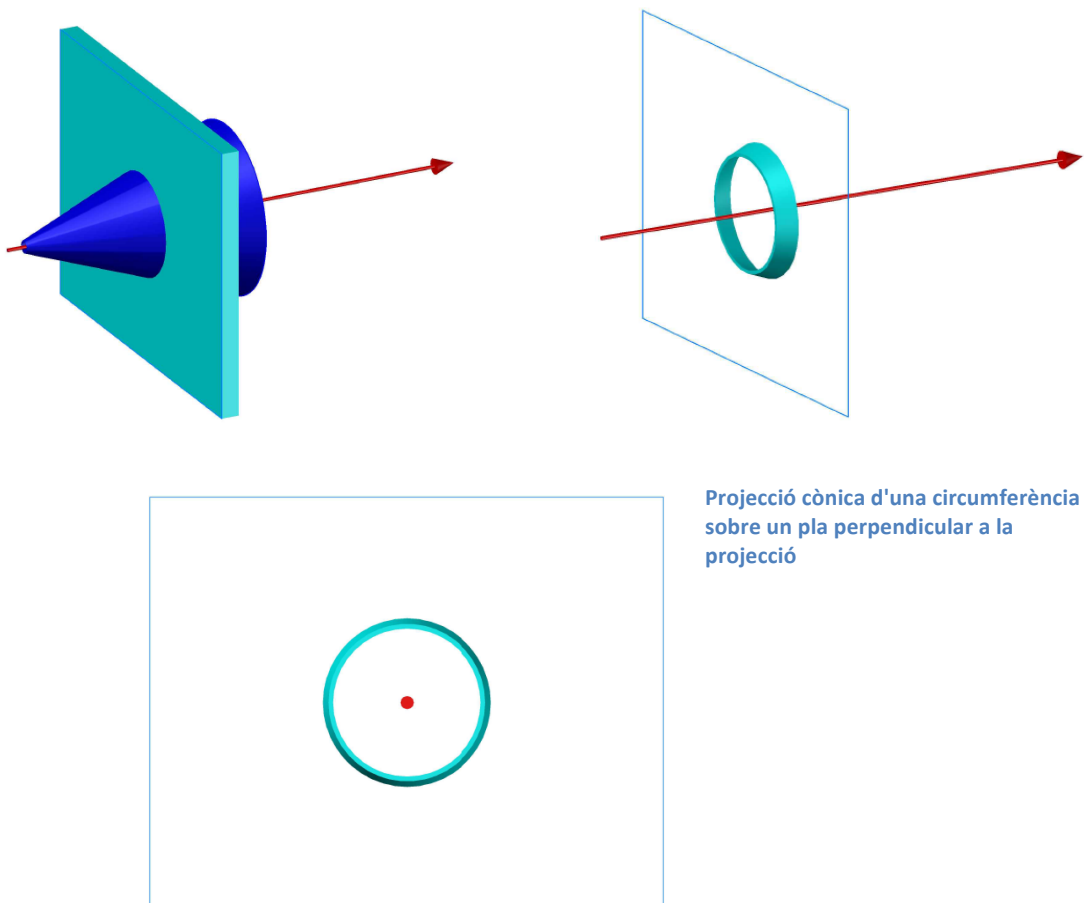
Resultat:



En la construcció d'una anamorfosi de perspectiva obliqua, el procés a seguir és precisament aquest: la imatge original és la que es col·loca en el pla origen, es determina la distància i l'angle des del qual es veurà la obra, i es projecta els punts de l'original fins a terra per formar l'anamorfisme.

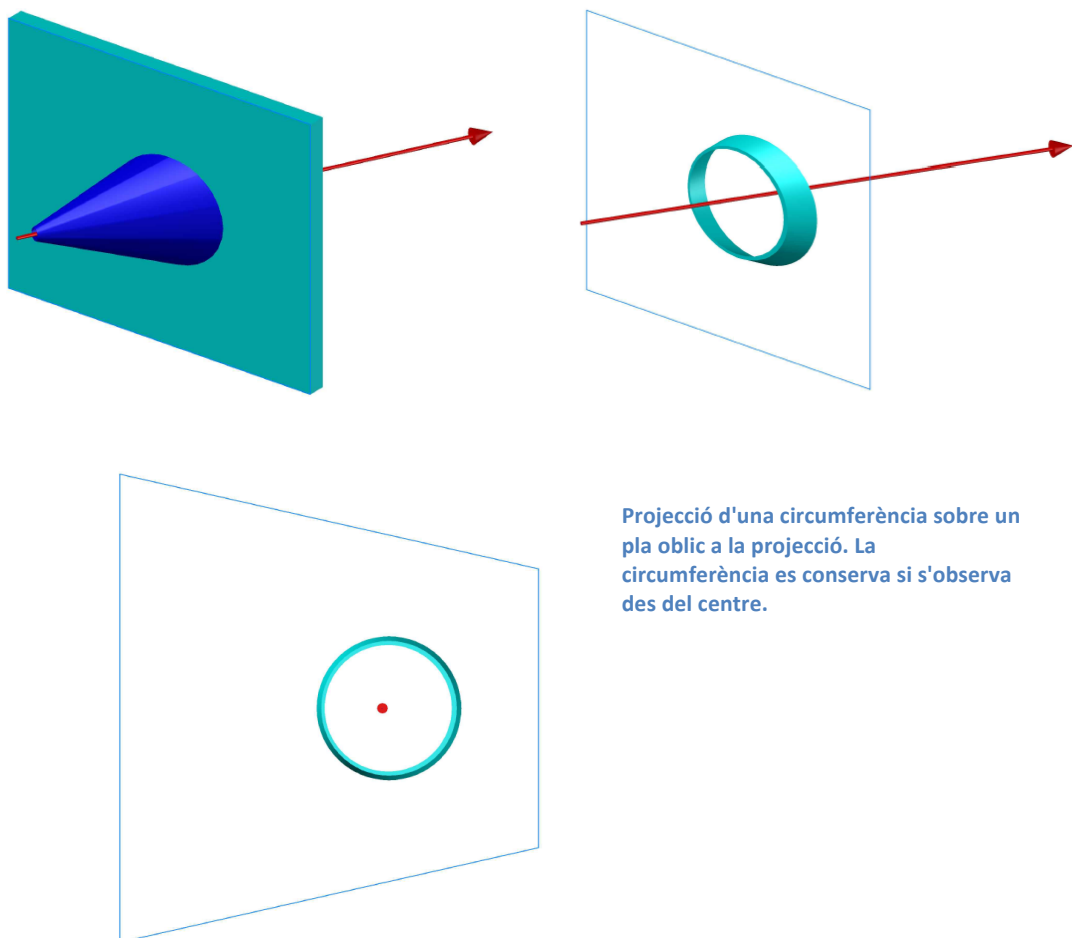
4.2.4. La projecció com a causa de l'anamorfosi

Segons el que hem vist a l'apartat anterior, quan busquem la representació el més exacta possible d'un objecte de l'espai, ho fem projectant els seus punts contra un pla de projecció que farem coincidir amb el nostre paper. Això fa que es conservin les mesures si ho hem projectat cilíndricament o les proporcions si ho hem fet cònicament. Per exemple:



Però, què passa si posem el paper en un angle diferent a 90° respecte de la direcció de la projecció? La representació de l'objecte quedarà amb les proporcions canviades, fins al punt que pot ser irreconeixible, i només es veurà en la seva forma original quan posem l'ull en l'origen de la projecció. Cal assenyalar, però, que en el cas d'una projecció convencional també s'ha d'observar el resultat des del centre de projecció, però com és la posició esperada no representa cap requisit extraordinari.

