

# *Perspectiva*

## *Ciencia y magia de la representación*



Universidad de Granada



PARQUE de las CIENCIAS  
ANDALUCÍA • GRANADA

Perspectiva: Ciencia y Magia de la representación

Dirección:

*Inmaculada López Vilchez*

*Rosa M<sup>a</sup> García López*

*Paz Posse*

Desarrollo didáctico:

*Javier Caro Vilchez*

Colaboración:

*José Miguel Fuentes Martín, Antonio Ruiz Sánchez,*

*Elena Contreras Pedraza*

Revisión científica:

*Lino Cabezas*

Fotografía:

*Blas López Fajardo*

Audiovisual “La Magia de la Perspectiva”:

*Raúl Campos López y Nacho Belda Mercado*

Exposición:

Perspectiva. Ciencia y magia de la representación.

Idea:

Grupo de Investigación “Dibujo y Proyecto”

Hum 866 • Junta de Andalucía

Departamento de Dibujo. Universidad de Granada.

Producción:

Centro de Cultura Contemporánea de la Universidad de Granada.

Parque de las Ciencias.

Consejo Científico:

*Juan José Gómez Molina (in memoriam) Univ. Complutense de Madrid*

*Lino Cabezas Gelabert (Univ. de Barcelona)*

*Joaquim Garriga Riera (Univ. de Girona)*

*Andrés de Mesa Gisbert (Univ. Politécnica de Catalunya)*

*Roberto Giménez Morell y Dolores Vidal Alamar (Univ. Politécnica de Valencia)*

*Gracia Ruiz Llamas (Univ. de Murcia)*

*Joan Carles Oliver (Univ. Illes Balears)*

*Inmaculada López Vilchez (Univ. de Granada)*

Organiza:

Consorcio Parque de las Ciencias

Universidad de Granada

Centro de Cultura Contemporánea

Colabora:

CETURSA SIERRA NEVADA SL

Fundación Séneca Agencia de Ciencia y

Tecnología de la Región de Murcia

FECYT. Mec.

Departamento de Dibujo

Facultad de Bellas Artes

Junta Andalucía

Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa

ISBN. Guía 0000000000000

ISBN Audiovisual 0000000000000

Depósito Legal. 0000000000000

Diseño y maquetación:

*Nacho Belda Mercado y Raúl Campos López*

Imprime

# Presentación

La exposición *Perspectiva: Ciencia y magia de la representación* pretende mostrar al público la notable relación que Arte y Ciencia han mantenido a lo largo de la historia. Revela cómo los caminos recorridos por los artistas abrieron nuevas sendas para la investigación en geometría, matemática, fisiología, óptica hasta el nacimiento de la moderna fotografía..., siguiendo como hilo conductor la denominada *ciencia del arte*, la perspectiva. Al igual que, de modo complementario, los artistas asimilaban culturalmente los avances científicos de sus respectivos entornos y supieron adaptarlos a la producción de obras de arte.

El antecedente de esta muestra fue la exposición: *Dibujo: belleza, razón, orden y artificio*, coordinada en 1992 por los profesores Juan José Gómez Molina y Lino Cabezas, que nos han brindado su inestimable colaboración.

Para esta exposición se han reconstruido máquinas de dibujo, cámaras oscuras, cosmoramas, pinturas, escenografías... siguiendo los modelos proporcionados por los artistas a través de documentos bibliográficos y pictóricos de las épocas comprendidas entre los siglos XV y XIX y persigue que el visitante conozca, de modo experimental y lúdico, el importante papel que las reglas científicas también han tenido en el arte.

Se incita igualmente a cuestionar algunos tópicos sobre el uso de instrumentos y máquinas para la creación de obras artísticas y traer a nuestros días la modernidad de debates aún abiertos tales como la posibilidad de dotar de reglas la creación artística.

Esta Guía didáctica, será una herramienta importante para comprender, disfrutar y reflexionar en torno a la relación entre campos tan aparentemente alejados como la matemática y la pintura, la geometría y la estética.

Contiene dos partes diferenciadas: la primera proporciona una visión general de la muestra y la segunda permite reforzar los contenidos más destacados expuestos en la misma.

La guía está pensada para ser utilizada antes, durante y después de la visita, tanto para el profesorado como para el alumnado de Educación Primaria y Secundaria, Bachillerato, Enseñanzas Artísticas, E.P. de Adultos y otros niveles educativos.

## Cómo utilizar esta guía

La guía didáctica de la exposición *Perspectiva: Ciencia y magia de la representación*, dado el carácter divulgativo y científico de la muestra, está concebida como un importante complemento que proporciona al lector y al visitante una comprensión más profunda de las experiencias, maquetas e instalaciones que podrá contemplar en la exposición.

Permitirá igualmente al profesor, preparar con antelación en el aula actividades relacionadas con la temática de la Perspectiva, realizar una visita comprensiva de la muestra y finalmente proponer actividades para practicar con el alumnado.

El dibujo es una disciplina que integra como pocas el arte y la ciencia, siendo la perspectiva el sistema de representación más extendido por su afinidad con la visión natural. Desde el Renacimiento, se establecieron sus principios fundamentales permitiendo a los artistas realizar representaciones fieles a la realidad con la aplicación rigurosa de la geometría y en estrecha colaboración con su experiencia práctica.

Este documento, tiene tres partes fundamentales, la primera denominada *Guía de la exposición*, permitirá acercarse a los contenidos de la muestra, reteniendo los datos esenciales, siendo útil tanto para la preparación de la visita, como para la ampliación de conocimientos una vez realizada la misma.

La segunda parte, es la Guía didáctica vinculada estrechamente al *Taller “Con ojo de artista”* orientada hacia el profesorado y el alumnado, donde se señalan los principales temas con los que esta exposición se relaciona, y propone una serie de actividades previas, durante la visita y posteriores a la misma, que permitan un acercamiento experimental e individual del alumnado hacia los contenidos científicos del arte.

La tercera parte la conforma el *Audiovisual “La magia de la perspectiva”*, animación original de cinco minutos de duración, realizado para esta exposición, donde se presentan los fundamentos gráficos de la perspectiva, se articula su evolución a través de las centurias y, finalmente, se descubren las principales aplicaciones de la perspectiva en el arte de la mano de sus autores más destacados.

En *Perspectiva: Ciencia y magia de la representación*, se fusionan conocimientos geométricos, matemáticos, artísticos, históricos, fisiológicos y perceptivos desde un carácter lúdico y experimental donde el visitante de todas las edades podrá disfrutar y experimentar, necesariamente en primera persona, ya que la mayoría de las obras expuestas requieren una atenta mirada con *ojo de artista*.

*Perspectiva:  
Ciencia y magia  
de la representación*



Cámara clara elemental

# Perspectiva: Ciencia y magia de la representación

“Una perspectiva es una ventana abierta a través de la cual se ve el objeto pintado”.

Leone Battista Alberti



La perspectiva, es una ciencia que permite representar los objetos tridimensionales sobre una superficie empleando un lenguaje gráfico fundado en las leyes de la geometría.

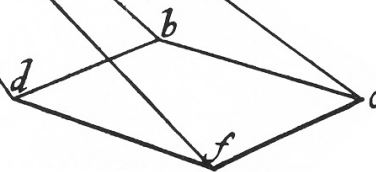
Puede afirmarse que la perspectiva como tal ciencia de la representación, nació en la Italia del Renacimiento de la mano de los pintores, de amplia cultura y conocedores de multitud de saberes de la época que hicieron evolucionar sus técnicas lenta y progresivamente durante más de doscientos años (siglos XIII y XIV).

Los pintores durante generaciones integraron sus conocimientos matemáticos, los estudios conocidos desde la antigüedad sobre geometría, naturaleza de la luz, funcionamiento del ojo... todo ello unido al estudio de la naturaleza y los fenómenos naturales y, sobre todo, a su experiencia práctica como pintores, arquitectos, ingenieros.

Los orígenes de esta ciencia se remontan a la antigüedad griega donde recibió la denominación de *Perspectiva naturalis*, (en la Edad Media conformaría la ciencia *Optica*), y en el Renacimiento pasó a llamarse *Perspectiva artificialis*. La primera, se ocupa del estudio del fenómeno visual conocido desde muy antiguo, mientras que la segunda permite generar un sistema representativo basado en la geometría.

Durante más de trescientos años la perspectiva fue considerada, junto con la anatomía, parte fundamental de la enseñanza del arte y esencial en la formación de los artistas hasta 1800. Importantes artistas y teóricos la ensalzaron. El gran genio de su época, Leonardo da Vinci, afirmó que “*La perspectiva es brida y timón de la pintura*”.

En su aspecto formal, permite según la intencionalidad de la obra y la maestría del pintor, no sólo representar fielmente los objetos, figuras, paisajes, arquitecturas... sino que en muchos casos consigue engañar nuestra percepción al confundir lo representado con lo real, tal sería el caso del *ilusionismo pictórico*, el *trompe l'oeil* o en términos del castellano del siglo XVII, el *trampantojo* (trampa ante nuestros ojos).



