

# El Ojo

## La Mano, la Ventana y el Espacio

**Xavier Moliner i Milhau**

Departamento de Arquitectura e Ingeniería de la Construcción.  
Área de Expresión Gráfica Arquitectónica.  
Escola Politècnica Superior.  
Universitat de Girona.

### Introducción

**D**entro de la práctica docente, la relación entre las diferentes asignaturas debería ser un hecho de sentido común, y aún más dentro de un mismo campo. La división de las diferentes materias en el ámbito de la expresión gráfica, como en la mayoría de especialidades, nos ha llevado a la sectorización y especialización de cada disciplina, olvidando a menudo la evidente y estrecha relación existente entre ellas. El dibujo arquitectónico, el color, la geometría descriptiva y las nuevas tecnologías aplicadas a la representación arquitectónica se han visto encasilladas cada una en su sector, librando su particular batalla para enseñar su mejor quehacer dentro de las posibilidades ofrecidas por los cada vez más reducidos planes de estudios. No olvidemos que la expresión gráfica es y debe ser el lenguaje que han utilizado, utilizan y utilizarán los arquitectos y todas las profesiones vinculadas a la edificación para comunicar y llevar a cabo los proyectos diseñados. Gran parte de las asignaturas impartidas en los estudios vinculados a la construcción utilizan la expresión gráfica para comunicarse, esto es evidente. También estaría bien no olvidar de vez en cuando que no somos los únicos en expresarnos gráficamente y que por lo tanto no disponemos de esta supuesta exclusiva,

**hecho que a menudo olvidamos en nuestra aura de sabiduría que nos lleva demasiadas veces a mirarnos el ombligo.**

Concretamente, entre el dibujo arquitectónico y la geometría descriptiva las distancias, incomprensiblemente, parecen haber ido aumentando con el tiempo, el cartabón se ha ido alejando de la fluidez de la mano y viceversa. Unos, postrados en la mesa de dibujo o ante el ordenador, los otros, realizando bocetos o croquis al natural. Y al fin de cuentas resulta que estamos representando el mismo espacio tridimensional, ¡quién se lo hubiera imaginado!

Supongo que no acabo de alumbrar a nadie con la afirmación anterior y espero que me perdonen mi humor negro de profesor universitario, los motivos no faltan.

### El alumno no relaciona

En los estudios de arquitectura la separación física de la geometría descriptiva y dibujo arquitectónico ha conllevado al alumno a actuar de la misma forma, con lo cual, para ellos, las dos asignaturas son diferentes y por lo tanto los contenidos también. Evidentemente estaremos de acuerdo que estamos en la expresión gráfica y que la representación del espacio entre las dos se diferencia meramente en una cuestión de técnica instrumental.

En el caso extremo que expondré a continuación podremos comprobar con toda claridad



cómo el alumno soluciona, o si preferimos, aprueba las diferentes partes de los estudios como entidades totalmente independientes, de lo que no lo culpo, porque muy probablemente tengamos gran parte de esta culpa nosotros. El caso es que, desde dibujo arquitectónico, se planteó a los profesores de geometría descriptiva el hecho de que el alumno no relacionaba en la mayoría de los casos la perspectiva cónica explicada en esta última asignatura con la realización de bocetos arquitectónicos al natural. La práctica llevaba a comprobar que la teoría y los ejercicios realizados en clase, determinando un punto de vista, un plano del cuadro y unas fugas, posteriormente no era asimilado por el alumno como un método para resolver las perspectivas a mano alzada.

Por esta razón se planteo buscar esa transversalidad tan anhelada que nos relacionara las dos asignaturas y que lógicamente demostrara al alumno que en los dos casos estaba haciendo lo mismo pero en situaciones diferentes y con técnicas distintas. No se trataba de otra cosa que hacer evidente lo que nos había pasado por alto, entrar en materia desde los orígenes prácticos de la perspectiva, sin querer hacer expertos en la historia de ésta pero mostrando una evolución que nos llevaría a la demostración de los elementos básicos y necesarios para la realización de ésta; y posteriormente de una forma práctica, el alumno aplicaría los mismos procedimientos.