Aquest és el concepte base de l'anamorfosi de perspectiva. Es pot aplicar sobre una superfície, com hem dit, en un angle diferent dels 90º convencionals; però també sobre tot tipus de superfícies i cossos irregulars.



Quan observem el nostre entorn normalment, les formes que veiem no directament de front sinó obliquament, tenen la seva forma original en el pla imatge. La impressió que produeixen en els nostres ulls és una versió deformada - projectada - que es trobaria en el pla origen (el pla origen no existeix a la realitat ja que la vista no funciona amb superfícies separades, sinó espacialment, però és una simplificació correcta per construir i explicar aquest tipus de projeccions).

Per exemple, una rajola del paviment és quadrada, i al pla imatge (el terra) la seva forma és quadrada. Però nosaltres normalment no la veiem perpendicularment des de dalt, sinó de costat: veiem un trapezi. Hem vist al capítol anterior que la constància perceptiva de forma corregeix aquesta deformació, de manera que no en són conscients, però hi és.

Ara bé, l'anamorfosi treballa a l'inrevés: es tracta que el que es vegi al pla origen sigui la forma sense distorsionar, és a dir, que veiem la rajola quadrada i no com un trapezi. Per aconseguir això s'haurà de deformar la forma del pla imatge d'acord amb la homologia, és a dir que ara estarà el trapezi a terra i el quadrat al pla origen.

5. Reflexions

Un cop familiaritzada amb les bases de la vista i la percepció visual, així com la teoria darrere la projecció en la creació d'imatges i la construcció dels anamorfismes de perspectiva, he pogut estudiar la relació entre els diferents mecanismes, sobre com interactuen els uns i els altres davant diferents situacions. En aquest apartat presentaré les conclusions extretes:

Per una banda, analitzaré els efectes de la teoria estudiada en el cas de la observació d'imatges que representen un espai.

Per altra banda, provaré d'argumentar com participen els processos perceptius en les il·lusions anamòrfiques; consideraré la situació en la realitat i després aplicaré les conclusions de l'apartat anterior (de les imatges) en el cas de les fotografies d'anamorfismes, per veure si canvia alguna cosa.

5.1. Perspectiva i constància visual en les imatges

Quan observem una imatge d'un espai tant sigui una pintura realista com una fotografia, ens trobem davant d'una realitat ambivalent: es tracta d'una superfície bidimensional, però alhora també és un espai tridimensional virtual.

El pla de la imatge conté línies de projecció. És a dir, al projectar els objectes reals sobre el paper, han resultat línies planes... que semblen estirar-se més enllà de la superfície, ens fan veure les tres dimensions de manera il·lusòria. Convivint amb aquest tipus d'imatges hem après a "ficar-nos dins" l'espai virtual que mostren, percebre'l no representa cap esforç i ni tan sols necessitem pensar-hi, simplement utilitzem els mateixos mecanismes que funcionen en el món real. Lògicament la visió estereoscòpica no intervé de la mateixa manera, però seguim aplicant la constància

perceptiva i la compensació visual sobre els elements que apareixen, i seguim interpretant inconscientment la perspectiva de la imatge (tant la lineal com la aèria).

Reprenent un exemple anterior, un plat fotografiat sobre una taula lateralment segueix sent rodó per nosaltres, encara que la seva silueta a la foto és una el·lipse. El que passa és que apliquem la compensació, en relació amb el context que té el plat dins la fotografia, i no en el context de la fotografia a les nostres mans.

El pla de la imatge i la profunditat espacial no són incompatibles, sinó que s'integren mitjançant un procés psicològic. La nostra ment "salta" d'un context a l'altre: si estem considerant el que hi ha representat a la imatge, el context és allò representat per si mateix; si considerem la fotografia físicament, aquesta és una superfície plana en el context de la realitat que ens envolta.

Encara que les línies fixades en el paper donen a l'aspecte de projecció (la part sensitiva) de la percepció més pes que el que té a la visualització normal de la realitat (hem de tenir en compte que veiem de forma espacial, no en superfícies, i a més de forma dinàmica) la nostra tendència a la compensació és suficient com per contrarrestar aquesta reforçada presència de la projectivitat. I encara podem anar més enllà:

Aquesta constància perceptiva es manté fins i tot si visualitzem la imatge des d'un angle que es desvii de la frontalitat ideal. És a dir, podem mirar una fotografia o pintura lateralment (fins a cert punt, és clar) i no notar les deformacions. Això sí, sempre i quan coneguem l'angle des del que estem observant. S'ha demostrat experimentalment (pels psicòlegs J. Gibson, Hochberg i Kennedy) que la nostra percepció visual pot compensar la diferència entre el punt de vista ideal i el real si es percep l'angle de desviació.

5.2. La percepció d'anamorfismes

Els anamorfismes de perspectiva consisteixen en una representació sobre una o més superfícies que, observada des d'un punt concret, produeix en l'ull la mateixa impressió física que produiria una altra forma hipotètica en una superfície alternativa, o un cos hipotètic. És a dir, suposant una anamorfosi perfecte en condicions ideals, és una imatge que tracta de simular exactament una altra, però recolzant-se en superfícies diferents. Per tant l'objectiu és que la informació que arriba a l'ull sigui exactament la mateixa. Per tant, la il·lusió resultant consisteix precisament en aquest cos o superfície hipotètics.

La superfície alternativa de què parlem no existeix en realitat, és virtual... però tot i així és precisament la que veiem (o creiem veure) al observar una anamorfosi. A què es deu això si la real és l'altra?

Hem dit anteriorment que la percepció es basa en l'experiència. El nostre cervell percep la imatge no distorsionada que pretén mostrar l'anamorfosi perquè és la versió més lògica o més probable. No esperem veure coses tan deformades com un anamorfisme perquè no es corresponen amb res que coneixem.