Detalle de un grabado de A. Bosse. s.XVII

*Perspectiva: Ciencia y magia de la representación*, se presenta como un itinerario de aprox. 450 m<sup>2</sup> donde el visitante de todas las edades podrá:

- Valorar la importancia de la relación entre la ciencia y el arte.
- Analizar la interpretación de la realidad que nos ofrece la perspectiva.
- Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas desde el arte hasta la vida cotidiana
- Conocer y experimentar secretos de los talleres de los pintores, desde el Renacimiento hasta el nacimiento de la fotografía, a través de las máquinas de dibujar (perspectógrafos, cámaras oscuras, fisionotrazo, rejillas...).
- Aprender los fundamentos de la representación pictórica occidental a través del dibujo y la pintura.
- Descubrir y asombrarse con el poder de las imágenes ocultas y mágicas que se mostraban en los gabinetes ópticos del siglo XVII.
- Construir y experimentar con las anamorfosis, paradojas visuales, trampantojos a lo largo de todo el recorrido y especialmente en el Taller “*Con ojo de artista*”.

Existen dos recorridos alternativos y complementarios en esta exposición.

El recorrido general, permitirá realizar un itinerario siguiendo como hilo conductor la conocida como ciencia del arte, la perspectiva, y conocer la evolución de las técnicas del dibujo desde el siglo XV hasta el XIX, momento en el que nace la fotografía.

El dibujo se considera una disciplina científica y racional que permite representar sobre un plano (lienzo, cuadro, papel) las escenas que nos rodean con absoluta fidelidad geométrica.

Para realizar esta tarea, el ingenio de los artistas, les llevó a la construcción de numerosas máquinas pensadas como ayuda a la realización de los dibujos que sirven para ilustrar modos y procedimientos de representación.

El segundo recorrido, ideado para el público activo e investigador, conducirá al visitante a través de determinados puntos de interés de las salas, donde podrá experimentar, en el papel de un joven artista, los aspectos más curiosos, verificar las hipótesis geométricas, resolver preguntas, encontrar pistas y comprender de primera mano los procedimientos que emplearon los pintores durante siglos como ayuda a sus representaciones. Finalmente, en el Taller “*Con ojo de artista*”, podrá poner en práctica todo ello y convertirse también en un artista de la perspectiva.



Plano General de la Sala

- A** Homenaje a Leonardo da Vinci. Entrada
- B** Perspectiva y máquinas de dibujo
- C** Audiovisual
- D** Cámaras para dibujar
- E** Taller *Con ojo de artista*
- F** Gabinete de anamorfosis
- G** Juego de perspectiva. Salida

## *Cómo visitar la exposición*



Para poder disfrutar de la exposición y sobre todo contemplar desde el punto de vista óptimo cada una de las representaciones curiosas que se exponen, es necesario que el observador se sitúe en la posición exacta que se le indique o que mire a través de algún artefacto, mirilla... así coincidirá el punto de vista del observador con el de la perspectiva geométrica y la representación se visualizará en las mejores condiciones.

Allí donde se vea una huella de pisada, se indicará el punto de vista para observar. La altura de observación depende de cada persona por lo que se han adaptado las dimensiones a una altura media de la visual de 150 cms.

Las mirillas quedarán indicadas por circunferencias y el observador deberá mirar a través de ellas para contemplar maquetas, escenas o representaciones.

Cada Sala se presenta a través de unas leyendas generales que explican de modo genérico el contenido de cada espacio y su contexto.

Las zonas parciales dentro de cada Sala, así como todos los elementos que conforman la exposición, exhiben unas leyendas donde se describe de modo específico el objeto, maqueta, representación, escenografía... así como se indica, en los casos que es necesario, una descripción de su funcionamiento.



El recorrido es lineal, conduce al visitante a través de todos los espacios, y al mismo tiempo se estructura cronológicamente desde el Renacimiento hasta el nacimiento de la fotografía, en los albores del mundo moderno.

En el Taller “Con ojo de artista” podrás poner en práctica tus dotes artísticas y realizar curiosos dibujos utilizando las anamorfosis.

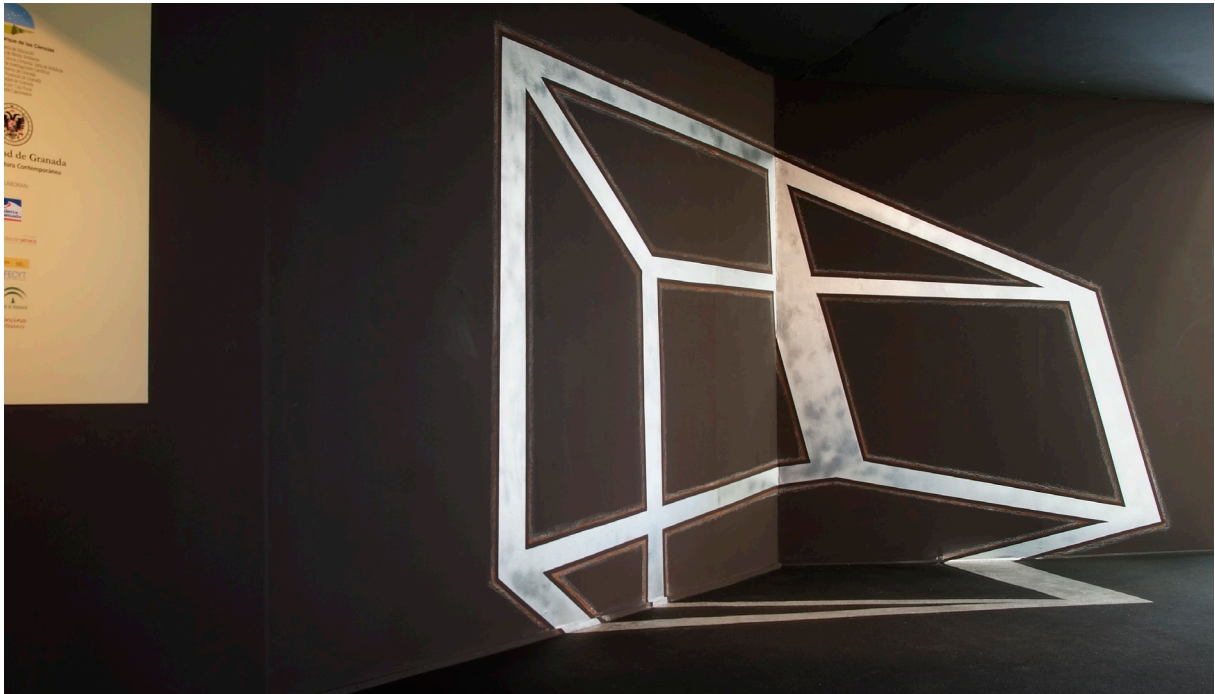
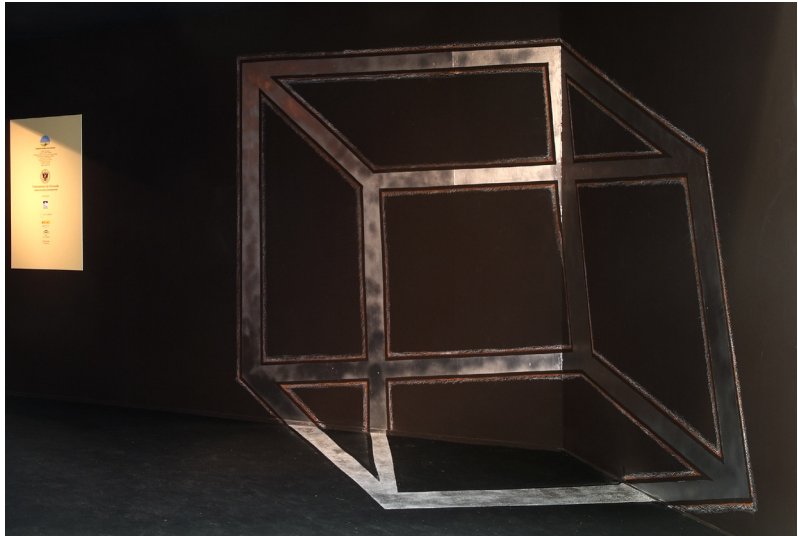
Imagen parcial del taller



*La imagen que preside la entrada de la exposición, se configura como un cubo en perspectiva desde un punto de vista indicado al efecto, pero cuando el observador se desplaza,... se evidencia cómo la imagen está en realidad distorsionada,... es una anamorfosis.*

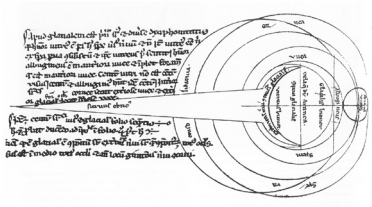
La vista de la entrada de la exposición desde un punto determinado reconstruye la imagen de un cubo en perspectiva

Desde otra posición se observa una imagen del cubo distorsionada



## Ver y representar

El modo en el que plasmamos aquello que vemos es un proceso muy complejo en el que intervienen innumerables factores: los dependientes directamente de la visión, los culturales, los técnicos... El origen de la representación nos lleva también hacia el origen de la especie humana. Desde los primeros grafismos existe una voluntad representativa consciente de mostrar elementos reconocibles (figuras, animales, vegetación...) y de representar el espacio de manera comprensible a los demás.



