

# OMBRES PRÒPIES I PROJECTADES

---

Jessica Torrente, Isaac Díaz, Aleix Piè.  
Col·legi Badalonès. Tutora: M. Bolart

## INTRODUCCIÓ

Primerament, ens agradaria explicar els motius pels quals vam escollir aquest treball entre les propostes que ens van fer. Així, entre les que corresponen a la nostra modalitat de Batxillerat, la Tecnològica, ens vam decantar per aquesta de dibuix, ja sigui pel gust propi, les capacitats personals o pensant en la futura primera opció universitària: Arquitectura.

Un cop feta la tria, vam ser inicialment orientats per la professora Montse Bolart, a qui agraïm sincerament tota l'ajuda que ens ha ofert. D'aquesta manera, cadascun de nosaltres ens vam centrar en una part específica de la Geometria Descriptiva per estudiar-ne la representació d'ombres, tot i que tots tres teníem el sistema dièdric en comú. Òbviament, ens vam trobar amb les lògiques i necessàries dificultats a què cal enfrontar-se, però amb el material adequat, llibres especialitzats, les indicacions donades, el seguiment de la pauta que ens vam marcar i el temps era només qüestió d'anar recopilant els resultats que extrèiem.

## INTRODUCCIÓ A LES OMBRES

La llum és aquell agent físic que fa possible la visió de les coses i que es projecta en línia recta i sentit radial. Aquesta definició és fàcilment demostrable amb el comportament de la llum d'una espelma o una bombeta, i el mateix passa amb la llum natural, la solar. Però atesa la diferència de masses entre el Sol i la Terra i la distància que els separa, podem afirmar que la llum natural es projecta en sentit paral·lel.

Ombra o zona ombrada és aquell lloc on la llum no arriba i per tant no fa visibles les coses. Quan els raigs de llum incideixen sobre un cos opac, es produeix el clarobscur. Es defineix com el conjunt de valors entre els quals hi haurà més diferència o contrast com més gran sigui la quantitat de llum que rep, o bé més atenuada o uniforme com més dèbil sigui aquesta. Els diferents valors del clarobscur són:

- Brillantor: zona de màxima potència lluminosa en l'objecte produïda en reflectir-se aquest raig o raigs lluminosos.
- Llum: zona il·luminada.
- Ombra pròpia: zona de l'objecte on no arriba la llum.
- Reflex: zona que es troba a dins de l'ombra pròpia, però fins a un cert punt il·luminada per efecte de la llum que reben els objectes pròxims.
- Penombra: zona de transició entre la zona pròpiament il·luminada i l'ombra pròpia.
- Ombra projectada: zona d'un objecte que no rep la llum, ja que n'hi ha un altre que s'hi interposa.

## OMBRES AL SISTEMA DIÈDRIC

Al llarg de la història, l'home s'ha trobat amb el problema de no poder representar objectivament cossos tridimensionals en una superfície bidimensional com el paper. Per a resoldre'l ha creat un grup de sistemes, és a dir, conjunts de mètodes i regles, coneguts com a Geometria Descriptiva. Així, els quatre mètodes que existeixen són el dièdric, el cònic, l'axonomètric i el de plans acotats.

D'aquesta manera, podem definir el sistema dièdric com un sistema de representació objectiva de les formes amb la finalitat de representar les tres dimensions d'un objecte sobre un pla que s'aplica al dibuix tècnic, on cal representar els cossos tal com són, per donar una idea exacta de les formes i de les dimensions.

Per fer-ho es fan servir fonamentalment els dos plans principals: la planta i l'alçat. Habitualment també es fa servir el pla anomenat perfil quan els dos plans ja esmentats no són suficients per donar una idea del cos o objecte representat.

### Fonaments del sistema dièdric

El sistema dièdric es fonamenta en la representació de formes mitjançant projeccions ortogonals sobre dos plans perpendiculars entre si que constitueixen el dièdre.

- La projecció. Projectar és fer passar per un punt una recta imaginària anomenada projectant, la intersecció de la qual amb el pla dona com a resultat un punt que s'anomena projecció. En el sistema dièdric, les rectes projectants són sempre ortogonals, és a dir, perpendiculars als plans de projecció.

- Els plans de projecció. El sistema dièdric es basa en dos plans de projecció, el vertical (PV) i l'horitzontal (PH), que es tallen perpendicularment. La intersecció dels dos plans s'anomena línia de terra (LT).