La imatge virtual no distorsionada sí que representa alguna cosa definida, lògica, coneguda; per tant s'imposa i el cervell li dona preferència per davant l'opció de pensar que el que està veient és una representació en superfícies diferents del que sembla. Aquest últim resulta un cas molt poc natural, no és pràctic que la ment humana tingui en compte aquestes possibilitats perquè tècnicament podrien donar-se amb qualsevol objecte que mirem però en realitat és extremadament difícil que sigui el cas... només passa quan una persona ha creat l'anamorfosi intencionadament, forçant tant la distorsió com el punt de vista.

Aquesta elecció també es podria relacionar amb la llei de la pregnància, de la Gestalt: el cervell es decanta per la interpretació més senzilla possible del que veu, que en el cas de l'anamorfosi és la il·lusió. Resulta més fàcil i eficaç processar una imatge no distorsionada... encara que siguem perfectament conscients que no és real(!).

Malgrat tot, la nostra visió d'una anamorfosi no arriba a ser ni molt menys un cas ideal. L'estímul que produeix l'anamorfisme en els nostres ulls no és exactament el mateix que produiria la il·lusió si fos real, perquè intervenen alguns factors:

En l'aspecte sensorial:

Òbviament es poden presentar problemes casuals, com per exemple una il·luminació inconvenient o irregular, però també poden estorbar altres factors:

Per començar, la nostra visió és estereoscòpica, veiem amb dos ulls i per tant som capaços de calcular distàncies i espais. Però l'anamorfosi està construïda en perspectiva cònica, amb un sol centre de projecció on es col·loca un ull. Si observem amb els dos ulls, un d'ells estarà en el punt equivocat i farà que la imatge no resulti del tot correcta, desfent la il·lusió. Per tant, per poder visualitzar un anamorfisme cal fer-ho amb un ull tancat.

Si s'ha d'observar l'anamorfisme des de molt a prop, la profunditat de camp de l'ull que queda enfocada pot ser insuficient, de manera que no es pugui enfocar tota la imatge alhora i això redueixi l'efecte de la il·lusió.

L'anamorfisme no sempre amaga les superfícies on està representat, i encara si s'aconsegueix tapar o dissimular-les, aquestes superfícies són visibles al voltant de la figura (i així l'afecten igualment: atenent a la filosofia de la Gestalt, la percepció d'un objecte està influïda per allò que l'envolta i res no es percep de forma independent de l'entorn).

Això ens porta cap a l'aspecte perceptiu:

D'acord amb la compensació visual, la ment corregeix la deformació d'un objecte de manera que ens sembla veure la seva forma real. Però, tal i com hem vist anteriorment, aquest fenomen es recolza principalment en l'existència d'un context: compensem la forma aparentment el·líptica d'un plat sobre la taula, perquè sabem que l'estem mirant lateralment i som capaços de percebre l'angle de visió. Ara bé, en el cas d'un anamorfisme de perspectiva som conscients de les superfícies on se

sustenta, però precisament aquestes superfícies no es corresponen amb el pla on es troba la imatge virtual. En aquesta situació, la compensació ajuda més aviat a percebre millor la forma real, distorsionada, i no la il·lusió que volem veure. Això exigeix una certa concentració i un esforç afegit per intentar "oblidar" les superfícies reals... Seguint amb l'exemple del plat, seria com intentar veure només la forma de projecció, l'el·líptica, i obviar que sabem que és un plat circular. Precisament el sistema perceptiu que normalment ens ajuda a moure'ns a l'espai amb comoditat, en aquest cas perjudica...

Per tant: la compensació visual dificulta l'efecte de l'anamorfosi.

Respecte a la constància perceptiva de forma: hem dit que la imatge no distorsionada que pretén mostrar l'anamorfosi és més familiar o com a mínim més lògica que no la deformada, aquesta sol ser gairebé irreconeixible des del punt de vista equivocat. Per això la constància, conjuntament amb la llei de la pregnància, tendeix a percebre preferentment allò que el cervell entén i ha processat com a forma completa, la il·lusió.

Es dona el cas en què la primera impressió de l'anamorfisme s'obté des del punt de vista equivocat, ja que primer hem d'arribar-hi o buscar-lo. Llavors cal considerar que la constància pot treballar en contra ja que conserva les superfícies que hem vist inicialment encara quan haguem trobat el lloc adequat. Però en general domina la percepció de la forma no distorsionada, un cop la veiem bé li donem preferència mentalment per la familiaritat mencionada. Així, podem afirmar: La constància de forma i la pregnància afavoreixen l'efecte de l'anamorfosi.

5.2.1. Anamorfosi en fotografia

La tècnica de l'anamorfosi ha guanyat considerablement amb la fotografia. Alguns mètodes de creació d'aquestes obres s'han facilitat ja que ja no es depèn exclusivament del dibuix i la pintura. Però el motiu principal és que la fotografia ha donat solidesa a l'anamorfosi: aquesta és un sistema que dóna resultats eteris, fràgils; per apreciar-los cal una gran precisió a l'hora de buscar el punt de vista. S'ha d'estar immòbil, mirant només a través d'un ull, i molts cops es necessita certa concentració per contrarrestar la compensació visual. Només una persona pot estar veient la il·lusió adequadament al mateix temps.

Per tot això és molt més còmode mirar una fotografia de l'anamorfisme, la càmera convenientment té un sol objectiu que dóna la vista correcta des del principi, feta des del punt indicat. S'obté una còpia permanent de l'obra, permet que aquesta arribi a molt més públic i durant més temps amb facilitat.

I això no és tot. Tal com hem vist en l'apartat anterior sobre percepció d'imatges, entren en joc nous factors que no existien en la precepció de l'anamorfisme real:

La fotografia consisteix en un pla, una superfície física (tant pot ser un paper com una pantalla) que no hi és a la realitat. I com que aquesta fotografia s'ha fet des del punt de vista correcte, que segons el sistema de construcció d'anamorfosis de perspectiva és el centre de projecció, la seva superfície és paral·lela al pla origen on es troba la imatge no distorsionada. Això vol dir que ara la il·lusió té pràcticament un suport físic, ja no està en un pla completament virtual sinó que coincideix amb el paper. Aconsegueix molta més presència, i requereix menys esforç per ignorar les superfícies reals on està pintada perquè aquestes perden pes dins la imatge, ja no són les més materials.

A més a més, sabem que la nostra ment és capaç de veure la fotografia des del costat i no apreciar deformacions gràcies a la compensació i a la constància perceptiva. Això fa que en una foto puguem veure l'anamorfisme sense problemes encara que no la mirem exactament de front.

En definitiva, la fotografia és un mitjà efectiu per capturar i presentar l'anamorfosi.