Esquema del ojo.  
"De aspectibus" de Alhazen. aprox. 1005.

Sorprendentemente, estas representaciones tienen elementos comunes con el dibujo que realizan los niños a temprana edad, antes de ser educados en nuestra cultura.

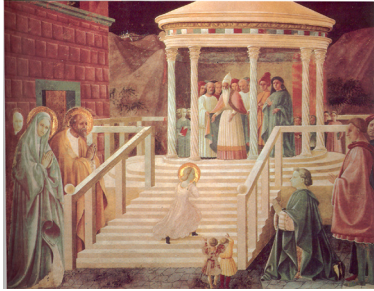
La historia del arte muestra a través de sus imágenes una larga evolución, donde puede apreciarse cómo cada cultura ha "fabricado" un modo representativo característico: sumerios, egipcios, griegos, mundo cristiano, culturas orientales...

Esta larga evolución, culmina en nuestra cultura, en el Renacimiento italiano, donde se proporcionó, a través de la perspectiva, un sistema homogéneo de representación, que ha sido asumido como modelo casi universal.

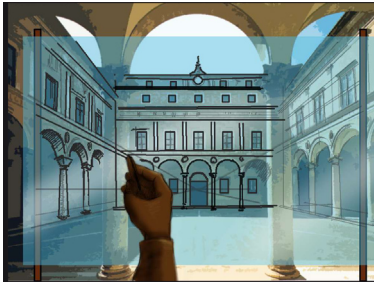
Dibujo de Alba F. L. (4 años).  
"El teatro y el público".  
Resolución intuitiva de un espacio complejo.



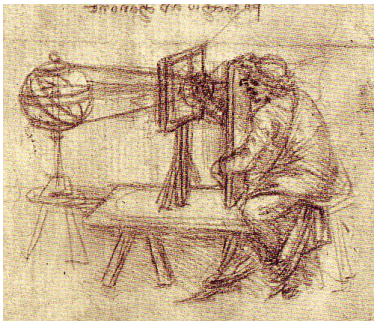
# Perspectiva, una larga historia



“Presentación de María en el templo”.  
Paolo Uccello. c 1440



Del espacio al plano.  
Experiencia con el *velo* de Alberti.



Esquema que muestra el experimento de Leonardo da Vinci, “La finestra”. S. XV.

A pesar de la creencia general, la perspectiva no es fruto de una invención puntual del Renacimiento italiano, sino que por el contrario, nació de la mano de artistas que la fueron depurando durante más de doscientos años, hasta culminar el proceso a principios de 1400, favorecido por el ambiente cultural humanista de la época, donde geometría, aritmética, música, arquitectura, literatura, anatomía, óptica, astronomía... sientan las bases del conocimiento moderno. La perspectiva recibirá influencia de todas ellas ya que se sustenta en principios geométricos y ópticos aplicados a la representación.

Especialmente interesante es observar esta evolución a través de las obras de pintores y escultores de este periodo de transición tales como Giotto (1267-1337), Ambrogio Lorenzetti (1290-1348), Tadeo Gaddi (1295/1300-1366) donde existe una convivencia de elementos innovadores (fugas en los edificios, línea de horizonte, dibujo de pavimentos) con otros de la tradición gótica (uso de distintas escalas, profundidades intuitivas, fugas aproximadas...).

Para Leone Battista Alberti (1404-1472), “*una perspectiva es una ventana abierta a través de la cual se ve el objeto pintado*”. Estas palabras forman parte del tratado *De pictura* (1435) donde se define un sistema de representación que permite trasladar sobre una superficie plana (el cuadro) aquello que vemos.

Se denominó *perspectiva artificialis* o ciencia de la representación, para diferenciarla de la *perspectiva naturalis* o ciencia de la visión (óptica).

En un arte que persigue la absoluta imitación y cuyo modelo ideal es la naturaleza, la perspectiva (por estar fundada en la geometría) otorga a la pintura el reconocimiento de ciencia. Arte y ciencia encuentran en la perspectiva una disciplina única en la que integrar múltiples conocimientos: óptica, fisiología, anatomía, geometría, proporciones, dibujo, pintura... y, por ello, también es conocida también como la *ciencia del arte*.

## Máquinas de dibujar

Instrumento de Baldasare Lanci, 1557  
Antecedente histórico del Panorama, este instrumento dibuja sobre una superficie cilíndrica, y permite la representación de objetos a grandes distancias.



Bajo esta denominación se agrupa un conjunto de instrumentos: perspectógrafos, rejillas, aparatos pre-fotográficos, cámaras oscuras y claras, pantógrafos..., de muy diferente aplicación y en ocasiones de dudosa utilidad, que son un fiel testimonio del valor científico otorgado al dibujo, fruto de las voluntades, a veces demostrativas otras de utilidad práctica, de los artistas que persiguen un ideal científico para el arte.

Las máquinas o artefactos, aquí mostrados, han sido reproducidos tomando como referencia los tratados de Perspectiva que comprenden desde el siglo XV al XIX, de autores tan relevantes como: Leone Battista Alberti, Leonardo da Vinci, Alberto Durero o G. B. de Vignola entre muchos otros. Son el reflejo de una constante búsqueda y perfeccionamiento de la adaptación práctica de un concepto enunciado a través de la teoría.

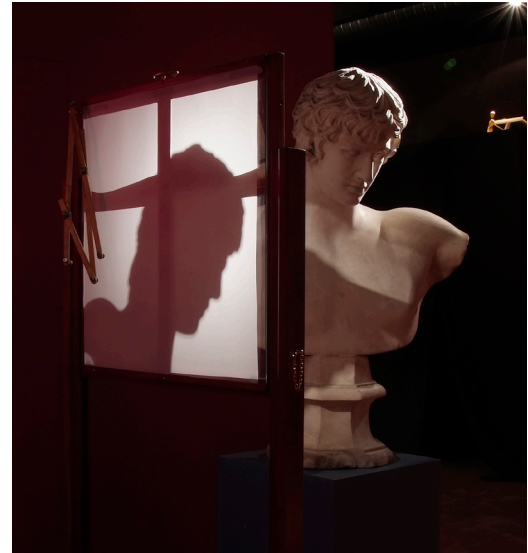


Vista del instrumento para dibujar con vidrio de Alberto Durero, 1525.

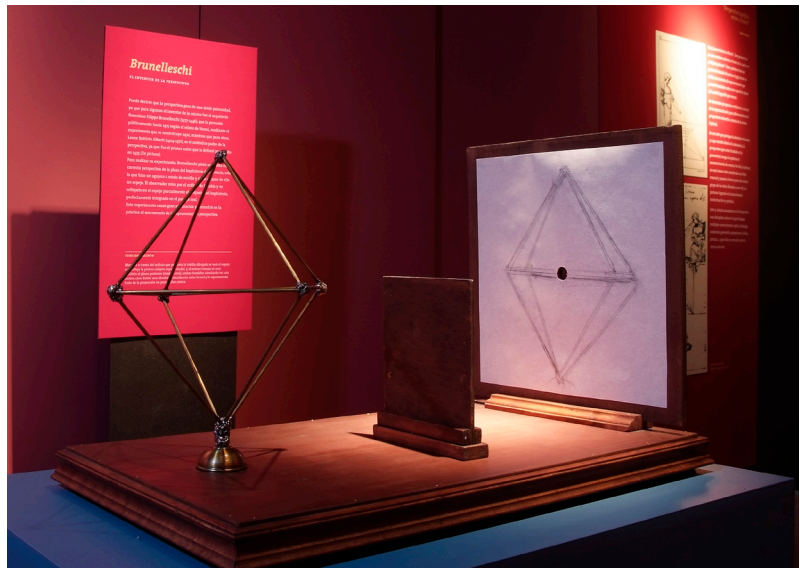
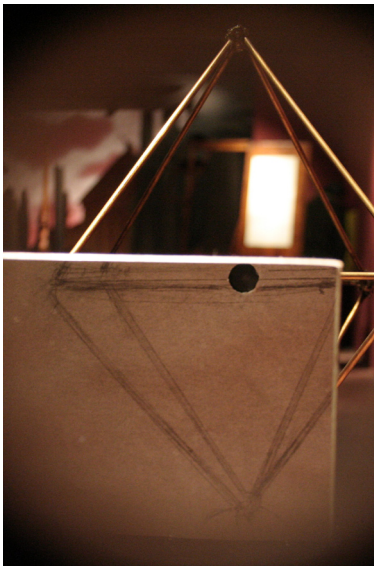


El experimento de Filippo Brunelleschi, hacia 1415

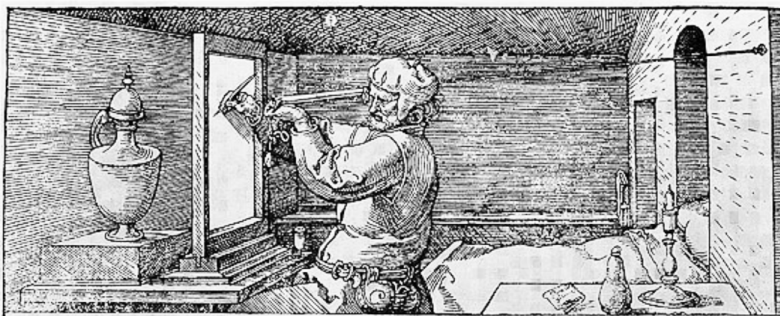
“Velo” de Leon Battista Alberti, 1435  
 Alberti defiende la posibilidad de teorizar y establecer normas objetivas para la pintura, definiendo la perspectiva como “sección plana de la pirámide visual”.  
 En su máquina, observando por la mirilla, se marca punto a punto la secuencia que luego completará el dibujante. Estos puntos configuran dicha sección plana.