## Esos orígenes de la perspectiva

Por lo tanto el primer paso que se llevó a cabo fue el de introducir la perspectiva en la asignatura de geometría descriptiva, no con una entrada teórico técnica sino con una introducción teórico histórica. De esta forma se introdujo como origen el caso práctico realizado por Filippo Brunelleschi<sup>1</sup> entre el 1410 y el 1420 con la representación en perspectiva del templo de San Giovanni de Florencia. El experimento que llevó a cabo, ya conocido

por todos nosotros, consistía en utilizar un pequeño retablo de madera con la representación de dicho edificio en el cual se había practicado un pequeño orificio para poder mirar a través de él (fig.01). De esta forma, situándose exactamente donde se había realizado la representación pictórica y mirando hacia el edificio en cuestión, Brunelleschi demostró con un espejo y mirando a través del agujero, que la imagen reflejada en éste correspondía, situándolo a la distancia correcta, a la misma visión que veía a través del orificio (fig.02 i 03). Esta demostración dio alas a toda la representación pictórica del Renacimiento impulsando la pintura hacia una ciencia óptica. Pero lo que realmente es interesante es el concepto que se fundamenta, la representación desde un punto es sólo una, con un horizonte, unas fugas y por lo tanto con una resolución empírica desligada de invenciones subjetivas.



Fig. 01 Representación de la perspectiva del templo de San Giovanni de Florencia

<sup>1</sup> Filippo Brunelleschi. Florencia 1377-1446. Arquitecto especialmente conocido por su solución de la cúpula de la catedral de Santa María del Fiore de Florencia.

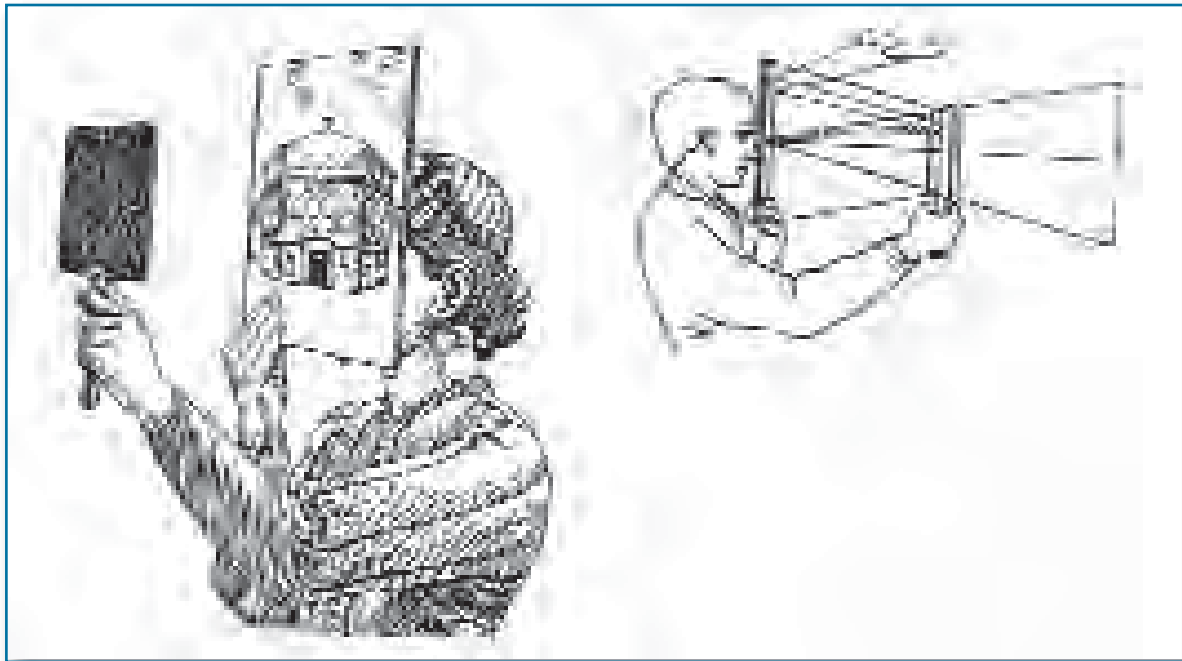


Fig. 02 Representación del experimento demostrando la intersección de la pirámide visual con el espejo.