6. Pràctiques

6.1. Projectió d'una circumferència sobre plans oblics

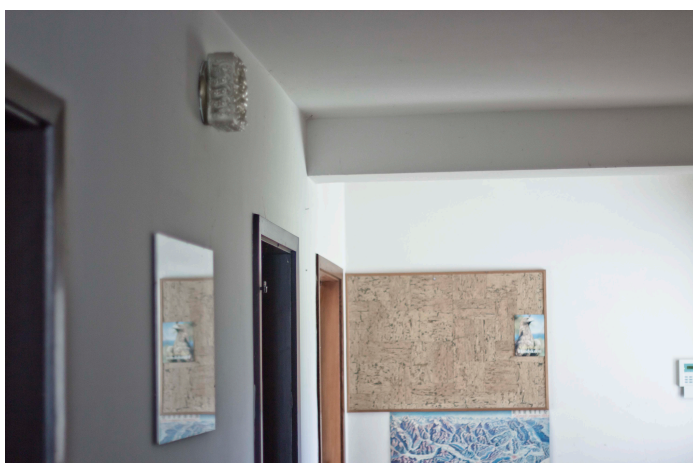
Com a primers passos pràctics, he decidit fer uns anamorfismes de prova i veure com funciona la tècnica i quines dificultats es presenten. Per començar haurien de ser dissenys més aviat senzills i a partir d'allà aniré avançant progressivament.

He agafat com a base les obres de l'artista suís Felice Varini (per m'es informació, visiteu www.varini.org), perquè consisteixen principalment de formes geomètriques simples i clares, amb colors llisos. Aquestes es veuen completes des d'un punt estratègic però des de qualsevol altre només es veuen fragments distorsionats. Les obres estan pintades majoritàriament sobre espais urbans com carrers, parets, passadissos, fins i tot edificis i pobles sencers.

6.1.1 Planificació

Per fer la meva pràctica he de solucionar diferents aspectes:

- En quant a la localització, he escollit un passadís de casa. Les parets són blanques, per tant aconseguiré un bon contrast amb un disseny de colors intensos o foscos. Al sostre del lloc que he triat hi passa una biga, que afegirà superfícies



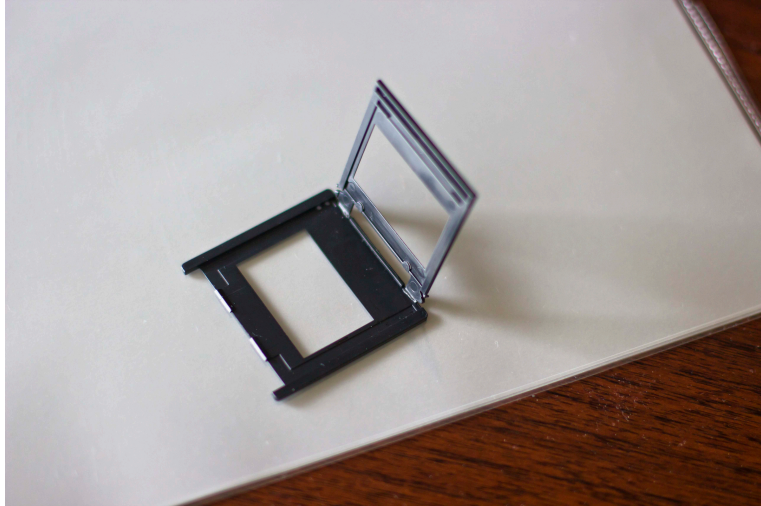
variades per trencar el disseny vist des de qualsevol perspectiva que no sigui el punt adequat.

- La tècnica per aplicar el dibuix: l'espai del que dispo presentava el problema que l'anamorfisme no podria ser permanent, l'hauria de poder treure després de documentar-lo. Per tant, la tècnica més natural que seria la pintura quedava descartada. La següent opció que se m'acut és formar el dibuix amb cintes adhesives de colors forts, per exemple cinta aïllant o d'embalar. Però les cintes que trobo tenen una adhesió massa potent, i quan es treuen s'emporten part de la pintura de la paret. Per no provocar danys, necessito cintes més febles. Després de buscar el material adequat, m'he quedat amb una mena de cinta de pintor però de menys amplada i de colors vermell i negre.

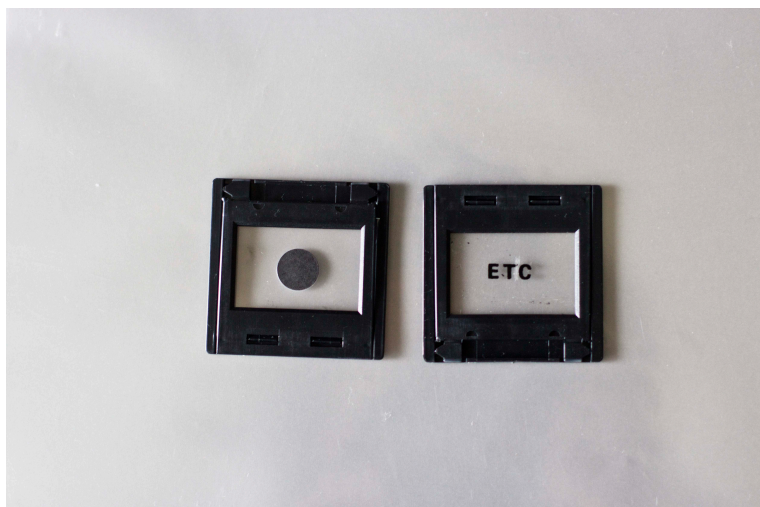


- El propi mètode per crear la figura distorsionada: m'he decantat des del principi per un projector, ja que és el sistema més ràpid, còmode i fiable del que dispo. De fet, el mateix Varini utilitza projectors. Un projector simula precisament el funcionament de la vista, però a l'inrevés.

Per sort, he pogut disposar d'un projector de diapositives de la meua família. A més de fotografies, tenia una capsula amb marcs de diapositives sense el film. Aquests es poden obrir per insertar-hi fotografies pròpies. Jo els he aprofitat per col·locar-hi les formes que vulgui convertir de manera anamòrfica.



- Les plantilles per els dissenys, en aquest cas en forma de diapositives: el suport l'he fet amb rectangles retallats d'uns folis de plàstic transparent, introduïts en els marcs buits. Al principi, havia provat de projectar una diapositiva amb una forma dibuixada a mà sobre el plàstic amb un retolador permanent, però no és viable ja que la imatge queda molt ampliada i destaquen fins les més petites imperfeccions. Vaig veure que hauria d'utilitzar un mitjà molt més precís. Sobre el plàstic hi he col·locat, finalment, dos motius diferents: un cercle (enganxant-hi un gomet) i les lletres "ETC". Aquestes són fetes amb lletres transferibles, que s'apliquen fregant la plantilla sobre la base desitjada. He escollit les lletres "ETC" perquè necessito una paraula curta: per encabir-la bé en la diapositiva i després a la paret, i per fer primer una prova petita de com quedaran les lletres en l'anamorfisme, si presentaran complicacions...



4.1.2 Realització

Un cop planejat el mètode i organitzat tot el material, passem a la pràctica.

He començat amb la figura més senzilla: la circumferència.