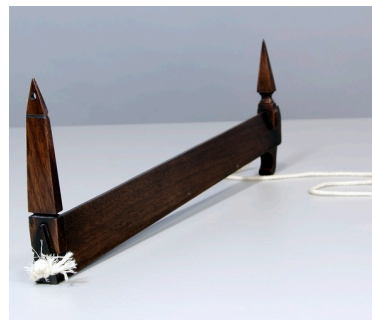
Fisionotrazo  
 Guilles-Louis Chrétien, 1786  
 Siguiendo los perfiles del modelo con ayuda del juego de regletas y el cursor, se transfiere a escala la silueta sobre el papel. Ésta máquina se empleó con gran éxito para el dibujo de retratos, de ahí su nombre.



Para realizar su experimento, Brunelleschi pintó una tabla en correcta perspectiva de la plaza del baptisterio de Florencia, sobre la que hizo un agujero a modo de mirilla y situó delante de ella un espejo. El observador mira por el orificio de la tabla y ve reflejado en el espejo parcialmente el conjunto del baptisterio, perfectamente integrado en el paisaje real. En la imagen vemos una reconstrucción del experimento con un modelo geométrico.

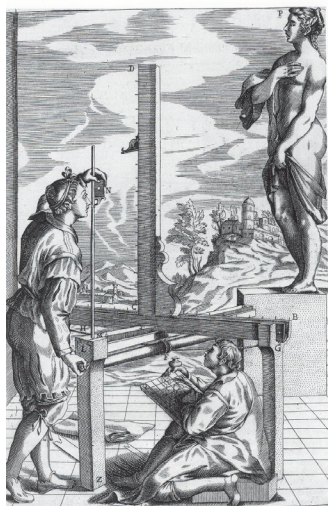


Grabado de Durero que ilustra el invento de Jacob Keser



Instrumento de Jacob Keser, 1538

Esta herramienta permite situar el punto de vista sobre la pared, con ayuda de un clavo del que sale la cuerda que acaba en el lápiz del dibujante. Esto posibilita construir el dibujo a través de su contorno y no punto por punto, y abarca un campo visual mayor.



Grabado de "Le due regole" de Vignola y E. Danti. 1583



Perspectógrafo de G. B. de Vignola, 1583

Voluminoso y complejo, permite trasladar posiciones del espacio mediante las coordenadas de anchura, altura y alejamiento del punto mediante un sistema de poleas y tornillo sin fin, que pueden ser transmitidas al dibujante para su transferencia al papel.

Instrumento de Girolamo de Perugia, 1583  
Derivado del Porticón de Durero, y manteniendo un punto de vista inmóvil, este sistema utiliza dos listones para fijar puntos de referencia. A continuación se abate la superficie del dibujo para poder trasladarlos al papel.

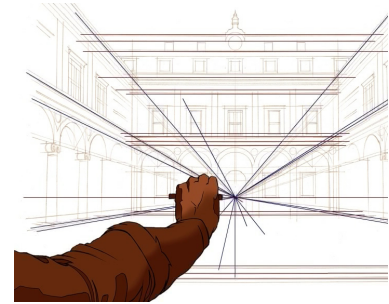


# *Sala C*

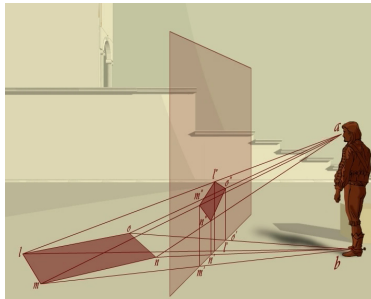
## *Audiovisual La Magia de la Perspectiva*



En una primera parte se muestra cómo la perspectiva nace por la integración de muchos conocimientos que desde la antigüedad son aplicados en las representaciones, permitiendo simular las tres dimensiones del espacio sobre un plano, el cuadro. Es en el Renacimiento, en los inicios del s.XV, cuando se considera, realmente, el nacimiento de la perspectiva artificial.

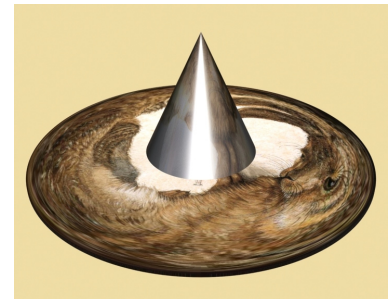


Puede relatarse esta lenta evolución del desarrollo de la perspectiva como un largo recorrido que tiene su origen antes del Renacimiento y su primacía se prolonga durante más de trescientos años, extendiéndose por Europa.



La perspectiva se define geoméricamente como la sección plana de la pirámide visual.

Puedes conocer paso a paso cómo se genera, gracias a la animación.



La magia de las imágenes ocultas o anamorfosis se descubre a través de los reflejos o puntos de observación que se revelan ante nuestros ojos

## *Cámaras para dibujar*

### *Las cámaras oscuras*

Una cámara oscura es un espacio cerrado en absoluta oscuridad, en el que la luz entra a través de un orificio puntual (del tamaño de una lenteja) y proyecta en el interior las imágenes iluminadas del exterior.

El principio de funcionamiento de una cámara oscura se produce gracias a la naturaleza de la luz que se transmite en línea recta y se conoce desde la antigüedad.

Leonardo da Vinci indicó la manera de construir una:

*“Si hacemos que estas imágenes las reciba un papel blanco colocado en esta cámara oscura mas bien cercana al agujero, veremos todos los objetos en el papel con sus formas y colores propios, pero mucho más pequeños y vueltos al revés”.*

Años después el invento de la cámara oscura sigue sorprendiendo a quien lo contempla:

*“no me es posible expresar en palabras su belleza: toda pintura parece muerta por comparación”.*



Grabado anónimo ilustrativo de una cámara oscura. S. XVII





Cámara oscura portátil

Basado en los principios físicos de la luz, este aparato está formado por una caja y una lente, en la que penetra la imagen de un objeto muy iluminado. Un espejo situado a  $45^\circ$  hace que podamos observar el motivo en la parte superior. Este sistema es el antecedente directo de la cámara fotográfica.

Las cámaras oscuras han servido también para comprender y explicar el funcionamiento del ojo humano por la semejanza del proceso y son el antecedente directo de la cámara fotográfica. El empleo de la cámara oscura por parte de los pintores es aún hoy en día discutido: Vermeer o Canaletto las emplearon. No obstante este recurso óptico es limitado cuando se ha de culminar con éxito una representación pictórica, ya que se limitaría su utilidad únicamente al trazado preliminar del dibujo, dependiendo el resto del proceso de la maestría y técnica del artista. Por lo tanto su uso es auxiliar y mucho más restringido de lo que se le ha querido atribuir.

Cámara de campaña

Existen multitud de diseños de cámaras oscuras (plegables a modo de paraguas o con apariencia de libro) hasta el siglo XIX, siendo premiadas sus patentes. Este modelo en particular requiere de un espejo orientable que conduzca su reflejo al interior que debe hallarse en plena oscuridad

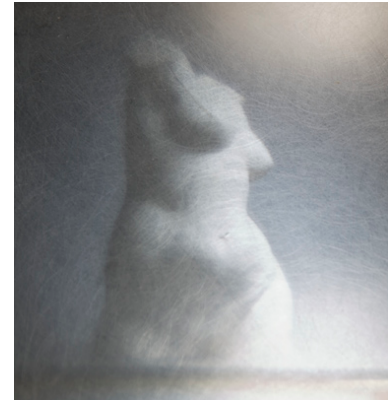


Imagen obtenida



Cámara clara universal

La cámara clara utiliza un prisma de vidrio con reflexión total, de forma que la imagen parece reflejada sobre un papel en donde el dibujante puede recorrer con un lápiz los contornos y las líneas de las figuras. Resuelve uno de los mayores inconvenientes de la cámara oscura al poderse utilizar en cualquier condición de luz, prácticamente sin limitación.



Cámara clara elemental

Este sencillo aparato emplea un cristal transparente inclinado. El dibujante observa el reflejo del motivo que desea representar, y traza el contorno en la hoja de papel situada debajo.