Fig. 03 Representación realizada por Lino Cabezas de la imagen vista a través del orificio de la tableta representando el templete reflejado en el espejo con el edificio detrás.

De todas formas, tendremos que esperar a la publicación de el *De pictura* de Leon Battista Alberti<sup>2</sup> en 1435 en latín, y en 1436 en italiano, para encontrar sistematizado el proceso perspectivo con todas sus leyes (fig.04). Alberti definió concretamente la perspectiva como la intersec-

ción de la pirámide visual con un plano vertical el cual describió “como una ventana abierta por donde el pintor mira lo que se tiene que pintar”<sup>3</sup>.

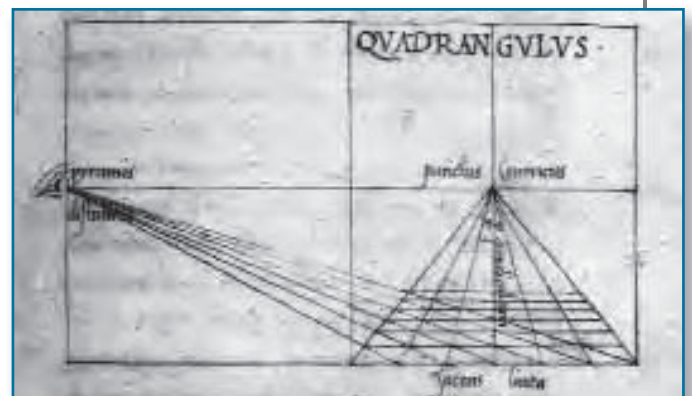


Fig.04. Lámina del *De pictura* de Leon Battista Aberti de 1435.

Esta ventana será la clave de la representación en perspectiva y condicionará la representación pictórica y todos los tratados de pintura y dibujo posteriores. Podemos encontrar numerosos ejemplos de los cuales sólo mos-

<sup>2</sup> Leon Battista Alberti. Génova 1404-Roma 1472.

<sup>3</sup> Leon Battista Alberti, *De pictura*, 1435/36. ed. C. Grayson, Bari 1973, libro I, pg.19.

traremos un par muy representativos, el primero de Francesco di Giorgio Martini<sup>4</sup> (fig. 05), donde se ve una representación muy elocuente de la intersección generada por un cordel, fijado en un punto de vista fijo, y una vara vertical en la que se van marcando las profundidades dibujadas en el suelo. La perspectiva había echado el último aliento de sus secretos, la visión ya se podía representar con exactitud en un plano bidimensional.

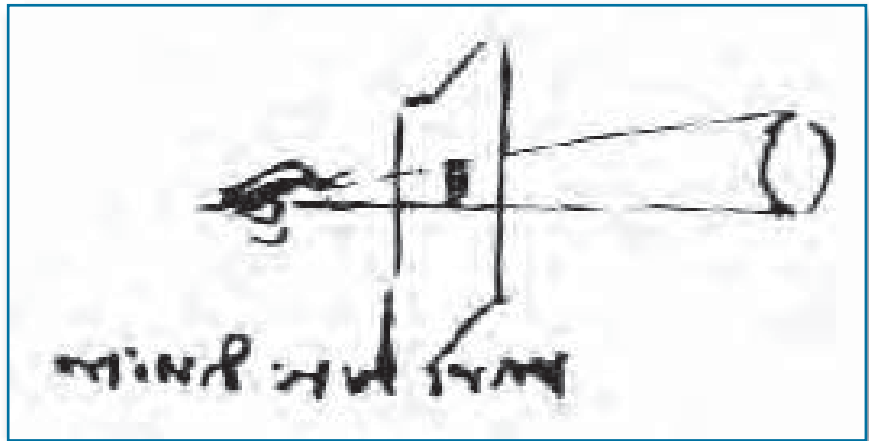


Fig.06. Representación de Leonardo da Vinci del 1492.