El projector l'he col·locat sobre una escala de mà, enfocant al punt escollit: on es troben la paret, el sostre i la biga. Després de centrar bé el disseny, he fixat l'aparell sobre l'escala amb cinta d'embalar. A partir d'ara ha de quedar immòbil.



A continuació, amb l'ajuda d'una altra escala, he començat a resseguir el contorn de la projecció amb la cinta vermella. Al ser fina, permet formar línies corbes sense haver de doblegar-la ni arrugar-la.



Veig que la silueta de llum no està perfectament definida, s'hauria de poder enfocar el projector amb més precisió; però això no suposa una gran dificultat i he pogut completar el contorn sense problemes.

El més delicat són els punts on s'interromp la imatge real a causa de la biga: l'extrem de cinta que queda en la biga ha de coincidir exactament amb l'extrem que queda a la paret del darrere.

Tal i com havia previst, es pot apreciar que les parts del contorn que queden al sostre i a la paret, gairebé en paral·lel amb la direcció de la projecció i més a prop del focus, es veuen més primes que el contorn que queda, per exemple, sobre la biga.

Aquest problema es podria solucionar projectant una circumferència d'un gruix determinat en comptes d'un cercle sencer. D'aquesta manera es podria trobar quin gruix ha de tenir el disseny en cada punt de la paret per compensar la perspectiva, i no el mateix a tot arreu.

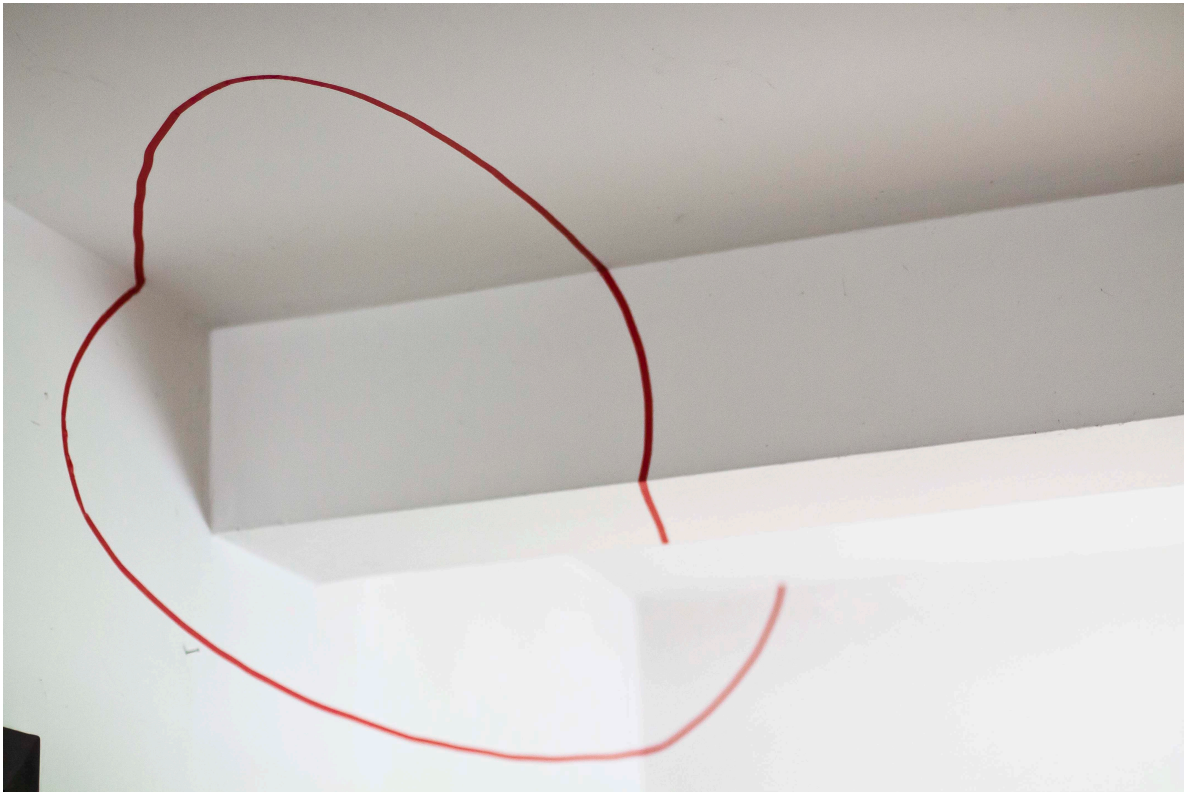
Una altra solució seria omplir tot el cercle de cinta i no només el contorn, però la diferència de gruix visible és poca i ja que la circumferència és de mida considerable caldria una gran quantitat de cinta.



Com que la prova ha complert les expectatives, he decidit deixar la silueta tal com està. El resultat és satisfactori: una imatge "virtual" d'una circumferència.

Per acabar, he marcat el punt on està la lent del projector amb l'ajut d'un fil i un petit pes. D'aquesta manera he pogut retirar el projector i mantenir una referència per trobar fàcilment la perspectiva des de la qual es veu la circumferència sense deformar.

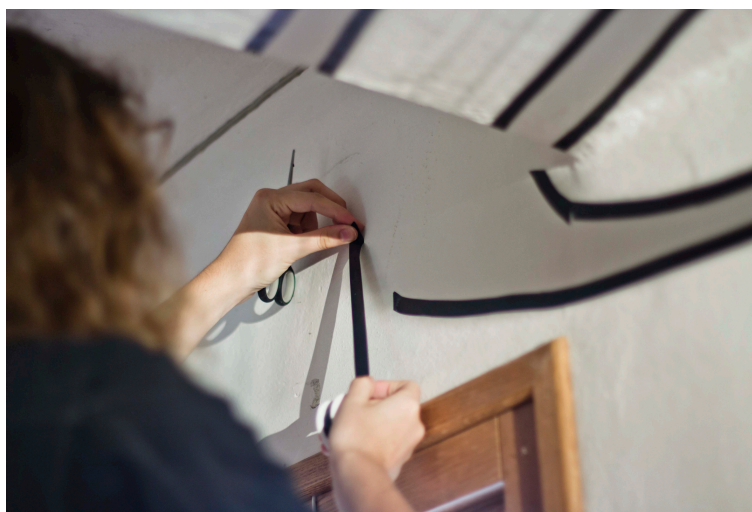
He documentat aquesta vista i també la forma real distorsionada amb fotografies i vídeo.



6.2. Projectió de lletres sobre plans oblics

La segona prova, amb les lletres ETC, la he realitzat al mateix passadís, en l'extrem oposat de la biga.