# *Gabinete de anamorfosis*

*¿Qué es una anamorfosis?*

*Es una imagen irreconocible a primera vista pero deformada geoméricamente a través de procedimientos perspectivos, que se configura cuando se la ve desde un punto de vista determinado o a través de algún elemento auxiliar, como el espejo.*

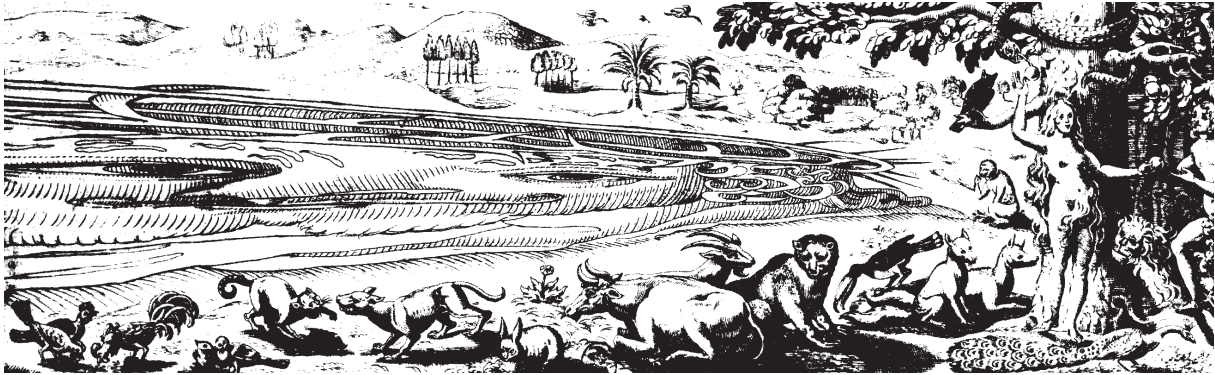
Los gabinetes científicos nacieron en el siglo XVII, con la idea de fomentar el intercambio de conocimientos y mostrar inventos y objetos curiosos, en círculos reducidos de la burguesía. Posteriormente se convirtieron en colecciones y son el antecedente más directo de los actuales museos.

Aquellos gabinetes dedicados a las anamorfosis tuvieron gran éxito ya que en ellos se mostraban de forma lúdica y experimental imágenes distorsionadas por la perspectiva que se reconstruyen mágicamente ante quien las contempla desde un punto de vista determinado o a través de algún instrumento (espejo, mirilla...).

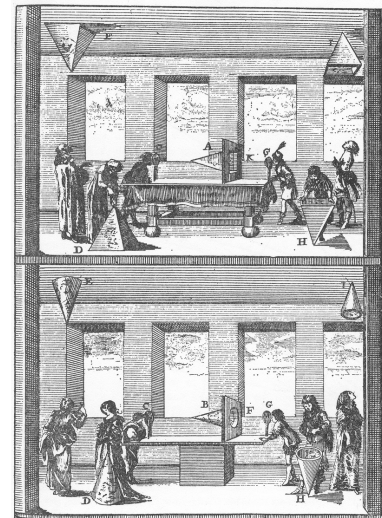
Su finalidad era fundamentalmente lúdica, aunque también eran utilizadas como imágenes secretas que mostraban escenas pornográficas, críticas sociales o religiosas.

Las anamorfosis, se obtienen mediante un proceso geométrico derivado de la proyección perspectiva, y su impacto visual es tan grande, que aún hoy llaman poderosamente la atención.





J.H. Glaser. Composición anamórfica para " La expulsión ". 1639



R.P. Dubreuil.  
Gabinete de anamorfosis.  
"La perspective pratique", 2ª ed. 1651

*Descubre  
la anamorfosis  
más famosa  
de la historia*

*Se encuentra en el cuadro  
“Los Embajadores” de Hans Holbein*



Hans Holbein. “Los embajadores”. 1533. Óleo sobre tabla.

Anamorfosis plana.

En la temprana fecha del primer tercio del siglo XVI, Hans Holbein realizó este magnífico retrato en el que a los pies de las figuras aparece una extraña forma, reconocible sólo cuando el observador contempla el cuadro desde la rasante lateral derecha. Este elemento fantasmagórico constituye la anamorfosis más famosa de la historia.



“Medusa”.

Anamorfosis cónica. Óleo sobre lienzo.

Esta tipología de obra se exponía en los denominados Gabinetes ópticos, donde se mostraba a un público selecto, colecciones, inventos y artilugios curiosos relacionados con la ciencia y en este caso en concreto con el arte. Suponían un antecedente directo de la cultura del espectáculo cuyo período de esplendor perduró durante casi doscientos años (ss. XVII y XVIII). Autor: Lino Cabezas

“La Crucifixión”.

Anamorfosis cilíndrica. Anónimo de la escuela holandesa. Óleo sobre madera.

Esta espectacular obra es una anamorfosis cilíndrica que representa la crucifixión. Toma como modelo la pintura que Rubens realizó para el retablo de la Catedral de Anvers hacia 1610-11. Debe contemplarse el reflejo sobre la superficie del cilindro para poder observar convenientemente la imagen pintada. Autor: Lino Cabezas



Esta es la imagen que oculta Holbein en su pintura.

Detalle



*Guía didáctica de la exposición  
Perspectiva:  
ciencia y magia de la representación*



## *Cómo utilizar esta guía didáctica*

Esta guía es un instrumento que refuerza la filosofía que se desea transmitir tanto en la exposición como en el espacio didáctico, donde la experiencia del alumnado se cimienta en dos pilares: el análisis y la valoración de la perspectiva, y el uso práctico de los instrumentos y máquinas de dibujo, dentro del marco de la relación entre arte y ciencia.



- Propuestas para trabajar en el aula antes de la visita a la exposición:  
1
- Propuestas para trabajar durante la visita:  
2, 3, 4, 5, 6 y 7
- Propuestas para trabajar en el aula después de la visita a la exposición:  
8, 9, 10, 11 y 12.



## ¿Qué es la perspectiva?

### Antes de la visita:

Esta actividad nos ayudará a conocer los elementos utilizados para representar un espacio tridimensional en una superficie plana.

### Objetivos:

Comprender cómo han evolucionado los sistemas de representación.  
Identificar las semejanzas y diferencias entre distintas representaciones espaciales.

### Sugerencias:

Con esta actividad se pretende que el alumnado aprenda a identificar las características comunes y las que han ido variando en las representaciones en perspectiva.



Imagen de un códice. "Construcción de una Iglesia". S. XIII



Piero della Francesca. "La flagelación de Cristo".  
(hacia 1450-1460)

• *Observa las siguientes imágenes y contesta a continuación las preguntas que las acompañan.*

- *Observa las líneas que avanzan hacia el fondo de la escena. Si se prolongaran, ¿se cortarían en un mismo punto?*
- *¿Qué relación crees que puede tener ese punto con el espectador?*
- *Ese punto se llama punto de fuga. ¿Coincide con alguna parte importante del cuadro?*
- *Están decoradas las paredes, el suelo y el techo. ¿Con qué elementos?*
- *¿Los estás viendo deformados?*
- *¿Por qué?*
- *En cada imagen hay personajes más grandes que otros. ¿Cuál es la razón?*
- *¿Hay algún dibujo que tenga varios puntos de vista a la vez?*



## El pintor despistado

### Durante la visita:

Se pretende que el alumnado esté atento a la exposición al estimular su interés por los detalles de la misma. Se propone a modo de juego detectivesco, que se localicen en la sala una serie de pinturas que por su efecto hiperrealista, se confunden con objetos reales.

### Objetivos:

Prestar atención a todos los elementos que forman parte de la exposición.

Diferenciar lo dibujado de lo real y reflexionar sobre cómo las imágenes pueden engañar nuestros sentidos. Todos estos elementos se denominan *trampantojos* (trampa ante nuestros ojos)...

### Sugerencias:

Esta actividad fomenta la observación del alumnado en la exposición. Deberán reconocer los dibujos que aparentemente parecen objetos reales.



• *Un pintor despistado olvidó algunas de sus herramientas y dibujos en las salas de la exposición. Ayúdale a encontrarlos. Un tubo de pintura, compás, dibujos, billetes... ¡incluso hasta una mosca merodea por la sala!. ¿Serías capaz de encontrarlos? (Solución en el Taller)*

Trampantojos de Alicia Muñoz



## *Del espacio al plano: ¿exactamente iguales?*

### **Durante la visita:**

En ocasiones nos cuesta entender que la perspectiva sea un método exacto de representación. Esta actividad nos ayudará a comprenderlo.

### **Objetivos:**

Comparar una escena en tres dimensiones con su representación en perspectiva.

### **Sugerencias:**

Al poder observar y comparar las dos representaciones, el alumnado podrá valorar la exactitud de las mismas.

- Comprueba que la imagen dada y la representación en tres dimensiones son iguales. Puedes comparar el número de baldosas, el tamaño que tienen los personajes con respecto a las columnas...

Reproducción del fresco "La Santísima Trinidad" de Masaccio y restitución en una maqueta tridimensional, realizada por Juan Carlos García Aguilera.



## La búsqueda de errores

### Durante la visita:

Con frecuencia, observamos numerosas imágenes cargadas de descuidos perspectivos. En esta actividad vamos a descubrir algunos de ellos.