El segundo ejemplo es un pequeño dibujo de Leonardo da Vinci<sup>5</sup> (fig.06) donde volvemos a encontrar el mismo concepto, en el cual, y con toda claridad, podemos ver el ojo, desde el cual yace el cono visual que observa una esfera, o a lo mejor se trata de la propia base del cono, y un plano vertical aparentemente transparente sobre el cual se dibuja la intersección de las generatrices del cono con dicho plano con el resultado de lo que aparenta ser una circunferencia.

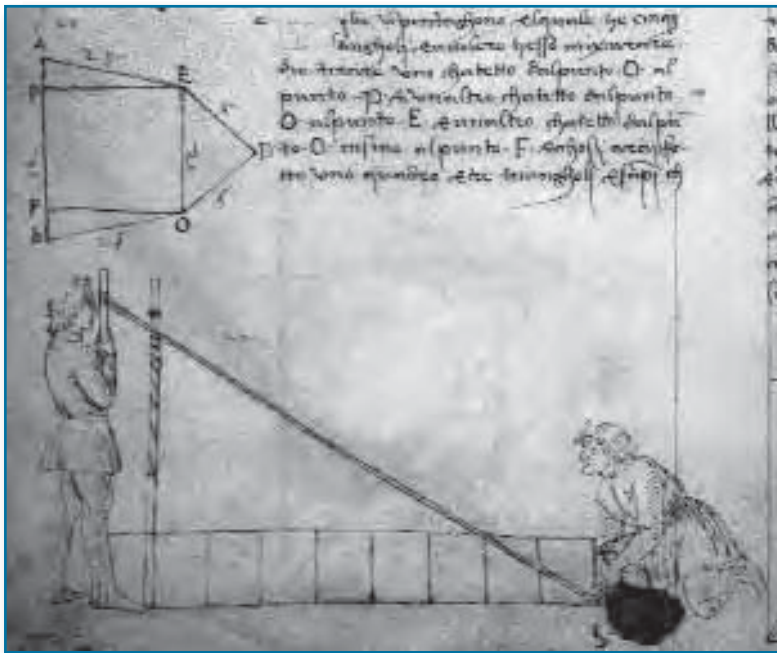


Fig.05. Representación de Francesco di Giorgio Martín del 1480-1482.

**Concretamente, entre el dibujo arquitectónico y la geometría descriptiva las distancias, incomprendiblemente, parecen haber ido aumentando con el tiempo, el cartabón se ha ido alejando de la fluidez de la mano y viceversa. Unos, postrados en la mesa de dibujo o ante el ordenador, los otros, realizando bocetos o croquis al natural. Y al fin de cuentas resulta que estamos representando el mismo espacio tridimensional, ¿quién se lo hubiera imaginado!**

<sup>4</sup> Francesco di Giorgio Martini. Siena 1439-1502.

<sup>5</sup> Leonardo da Vinci. Anchiano 1452-Castillo de Clos-Lucé 1519.

## Las máquinas de dibujar

A partir de los conocimientos anteriores se desarrollaron artilugios y máquinas para dibujar con mayor facilidad y exactitud y sobre todo para ganar tiempo. La aplicación directa del concepto de la ventana "albertiana" llevó a representar el espacio y los objetos aplicando literalmente este concepto, con lo cual, gran cantidad de pintores y dibujantes se equiparon de ventanas portátiles en forma de caballetes de dibujo para esbozar sus primeros bocetos. El planteamiento era simple y los elementos a tener en cuenta pocos. En primer lugar se fijaba la mirada desde un punto fijo, desde el que se realizaría toda la representación, y en segundo lugar se ejecutaba el dibujo sobre un fino papel fijado sobre el cristal de la ventana a través de la cual se veían los elementos a representar. Ésta técnica la representó Leonardo da Vinci en un boceto del 1510 (fig.07) y Albrecht Dürer<sup>6</sup> en un grabado del 1525 (fig.08).



Fig.07. Boceto de Leonardo da Vinci del Hialógrafo del 1510.



Fig.08. Grabado de Albert Durer de 1525. Representación de un pintor realizando el primer boceto con un caballete portátil.

<sup>6</sup> Albrecht Dürer. Núremberg 1471-1528.