Altra vegada he situat el projector sobre l'escala de mà en un punt de d'on les lletres queden projectades de forma adequada. Aquest cop he utilitzat cinta negra, perquè les lletres siguin ben clares. He començat resseguint el contorn:



Curiosament, m'ha resultat més difícil repassar les lletres, amb les seves línies rectes i cantonades, que el cercle. Crec que això es deu en gran part al fet que les lletres transferibles no són del tot precises i tenen contorns massa irregulars o arrodonits per una ampliació d'aquesta mida. Una altra pràctica amb lletres més endavant l'hauria de provar imprimint-les sobre el plàstic.

A més, en alguns llocs on la superfície és massa paral·lela a la direcció de la projecció (i sobretot quan més es va allunyant del projector), la silueta de la lletra es difumina i en comptes de veure's un límit clar entre la paret il·luminada i l'ombra hi ha un degradat. Això dificulta la feina, i s'ha de calcular on col·locar la línia exactament amb l'ajuda d'una altra persona, des de lluny.

Una altra dificultat menor pot sorgir quan es treballa amb la cinta i les mans entre el projector i el punt d'aplicació, de manera que l'ombra pròpia tapa la lletra projectada. Aquesta situació es pot evitar en la majoria de casos, però en llocs com les cantonades de la paret és necessari fer marques a llapis.

Un cop aconseguit tot el contorn, he omplert les lletres amb una cinta més ampla.



Vistes des del projector, presentaven algunes imprecisions: hi havia línies que no eren del tot rectes, extrems que no coincidien vistos en perspectiva, la “C” tenia corbes massa angulars i puntes poc afilades... Tots aquests aspectes els he anat perfeccionant afegint més cinta o treient-ne amb un regle i un «cutter».



Finalment, m'he donat per satisfeta amb la forma de la paraula. El problema que es presenta ara és que, degut a la il·luminació del passadís, les lletres no es veuen uniformes: la cara inferior de la biga queda il·luminada per una porta que queda al darrere, i la superfície de la cinta reflecteix la llum mentre que la resta de la paraula es veu negra. He tapat les finestres de la porta per on entra massa llum, i les lletres ja queden una mica més uniformes.



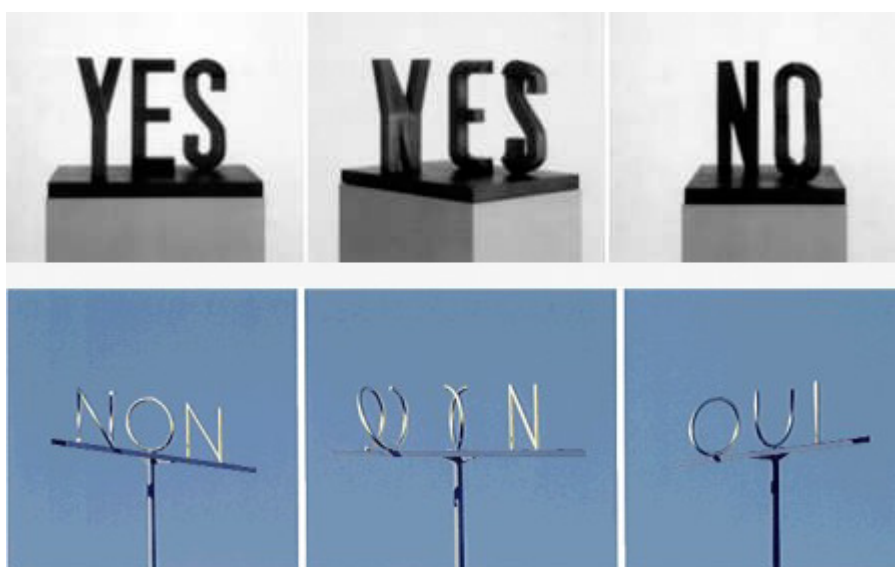


6.3. Escultura per intersecció de dues projeccions

6.3.1 Planificació

Com a tercera pràctica, he triat realitzar un volum anamòrfic.

Inspirant-me en les obres i el mètode de l'artista suís Markus Raetz, he decidit fer una escultura tipogràfica que mostri un missatge diferent segons el costat d'on es miri:



Escultures de Markus Raetz (2003 i 2000)

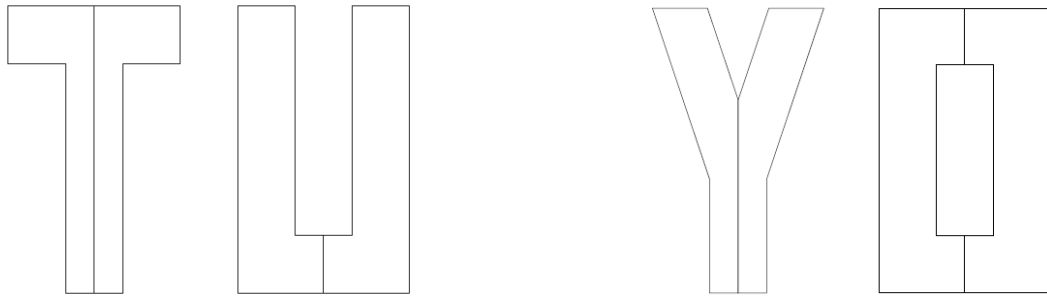
Volia dues paraules que definissin idees contràries o complementàries, a ser possible curtes, i he triat els mots TU/YO.

Les parts que formaran l'escultura es defineixen a partir de les siluetes de cada lletra. Aquestes siluetes es projecten en l'espai, en angle recte, i les seves interseccions són els cossos que he de crear.

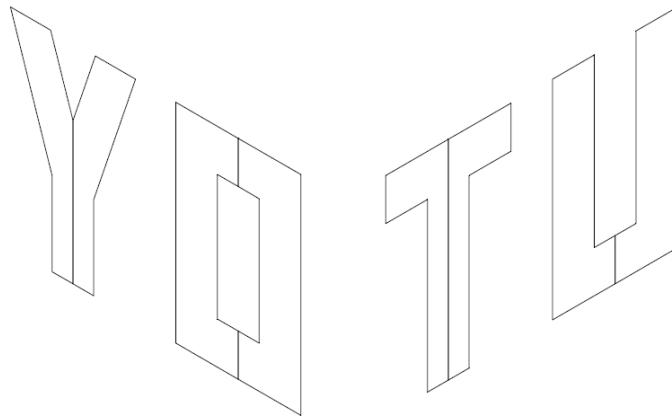
Per dur a terme aquestes projeccions, he utilitzat el programa AutoCAD (en cas de no disposar d'aquest software, existeixen d'altres equivalents com per exemple SketchUp). I per materialitzar-les, he optat per la tècnica d'impressió en 3D.