- Abatiment del pla horitzontal. Com ja hem vist, en el sistema dièdric les tres dimensions de l'objecte es projecten sobre dos plans que es tallen i configuren un espai. La transformació d'aquest espai en un pla s'aconsegueix mitjançant l'abatiment d'un dels plans de projecció.

- Representació. Com que els plans de projecció no tenen límits, no els representem pels seus contorns, sinó que els definim per la línia de terra. La línia de terra es representa gràficament com una recta horitzontal amb dos petits traços a la part inferior i paral·leles a ella.

## OMBRES A LA PERSPECTIVA CÒNICA

### Introducció a la perspectiva cònica

Com ja he dit a la Introducció al sistema dièdric, la perspectiva cònica és un sistema de representació que ens permet dibuixar els objectes amb tres dimensions en una superfície bidimensional com el paper. D'aquesta manera, podem representar objectivament "allò que veiem", amb totes les peculiaritats de la visió humana. Basant-se en un observador quiet, immòbil, que mira des d'un únic punt de vista (com si només hi veiéssim per un ull), la perspectiva cònica té en compte els canvis de configuració i de grandària que es produeixen entre l'objecte observat i el mateix "ull observador" amb relació a la distància que els separa. Per entendre-ho més bé, podem posar un exemple: si observéssim unes vies de tren des d'un helicòpter, les veuríem paral·leles. Ara bé, si ens col·loquem al davant, mirant en un dels sentits d'aquestes, podrem observar com en l'horitzó convergeixen en un sol punt.

### Fonaments de la perspectiva cònica

La perspectiva cònica es fonamenta en quatre punts:

- Un únic punt de vista: si suposem que des d'aquest únic ull observador surten raigs visuals en direcció al cos observat i que entre aquests dos hi col·loquem una làmina transparent, les interseccions dels raigs amb aquesta configurarien el dibuix fet en perspectiva.

- El con òptic i el camp visual: el con òptic defineix el nostre camp visual, és a dir, l'espai que delimiten els raigs visuals. Amb la visió monocular perdem la noció de l'espai, desapareix la percepció de la profunditat. D'aquesta manera ens costa d'establir la separació que hi ha entre el punt de vista i l'objecte observat.

- Convencionalisme: la perspectiva cònica es basa en unes premisses, que en uns casos són evidents (canvi de forma i grandària), però que en uns altres són convencionals. Aquest és el cas de la visió monocular i fixa.

- L'horitzó a l'altura dels ulls: el que comunament anomenem "horitzó" sempre coincideix amb l'altura dels ulls.

Els elements geomètrics bàsics de la perspectiva cònica són:

- Plans: els plans que intervenen en el sistema cònic són:

- Pla de quadre (PQ): és el pla sobre el qual fem el dibuix, aquell que interposem entre l'espectador i l'objecte. Per tant, serà paral·lel a l'espectador i vertical.

- Pla geometral (PG): és el pla de terra sobre el qual se situa l'espectador i l'objecte.
- Pla de l'horitzó (PH): és horitzontal, perpendicular a l'espectador i forma un angle de  $90^\circ$  amb el pla de quadre. És situat a l'altura dels ulls de l'espectador.
- Rectes: les rectes que intervenen en el sistema cònic són:
  - Línia d'horitzó (LH): és la recta formada per la intersecció del PQ amb el PH.
  - Línia de terra (LT): és la recta formada per la intersecció del PQ amb el PG.
- Punts: els punts que intervenen en el sistema cònic són:
  - Punt de vista (PV): el punt de vista és el lloc on se situa l'ull de l'espectador.
  - Punt principal o punt de fuga (PP): és un punt del pla de quadre originat per la intersecció d'una recta imaginària perpendicular a l'esmentat pla des del punt de vista.
  - Punts de distància (D): són punts situats a tots dos costats del PP a una distància igual a l'existent entre el PV i el PP.

Un cop introduïda la teoria bàsica del sistema cònic, centrem-nos una mica més en allò de què realment tracta el treball, les ombres. Tractar de les ombres pròpies i projectades en aquest sistema no és gaire complicat sempre que se sàpiga utilitzar la perspectiva i s'actui de forma correcta. Per representar-les no hem de fer més que afegir dos punts i per tant, una mica més de procés. Aquesta petita complicació, però, serà recompensada ja que comportarà l'espòs de l'essència del resultat, les ombres, amb les quals ens podem figurar molt més bé el dibuix, que guanyarà en profunditat i similitud a la realitat.