## La práctica con los alumnos

Después del recorrido que hemos llevado a cabo llegamos a la parte más interesante y experimental de toda la historia. Como hemos comentado al empezar estas reflexiones, la mayoría de las veces el alumno no relaciona las explicaciones llevadas a cabo entre las diferentes asignaturas. Por lo tanto, ante el hecho evidente y probado de que así era entre la geometría descriptiva y el dibujo arquitectónico se pasó a hacer una práctica antes de empezar la teoría y la práctica de la perspectiva cónica en la asignatura de geometría, para que el alumno evidenciara él mismo que los fundamentos y los procesos eran los mismos que tenían que aplicar en la asignatura de dibujo arquitectónico.

El ejercicio realizado en la propia aula de la universidad se basa en estos orígenes de la perspectiva que hemos explicado anteriormente y que aplicaremos literalmente, tal y como planteó Alberti. La práctica recordará un recurso antiguo y olvidado que en la mayoría de tratados de dibujo aparecía como una práctica común. En una lámina del tratado de Jean Dubreil<sup>7</sup> (fig.09) se ejemplifica con toda claridad el tema y la técnica que vamos a aplicar nosotros en la actualidad.

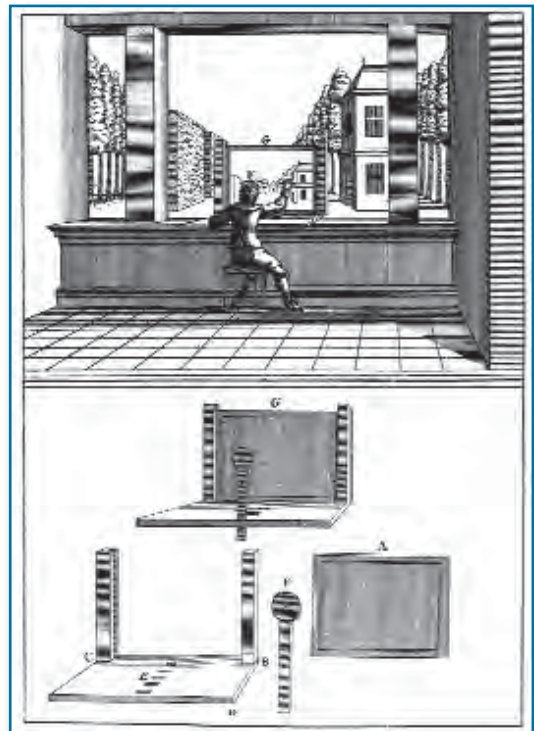


Fig.09. Jean Dubreil. Ejemplo de aplicación del instrumento.

<sup>7</sup> Jean Dubreil. La perspective pratique, París, 1642.

Podemos ver como un personaje, sentado en el interior de una estancia dibuja el espacio exterior con la ayuda de una ventana y un punto de mira fijo. En la parte inferior podemos ver con más detalle los elementos del instrumental utilizado, la ventana, la mira y una base con unas entalladuras que permitan el posicionamiento a diferentes distancias del punto de mira respecto la ventana.

Así pues, el procedimiento se desenvuelve en la práctica. Los alumnos en pequeños grupos se juntan ante una de las ventanas "albertianas" del aula. Primero deciden desde qué punto de vista van a mirar y posicionan un trípode previamente preparado con un punto de mira a través del cual van a mirar. La mira consiste en una simple cartulina gruesa con un pequeño orificio. Luego sitúan un acetato transparente sobre el cristal de la ventana para no dibujar, evidentemente, directamente sobre éste (fig.10). Posteriormente, empiezan el trabajo renacentista de dibujar la perspectiva cónica que ven desde el orificio sobre la hoja de acetato, el alumno dibuja la intersección de los rayos visuales con el cristal, de tal forma, que manualmente y de forma práctica, se percata del hecho que está realizando una representación bidimensional del espacio tridimensional (fig.11,12,13 y 14).



Fig.10. Práctica en el aula, utilizando la ventana, un trípode y una hoja transparente de acetato.