### Objetivos:

Encontrar los equívocos que hacen que la perspectiva de este cuadro sea incorrecta.

### Sugerencias:

Con esta actividad el alumnado desarrollará su destreza visual al tener que observar detenidamente la imagen para encontrar los despistes, además de utilizar así, sus conocimientos de perspectiva y su lógica.

- *Observa detenidamente la imagen y señala los errores perspectivos que encuentres. Explica por qué es un error.*



William Hogarth.  
Sátira en "Falsa Perspectiva". Grabado, 1754.

## *Dibuja a tu compañerola*

**Durante la visita en el Taller “Con ojo de artista”:**

Ya hemos conocido las máquinas de dibujar: ahora nos dibujaremos y para ello nos serviremos del fisiotrazo.

**Objetivos:**

Conocer el concepto de proyección de un elemento real sobre un plano, evidenciando el paso de las tres a las dos dimensiones.

**Sugerencias:**

Es una buena forma para que los visitantes practiquen dibujando y de que se lleven un buen recuerdo de la experiencia a casa.

- *Con la sombra del perfil de tu compañerola proyectada sobre el cristal, intenta realizar un retrato de silueta y que luego seas tú el modelo.*



## *Falsas apariencias*

**Durante la visita al Taller**  
**“Con ojo de artista”:**

Esta actividad ayudará al alumnado a comprender la importancia de la proporción y de la escala.

### **Objetivos:**

Reflexionar sobre las distintas interpretaciones que se pueden obtener dependiendo del lugar que ocupe el personaje en el cuadro.

### **Sugerencias:**

Con esta actividad se entenderá por qué a veces la percepción nos puede hacer ver lo que no es. Se puede introducir algún elemento nuevo, y observar cuál es su posición más adecuada para que siga manteniendo la proporción respecto a los demás objetos.

- *Comprueba, visualmente, que todos los personajes tienen el mismo tamaño y observa cómo cambia la interpretación de la imagen.*



## Anamorfosis: ¡perspectiva mágica!

### Durante la visita en el Taller “Con ojo de artista”:

Con esta actividad mostramos parte de la magia que puede tener dibujar con perspectivas diseñadas desde puntos de vista distintos.

### Objetivos:

Aprender a observar los dibujos desde distintos puntos de vista (por ejemplo una superficie curva u oblícua).

Crear una imagen anamórfica, partiendo de una plantilla.

### Sugerencias:

Es una actividad muy llamativa para que el alumnado entienda que se puede dibujar de una forma muy distinta a como estamos acostumbrados.



• La anamorfosis es un método bastante utilizado por muchos artistas.

Copia el dibujo que te proporcionamos en la cuadrícula ya deformada y comprueba cómo se ve con un espejo cilíndrico (por ejemplo, utiliza una lata). Ahora, muéstraselo a otra persona y que adivine lo que has dibujado.



## La perspectiva se rompe

### Después de la visita:

Con esta actividad mostramos cómo el Arte desde comienzos del siglo XX abandona progresivamente la representación en perspectiva y apuesta por nuevas formas de expresión.

### Objetivos:

Constatar cómo el espacio perspectivo clásico se rompe, y comprender cómo el uso de la perspectiva ha ido evolucionando a lo largo de la historia según las necesidades representativas de cada momento.

### Sugerencias:

Es una forma de comprobar que la perspectiva se puede usar de distintas maneras y que el arte contemporáneo intentó no ser únicamente una representación exacta de la realidad. Pablo Picasso dijo:

*“Un cuadro se ve sólo por partes, sólo un área cada vez. Por ejemplo, tratándose de un retrato se ve la cabeza y no el cuerpo; o el ojo, pero no la nariz ni la boca. De ahí que siempre esté todo bien. Precisamente por esta razón todas las deformaciones son acertadas.”*

• Describe qué te resulta más llamativo sobre el espacio perspectivo en este famoso cuadro de “El Guernica” de Pablo Picasso y qué mensaje pretende transmitir el artista con esta obra.



## *Perspectiva mediante el color: Perspectiva aérea.*

### **Después de la visita:**

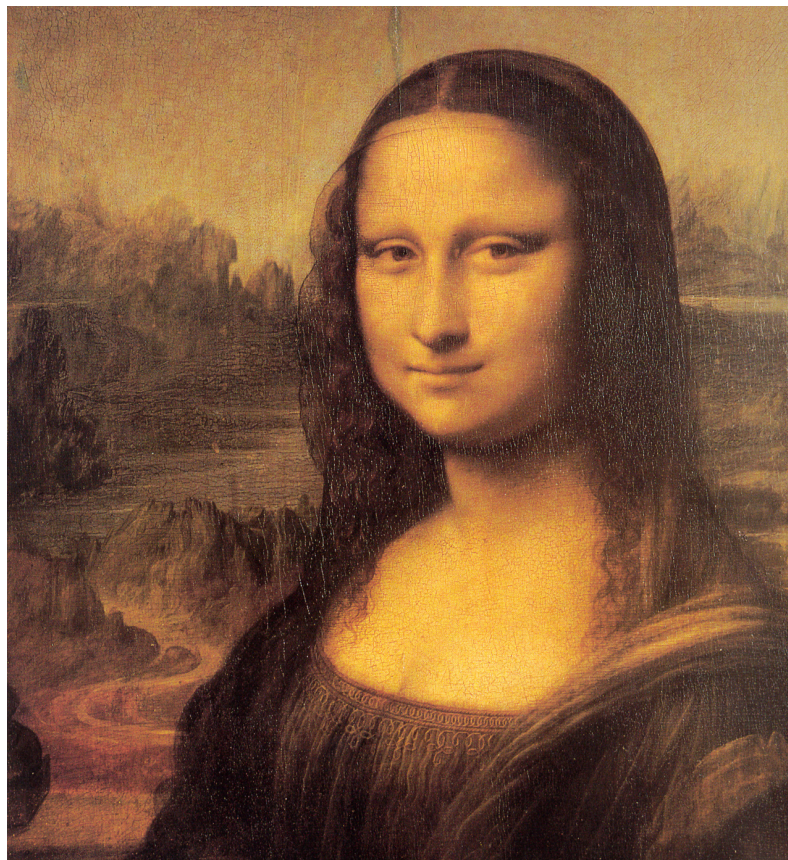
Son múltiples los recursos que se emplean para crear representaciones verosímiles. Junto con la perspectiva lineal, el color es un elemento fundamental para simular profundidad en las obras.

### **Objetivos:**

Comprender la relación que existe entre la perspectiva aérea y la visión humana.

### **Sugerencias:**

Con esta actividad se consigue que el alumnado entienda que la perspectiva no es tan sólo un sistema lineal, tiene otras aplicaciones que se corresponden con lo que observamos en la realidad.



- *Comenta por qué cuando miramos hacia la lejanía se observan las cosas menos definidas y nítidas, más azuladas...*

*Explica de qué manera crees que se ha conseguido la sensación de profundidad en este famoso cuadro: “la Mona Lisa” también conocido como “La Gioconda”, de Leonardo da Vinci del que te mostramos un detalle.*



## *Visión monocular: ¿Recuerdas alguno más?*

### **Después de la visita**

La perspectiva utiliza un único punto de vista para representar. Estamos muy acostumbrados a ver a los dibujantes cerrar un ojo para dibujar, a los arqueros para apuntar..., esto ayuda a estudiar el modelo a través de una única percepción visual. A lo largo de la historia conocemos muchos personajes de ficción que observan la realidad desde un único punto de vista, incluso desde la mitología griega, como Polifemo.

### **Objetivos:**

Hacer uso de algunos personajes conocidos para comprender mejor el significado del único punto de vista que emplean tanto la perspectiva como la fotografía o el cine.

### **Sugerencias:**

Con este planteamiento, además de afianzar conocimientos, conseguiremos que el alumnado haga uso de su imaginación y de su memoria para realizar la actividad.

El cíclope Polifemo



El pirata “Long John Silver“



• *A lo largo de los siglos, hemos conocido muchos personajes que utilizaban un único punto de vista en sus miradas.*



## Técnicas para el dibujo

### Después de la visita:

De vuelta al aula, proponemos una actividad de investigación sobre lo que hemos experimentado en la exposición. Se ha comprobado cuáles han sido las técnicas fundamentales para simular en un dibujo la realidad. El uso de la cuadrícula es uno de los métodos más empleados para la copia, ampliación y reducción de los dibujos (*rejilla de Alberti y Durero, instrumento de Stevin...*). Igualmente, otro método importante se basa en la proyección de las líneas de contorno (como en el caso del *fisionotrazo*-, *el experimento del vidrio-ventana* de Leonardo - o el de Baldassare Lanci) y finalmente, otro método propuesto es el de la secuencia de puntos que permite, una vez obtenidos éstos por procedimientos geométricos, unirlos y obtener un dibujo en correcta proporción (*instrumentos* como el *Portillón* de Durero, *el instrumento* de Jacob Keser y el *perspectógrafo* de Vignola).