Ara bé, hem de diferenciar clarament un aspecte: l'origen de la il·luminació. Si aquest és solar, el punt de fuga de la llum (PFL) "es multiplicarà", és a dir, els raigs que hagin d'incidir sobre les arestes del cos seran paral·lels entre si, però si l'origen és artificial (una bombeta, per exemple), els raigs es projectaran en sentit radial a partir d'aquest punt d'origen (PFL). Aquest fet el podem explicar imaginant-nos que el Sol és "una bombeta gegant" situada a una distància enorme de la Terra i, per tant, de l'objecte a representar. Així, el Sol també origina els raigs de forma radial, però ateses les magnituds d'aquest i la distància esmentada, els podem considerar paral·lels, utilitzant l'angle que formen amb el PH o el PG. D'altra banda, també haurem de tenir present el punt de fuga de les ombres (PFO), que serà el punt donat per la intersecció de línia d'horitzó (LH) amb una perpendicular d'aquesta que passi pel PFL. Ara bé, la configuració del PFL, però, s'ha d'explicar més detalladament. Si l'origen de la llum és situat al davant de l'espectador, és a dir, darrere l'objecte (a contrallum), el PFL estarà per sobre de la LH, o si l'origen és solar, la incidència dels raigs, amb l'angle corresponent, arribarà "des de sobre". En el cas contrari, en què el Sol estigui situat darrere l'espectador i davant de l'objecte, el PFL el col·locarem per sota de la LH, o si l'origen és solar, els raigs incidiran "des de sota". D'altra banda, el PFO el situarem, com ja hem explicat, en el cas que el PFL estigui determinat, però com que això no passa quan la llum és natural, del Sol, aquest punt l'haurem de definir en relació amb la posició que tindria el Sol, més cap a la dreta o més cap a l'esquerra. Per acabar-ho d'entendre, podríem dir que el PFO determina la forma i l'amplada de les ombres, mentre que el PFL estableix l'angle d'incidència de la llum, determinant la largada de les ombres.

Per a acabar l'explicació prèvia a la part pràctica, les classes de perspectiva cònica que hi ha són:

- Perspectiva cònica frontal
- Perspectiva cònica obliqua
- Perspectiva cònica aèria

### Perspectiva cònica frontal

La perspectiva cònica frontal, paral·lela o d'un punt de fuga s'utilitza en els casos en què l'objecte a representar té una o més cares paral·leles al pla de quadre (PQ), i per tant, a l'espectador. Així, l'alçària i l'amplària mantenen la verticalitat i el paral·lelisme, mentre que a la profunditat, totes les rectes perpendiculars al pla del quadre convergeixen en el punt de fuga (PP).

### Perspectiva cònica obliqua

L'única diferència entre la perspectiva cònica frontal i l'obliqua recau en la posició de l'objecte a re-

presentar. Mentre que en la primera aquest mantenia una o més cares paral·leles al pla de quadre, en la segona les cares de l'objecte es mantenen en posició obliqua. Per tant, la perspectiva cònica obliqua representa els objectes vistos de forma angular. Aquest fet implica la multiplicació dels punts de fuga per les arestes no paral·leles a l'espectador. Així, tan sols l'alçària manté la verticalitat i el paral·lelisme.

### Perspectiva cònica aèria

Aquesta perspectiva s'utilitza en aquells casos en què cap cara de l'objecte a representar no es veu paral·lela al pla de quadre. Així, s'ha d'afegir un altre punt de fuga (PP) per a totes les verticals, ja que cap de les tres dimensions del cos manté el paral·lelisme.

## CONCLUSIONS

En tractar-se d'un treball de dibuix, és difícil d'extreure'n conclusions. Al treball, el que vàrem fer va ser un dibuix "final", que tenia una complexitat més elevada que els altres i per tant un procés més llarg. Tot i això, podríem dir que la nostra conclusió és:

Tant el sistema dièdric com el cònic són mètodes que ens ajuden a entendre la realitat tridimensional sobre una superfície bidimensional, i el fet de representar-hi ombres encara ajuda més a aconseguir aquest objectiu. Així, no ens podem decantar objectivament per cap dels dos sistemes, però sí que podem afirmar que el sistema cònic potser s'aproxima més a la visió a la qual estem més acostumats, la seva profunditat fa que l'assimilem més ràpidament, però, en canvi, el sistema dièdric ofereix una precisió o una exactitud superior, encara que la visió que ens dóna s'allunya molt de la nostra.