A partir de ahí se dan cuenta de otra cosa, el dibujo que están realizando es una perspectiva cónica pero con la calidad y el "acabado" que se exige por parte de los profesores de dibujo arquitectónico. El comentario no me lo he inventado yo, son palabras textuales de algunos de ellos. Hasta en algún caso se ha oído el comentario de "mira, son los dibujos que nos piden los de proyectos". A lo mejor, la transversalidad que habíamos perdido al inicio de este escrito la estamos encontrando sin saberlo. Evidentemente la expresión gráfica se encuentra en la mayoría de asignaturas de nuestros estudios y por lo tanto debemos luchar y esforzarnos para explicarla con toda claridad, con conceptos simples y de fácil aplicación.

Siguiendo con el ejercicio, los alumnos se percatan del hecho de que el dibujo de bocetos es la realización de una perspectiva cónica desde un punto de vista, el lugar donde ellos se sitúan y miran, plasmada sobre el papel a través de su lápiz. La dificultad en la realización de los bocetos se halla en el hecho de que el alumno no se presenta en clase con el caballete que hemos visto anteriormente de Dürer. De todas formas, me gustaría ver las caras de los profesores si algún día esto sucediera. ¿Les dejaríamos continuar trabajando con tal artilugio? La verdad es que entramos en un debate que daría pie a otro artículo. ¿Qué valoramos, la habilidad del dibujante como buen realizador de fotografías manuales? Dejemos aquí el tema.

Retomando el hilo, el alumno, cuando realiza un boceto, se ve obligado a tomar proporciones alargando el brazo y midiendo las dimensiones de los elementos a representar con la ayuda del lápiz. Este simple movimiento no deja de ser la de situar una ventana imaginaria ante nosotros. Por esta razón es importante que el brazo se estire siempre igual, así como la posición de la vista del que está dibujando no debe cambiar. Estos dos conceptos que acabamos de exponer y que para nosotros parecen ser tan evidentes, para el alumno resultan un verdadero descubrimiento en el momento de realizar la práctica. Muchos se dan cuenta en ese momento de lo que están haciendo: toman una medida sobre la ventana imaginaria que no está y luego la transponen sobre el papel. Por fin entienden los conceptos de proporción que nunca se realizan correctamente en los bocetos. La proporción, ¡ese misterio que alguien a creado para que los alumnos siempre la hagan mal! A ver si va a resultar que tiene explicación y no queríamos darla...





Fig.11, 12, 13 y 14. Alumnos realizando la práctica "albertiana".

## Resultados concluyentes

Tal y como podemos ver en algunos de los resultados obtenidos, (fig.15, 16) el alumno queda impresionado con su propia labor. Los dibujos están proporcionados, bien encajados y las fugas se han realizado sin ninguna dificultad. A partir de aquí se continúa con la práctica que se acaba con un análisis del dibujo realizado para concretar todos los puntos explicados y relacionar con más exactitud los conceptos geométricos con el dibujo realizado de apariencia más cercana a los bocetos de dibujo arquitectónico. Por ello se procede a largar las líneas oblicuas para comprobar que coinciden en un solo punto, el punto de fuga (fig.17, 18). En este ejercicio la vista que tenemos desde las ventanas del aula nos ofrece únicamente la posibilidad de ver una perspectiva frontal y por lo tanto con un sólo punto de fuga. Una vez hallado éste, el alumno comprueba que coincide con la posición y la altura de su ojo, desde el cual ha realizado la perspectiva. También comprueba in situ que el vector que se traza entre el punto de mira donde se sitúa el ojo y el punto de fuga que hemos encontrado sobre el acetato es perpendicular al plano donde se realiza el dibujo, es decir, la ventana. Asimismo el punto de fuga también nos sirve de base para explicar la posición de la línea de horizonte sobre éste mismo y a la misma altura, lógicamente, que la posición de nuestro ojo.

Por lo tanto, todos los elementos utilizados para la realización de una perspectiva cónica han sido reencontrados a partir del dibujo obtenido, realizando el proceso inverso para demostrar que, en el fondo, la construcción de un dibujo en perspectiva siempre se basa en las mismas reglas, sea un boceto a mano alzada o sea una rigurosa perspectiva lineal. Los alumnos descubren, entienden y a lo mejor aplicarán los conocimientos adquiridos a través de una práctica que pretende simplificarles la comprensión de las reglas básicas de la perspectiva.