6.3.2 Realització

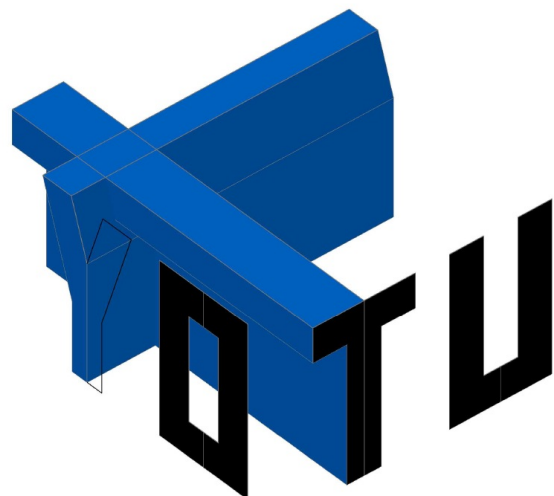
El primer pas és crear les formes de les lletres: he definit les siluetes en superfícies planes. Cada una l'he partit per la meitat, per obtenir quatre cossos en comptes de dos i afegir complexitat a l'obra.



A continuació, he col·locat les dues paraules a l'espai perpendicularment l'una de l'altra:

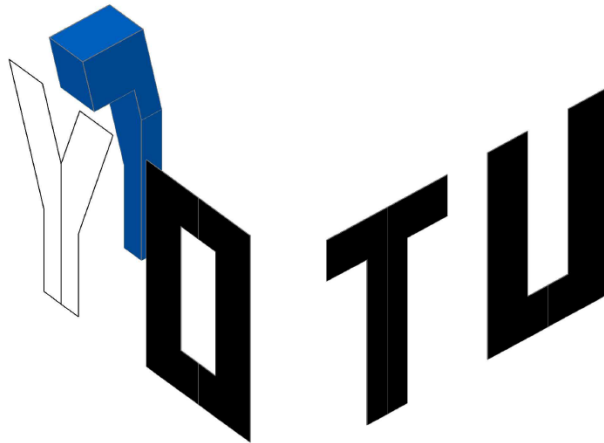


Llavors es tracta de crear volums, prismes, a partir de cada mitja lletra. Amb l'eina corresponent de l'AutoCAD, he projectat la silueta fins a la longitud desitjada (en blau). Per començar, la primera meitat de la Y i de la T, respectivament:

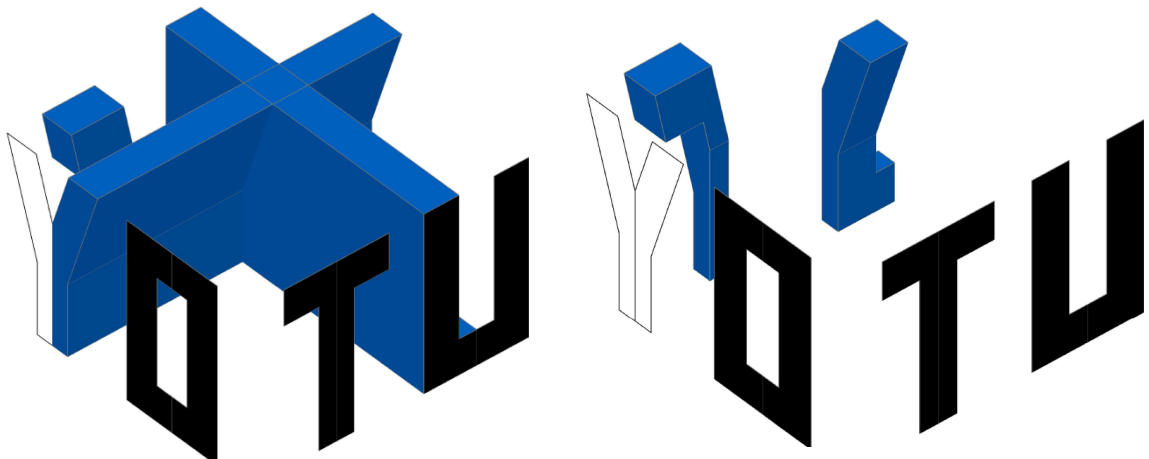


Altres cops amb l'ordre adequada, he seleccionat la intersecció de les dues

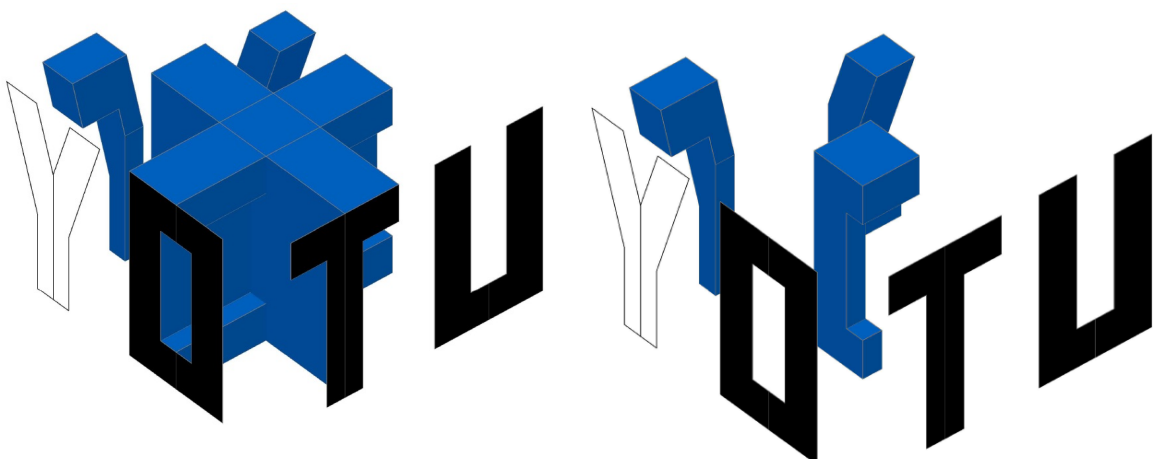
projeccions i he eliminat la resta. Així obtinc el primer cos de la escultura:



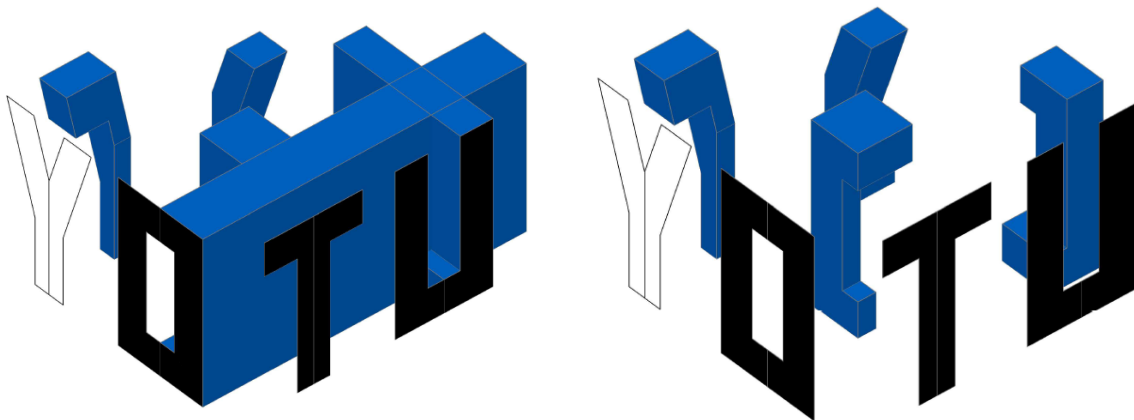
El procediment es repeteix amb la resta de lletres. La segona meitat de la Y amb la primera de la U:



La primera meitat de la O amb la segona de la T:



I, finalment, la segona meitat de la O amb la segona de la U:

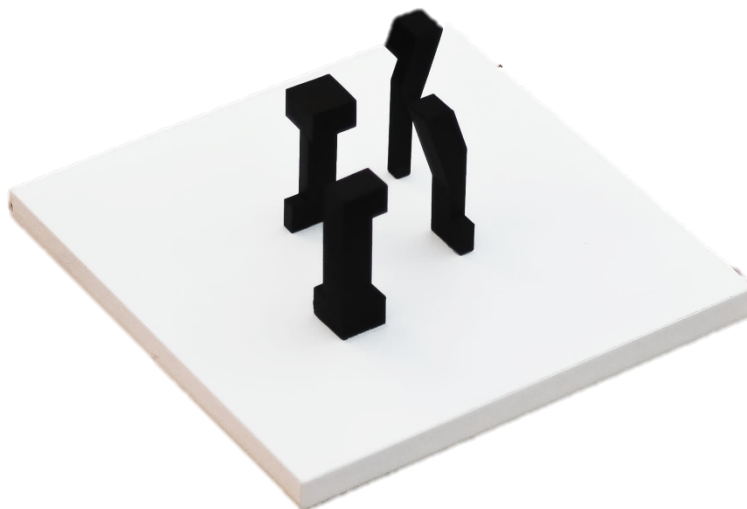


Així he obtingut les quatre peces i la seva posició.

Aquest arxiu l'he fet imprimir en 3D, en plàstic negre:



Després he muntat les peces en una base de fusta, amb compte d'enganxar-les en la posició correcta les unes de les altres:





7. Conclusions

Al principi, la meua intenció era fer un treball sobre un tema artístic que, pensava, tenia relació amb la geometria i les matemàtiques. Vaig començar col·leccionant imatges sorprenents de pintures a l'asfalt i instal·lacions a cases abandonades. I vaig trobar impressionants les escultures deformades en 3D que es veien reconstituïdes en miralls cilíndrics. Tot sobre fotografies.

Però aviat vaig veure clar que el tema dels anamorfismes forma part d'un conjunt més ampli de processos que tenen molt a veure amb la percepció i la seva psicologia. Els articles de psicologia perceptiva d'escoles americanes encapçalades per James J. Gibson o l'article "On Anamorphosis" de David Topper m'han encaminat en aquest sentit: el fenòmen anamòrfic no és una cosa només de la forma o col·locació de l'objecte emprat, sinó que hi intervé l'espectador i la seva manera de mirar, les seves capacitats cognitives, la seva experiència, fins i tot el seu subconscient. S'estableix una interacció.

L'estudi de les característiques físiques i biològiques que intervenen en aquesta interacció m'ha permès arribar a definir quins mecanismes afavoreixen i quins dificulten la correcta percepció d'un anamorfisme, tant en la realitat com en una fotografia.

Cal mencionar que la multidisciplinarietat d'aquest camp fa que no totes les opinions trobades estiguin suficientment contrastades o que fins i tot n'hi hagi de clarament discutibles. Hi ha molt pocs escrits sobre aquest tema i encara queda molt per esbrinar i determinar.

Segurament, l'espectacular desenvolupament de la fotografia digital i la informàtica està afavorint l'allau de noves idees que apareixen arreu del món, i encara hi ha molts més descobriments sorprenents esperant per confondre la nostra ment i fer-nos qüestionar la nostra visió del que anomenem "realitat".

8. Agraïments

Aquest treball mai no hagués estat possible sense ajuda, així que vull donar les gràcies:

Als meus pares, Lluís i Elisabeth; per les classes d'AutoCAD, les llargues discussions entre la realitat i la il·lusió, i sobretot per la seva paciència i el recolzament que m'han donat.

Al meu tutor, Jesús Arbués, per la seva gran col·laboració en qualsevol moment durant aquest treball, per la voluntat i l'energia que hi ha posat i per poder comptar sempre amb el seu suport.

9. Bibliografia

LAUER, David: *Anamorphotische Aspekte: Wittgenstein über Techniken des Sehens*. Rautzenberg/Kyong-Ha (2008).

SECKEL, Al: *Masters of Deception*. New York, Sterling, 2004.

TOPPER, David: *On Anamorphosis: Setting Some Things Straight*. A: Leonardo, núm. 2 (2000).

VILLANUEVA, Lluís i d'altres: *Dibuix tècnic 2*. Barcelona, Barcanova, 2003.

WRIGHT, Lawrence: *Perspectiva en perspectiva*. Editorial Stylos, 1985.

WEBS CONSULTADES ENTRE JULIOL DE 2014 I GENER DE 2015

Anamorfosis y Anamorfismos

(<http://es.scribd.com/doc/54951062/Anamorfosis-y-anamorfismos>)

Anamorfosis: ¿Ilusión o realidad?

(<http://realidadeilusion.tumblr.com>)

Art of Anamorphosis

(<http://www.anamorphosis.com>)

Braekling. Technologie & Kommunikation

(<https://www.braekling.de/usability/1921-gestaltgesetze-1-praegnanz-good-shape.html>)

The British Museum

(http://www.britishmuseum.org/explore/highlights/highlight_objects/pd/e/erhard_schön_picture_puzzle_o.aspx)

CEAC Blog

(<http://www.ceac.es/blog/inicio/2013/10/31/pancarta-vertical-o-efecto-optico>)

Forma es vacío, vacío es forma

(<http://vacioesformaformaesvacio.blogspot.com.es/2012/09/jean-francois-niceron-anamorfosis.html>)

Gestalt-blog

(<http://gestalt-blog.blogspot.co.at/2011/12/leyes-de-la-gestalt-y-su-correlato.html>)

Geometrie und Illusionen

(<http://www.geometrie.tuwien.ac.at/asperl/projekt/stein5.htm>)

Invisible Link

(<http://invisiblelink.blogspot.co.at/2006/03/visiblelink-3-its-bird-its-plane-its.html>)

Museo Galileo

(<http://mostre.museogalileo.it/geometrieillusioni/>)

RFL Systems

(http://www.rfl-systems.de/Dioptrische_Anamorphosen.11.0.html)

Wikipedia

(<http://es.wikipedia.org>)

Xanvilar

(<http://xanvilar.com/leyes-de-la-percepcion-gestalt/>)