### Objetivos:

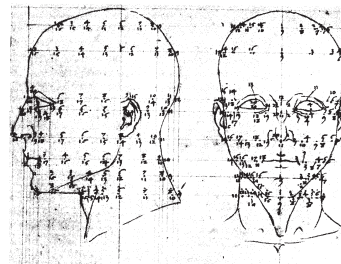
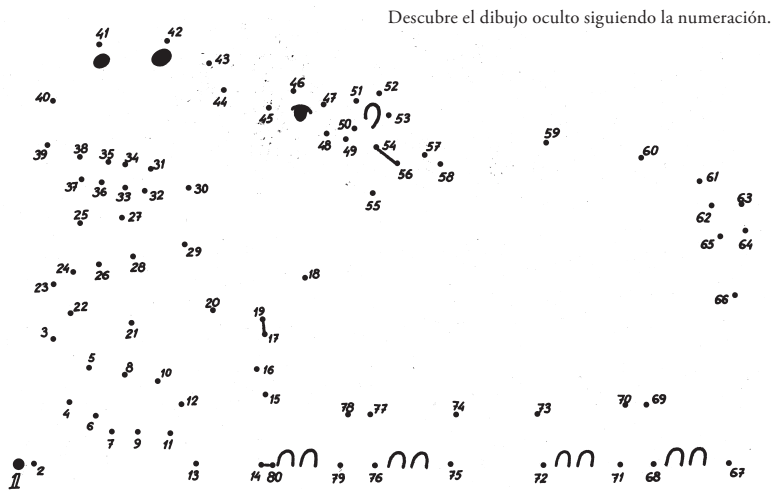
Estimular la creatividad y la capacidad del alumnado para aplicar lo aprendido en la visita.

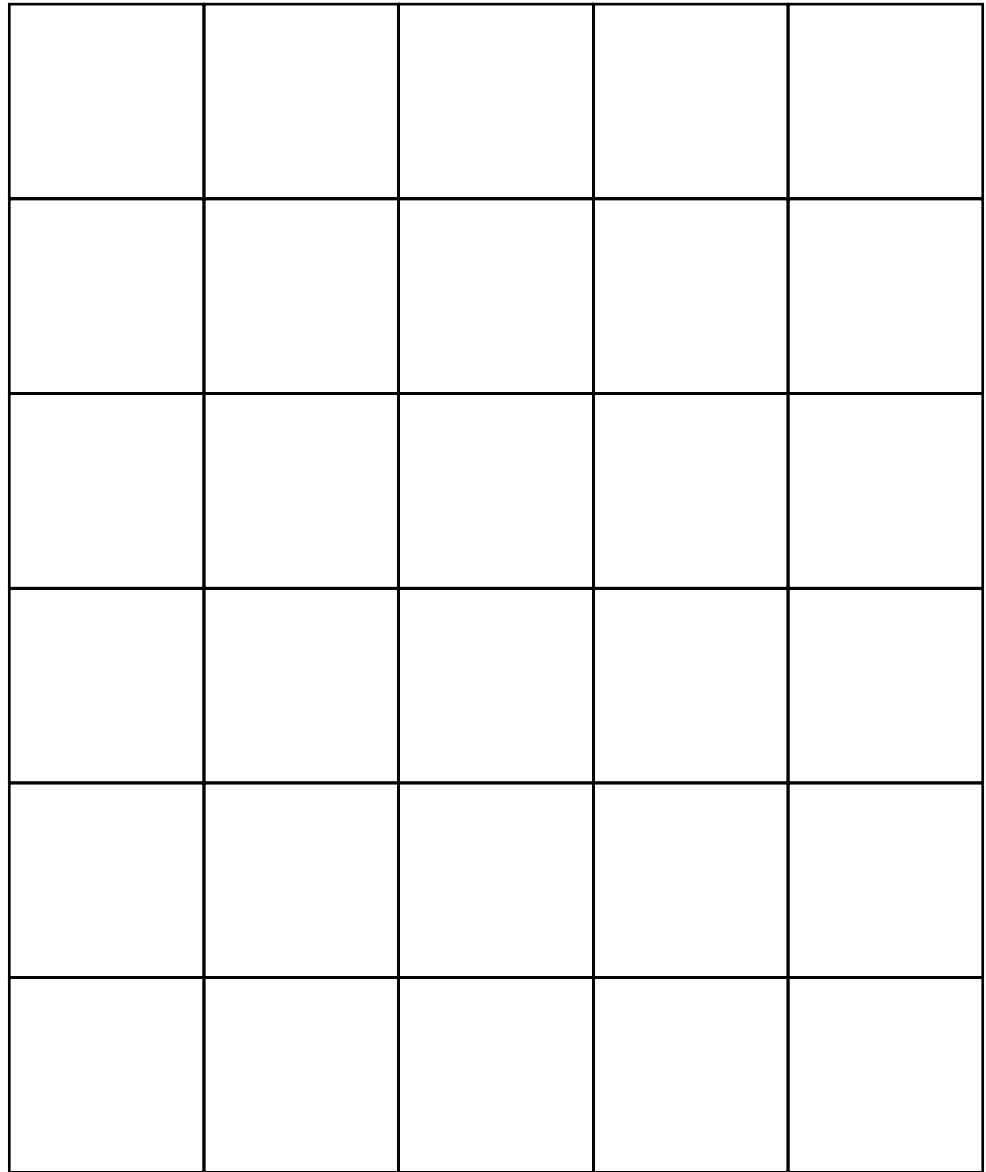
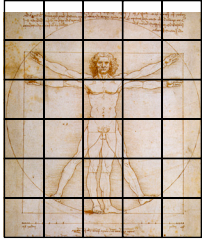
### Sugerencias:

En la exposición han podido verse tres métodos distintos de dibujo utilizados por los artistas.










• *A través del contorno, mediante el uso de la cuadrícula, que se considera aún un método esencial de dibujo o a través de la utilización de puntos de referencia. Pueden ponerse en práctica, como sugerimos aquí.*



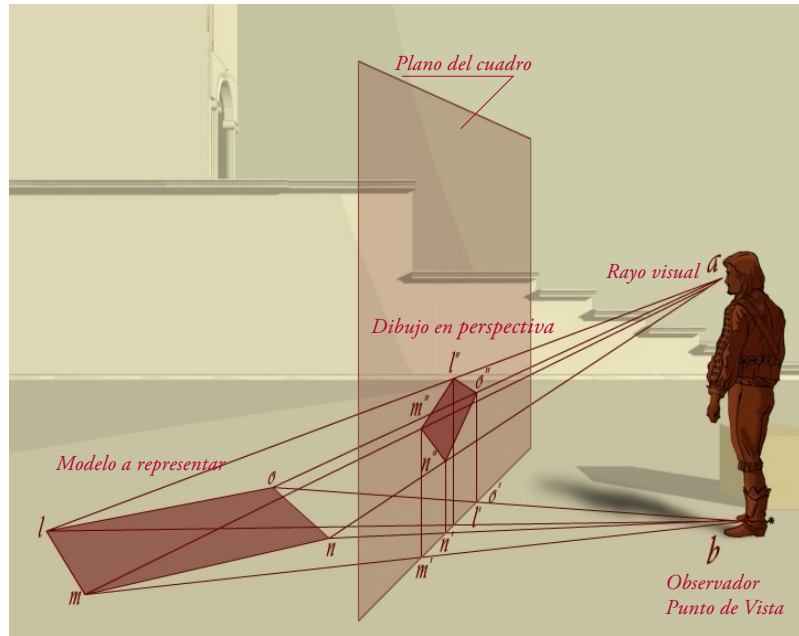


# Máquinas para dibujar

• Relaciona las máquinas de dibujar con los procedimientos empleados por los artistas. Señala en el cuadro correspondiente qué tipo de dibujo se puede realizar con cada instrumento (contorno, cuadrícula o por puntos de referencia).

MÁQUINA	UTILIZA	Proyección del contorno	Reticula	Puntos de referencia
	Fisionotrazo			
	Velo de Alberti			
	Porticón de Durero			
	Panorama de Lanci			
	Perspectógrafo de Vignola			
	Instrumento de Perugia			
	Instrumento de Keser			
	Cámara oscura			
	Cámara clara			

## Glosario de términos



**Plano del cuadro (PC).** Velo. Superficie vertical donde se representan las imágenes. Es el plano de proyección y coincide con nuestra superficie de dibujo (tablero, papel...)

**Plano geometral.** Plano horizontal o planta, donde se asientan los dibujos y se utiliza como plano de proyección auxiliar, donde se llevan las medidas reales o las proyecciones horizontales o planta.

**Línea de tierra (LT).** La línea base del plano del cuadro. Sobre la LT horizontal se toman las medidas de frente o anchuras y las de profundidad o fugas. Es la intersección entre el plano del cuadro y el geometral.

**Línea de término.** Cualquier línea paralela a la de tierra que se utiliza como línea de medida. La primera línea de término es la propia LT.

**Punto de vista (V).** Posición del observador.

**Rayo principal (VP).** Línea que parte del observador. Es perpendicular al plano del cuadro. Determina la LH y el eje del cono óptico.