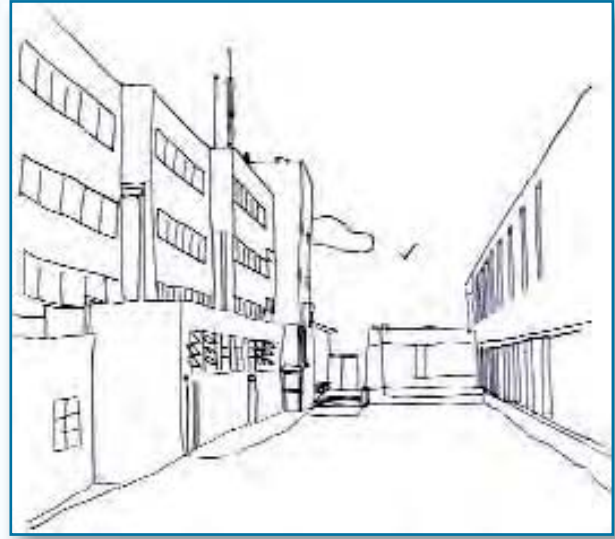
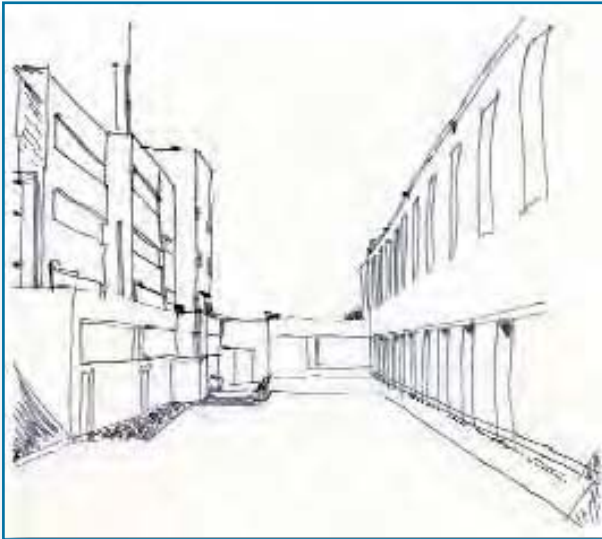


Fig. 15 y 16. Resultados obtenidos por los alumnos.

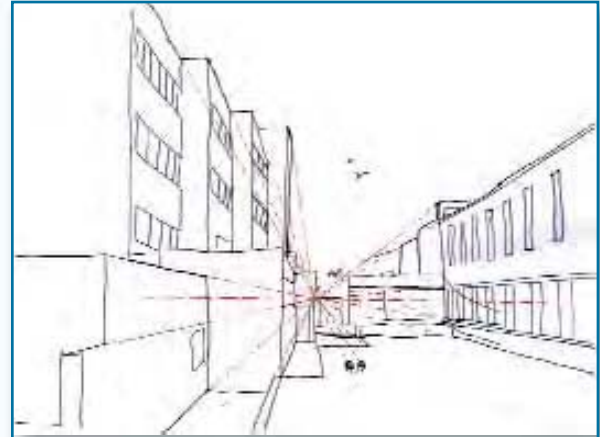


Fig. 17 y 18. Análisis realizados con líneas rojas sobrepuestas.

## Bibliografía

- P. Hamou (coord.). *La vision perspective (1435-1740)*. Ed. Payot&Rivages.
- J. Navarro de Zuvillaga. *Las imágenes de la perspectiva*. Ed. Siruela.
- H. Damisch. *L'origine de la perspective*. Paris Flammarion.
- F. Camerota. *Nel segno di Masaccio (L'invenzione della prospettiva)*. Ed. Giunti y el Firenze Musei.
- J.J. Gómez Molina (coord.). *Máquinas y herramientas de dibujo*. Ed. Cátedra.
- Ll. Villanueva. *Perspectiva Lineal. Su construcción y su relación con la fotografía*. Ed. UPC.
- M. Delgado; E. Redondo. *Dibujo a mano alzada para arquitectos*. Ed. Parramón.