**Punto principal (P).** Punto de fuga principal, situado en la proyección.

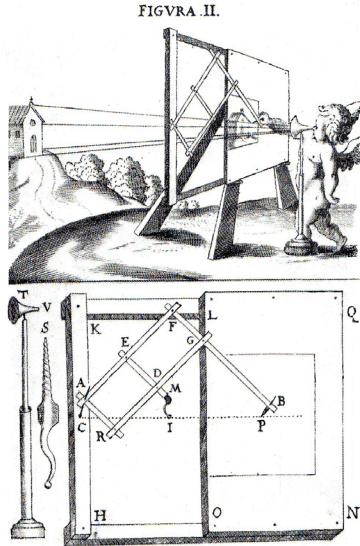
**Línea de horizonte (LH).** Es la intersección del plano geometral con el del cuadro. VP del rayo principal. Determina la distancia al observador. A este punto concurren todas las líneas horizontales.

**Puntos de distancia (D y D').** Se obtienen por el abatimiento del rayo principal sobre la LH.

**Puntos de fuga (F, F').** Son los puntos donde concurren los haces de rectas paralelas entre sí.

# Para saber más...

## Enlaces a páginas web



[www.ugr.es/local/ddibujo](http://www.ugr.es/local/ddibujo)

Estudio de los sistemas de representación y su aplicación en Bellas Artes.  
Página web en tablón de docencia de la asignatura Perspectiva.

<http://www.anamorphosis.com>

Permite la descarga libre del programa: Anamorph Me!

[http://www.contenidos.cnice.mec.es/plastica/index./](http://www.contenidos.cnice.mec.es/plastica/index/)

Material educativo interactivo para ESO y Bachillerato.

<http://www.ilusionesopticas.org/julian-beever-enganos-opticos-por-los-suelos>

Beever's, Julian.

<http://www.educacionplastica.net>

<http://www.educathyssen.org/itinerarios/ php>

<http://www.haleysteele.com/hogarth/>

William Hogarth

<http://www.ilusionario.es>

Web sobre ilusiones ópticas.

<http://www.juntadeandalucia.es/cultura/museos/>

[www.kellymhoule.com/anamorphic](http://www.kellymhoule.com/anamorphic)

<http://www.mcescher.com>

Escher, Mauritius Cornelius,

<http://palmera.pntic.mec.es/~jcuadr2/conica/inicio.swf>

Material educativo multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la perspectiva.

<http://www.psicoadictiva.com/ilusion.htm>

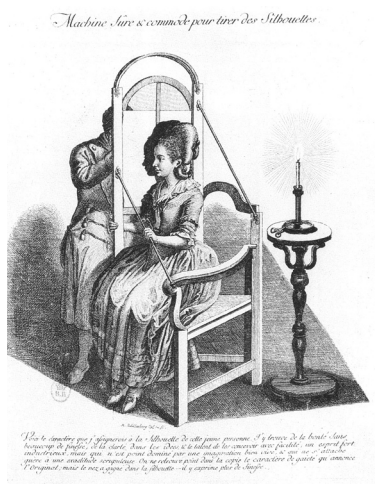
<http://www.varini.org>

Varini, Felice

<http://www.mos.org/sln/Leonardo/LeonardosPerspective.html>

Da Vinci, Leonardo.

## Bibliografía



ALBERTI, LEON BATTISTA, 1404-1472: De la pintura. (1996). México, D. F. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.

Anamorphoses: Chasse à travers les collections du musée. (1976). [Catálogo Exposición]. Paris, Musée des Arts Decoratifs.

BALTRUSAITIS, J. (1996). Les perspectives dépravées. Tome 2. Anamorphoses. Paris. Flammarion.

CABEZAS GELABERT, L. (1985). Tratadistas y tratados españoles de perspectiva desde sus orígenes hasta la geometría descriptiva. Barcelona, Universidad de Barcelona.

CHATTSCHNEIDER, D./WALLACES W. (1987). M.C. Escher. Calidociclos. Berlín, Taco. Otra edición en Taschen Benedikt, 2007.

COLE, A. (1993). Perspectiva. Barcelona, H. Blume.

DA VINCI, LEONARDO. Tratado de la pintura. (1998). Edición de Angel González García. Madrid, Akal.

D'HARCOURT, C. (2004). Mirar con lupa. Las grandes obras maestras de la pintura occidental. Barcelona, El Aleph Editores.

D'HARCOURT, C. (2001). Mirar con lupa. El arte, de la Antigüedad a nuestros días. Barcelona, Diagonal/Grup 62.

DÜRER, ALBRECHT, 1471-1528: De la medida. (2000). Edición de Jeanne Peiffer. Madrid, Akal.

GÓMEZ MOLINA, J. J.; (coord.). (2002). Máquinas y herramientas de dibujo. Madrid, Cátedra.

GÓMEZ MOLINA, J. J.; (et al.). (1992). El dibujo: belleza, razón, orden y artificio. [Catálogo Exposición]. Zaragoza, Diputación Provincial de Zaragoza.

Itinerarios artísticos. La representación del espacio en la pintura del Museo Thyssen-Bornemisza. (2008). Fundación Colección Thyssen-Bornemisza, Coordinación: Departamento de Educación, Museo Thyssen-Bornemisza. Textos Libros del Alumno: Javier Navarro de Zuñillaga, Beatriz Fernández, Carlos Hernández y Luis Fernando Martín de los Santos. Madrid.

KEMP, M. (2000). La ciencia del arte. La óptica en el arte occidental de Brunelleschi a Seurat. Madrid, Akal.

LÓPEZ VÍLCHEZ, I.; (et al.). (2009). Perspectiva, entre el arte y la ciencia. Sevilla, Quaderna/Granada, Universidad de Granada.

NAVARRO DE ZUVILLAGA, J. (2000). Mirando a través. La perspectiva en las artes. Barcelona, Serbal.

PANOFSKY, E. (2008). La perspectiva como forma simbólica. Barcelona, Tusquets/Fábula. (de la 1ª edic. en alemán, 1927).

SECKEL, A. (2004). Masters of deception: Escher, Dalí & the artists of optical illusion. Sterling Publishing Co.

The Pop-Up Book of M.C. Escher. (1992). Pomegranete Artbooks, Petaluna, California, U.S.A.

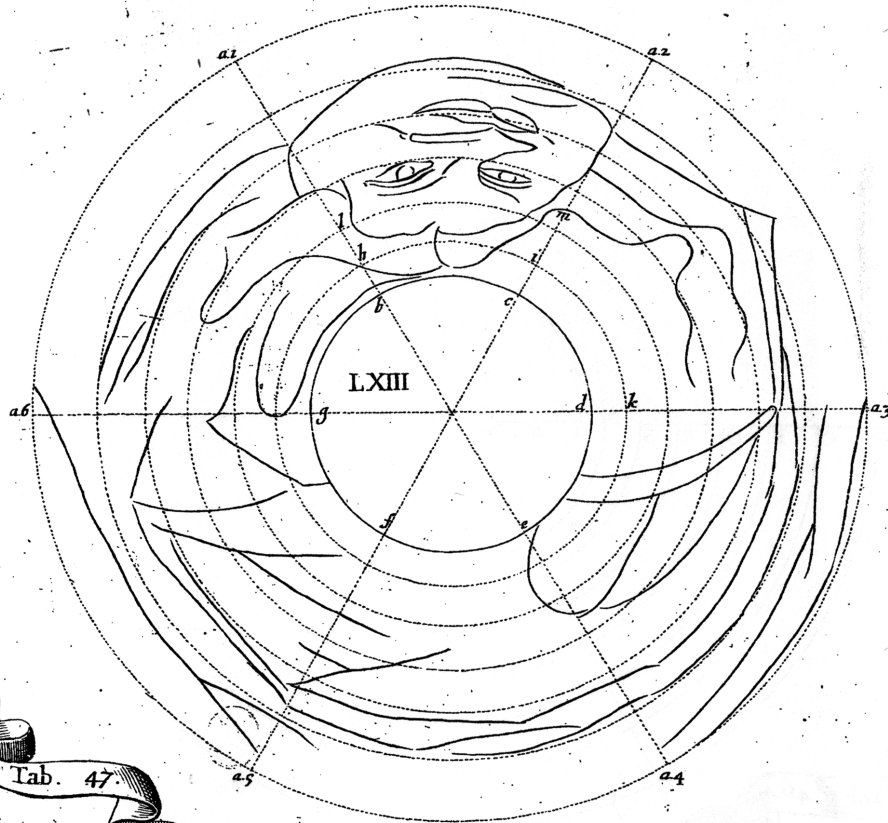
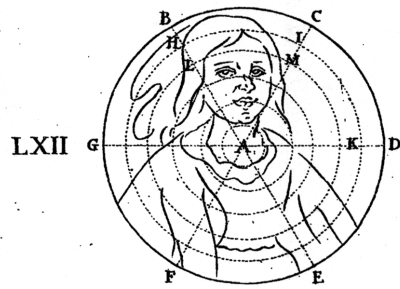
VIDAL ALAMAR, Mª D./GIMÉNEZ MORELL, R. (2007). Perspectiva artística. Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.

WRIGHT, L. (1985). Tratado de perspectiva. Barcelona, Stylos.



## *Los autores*





Tab. 47.

