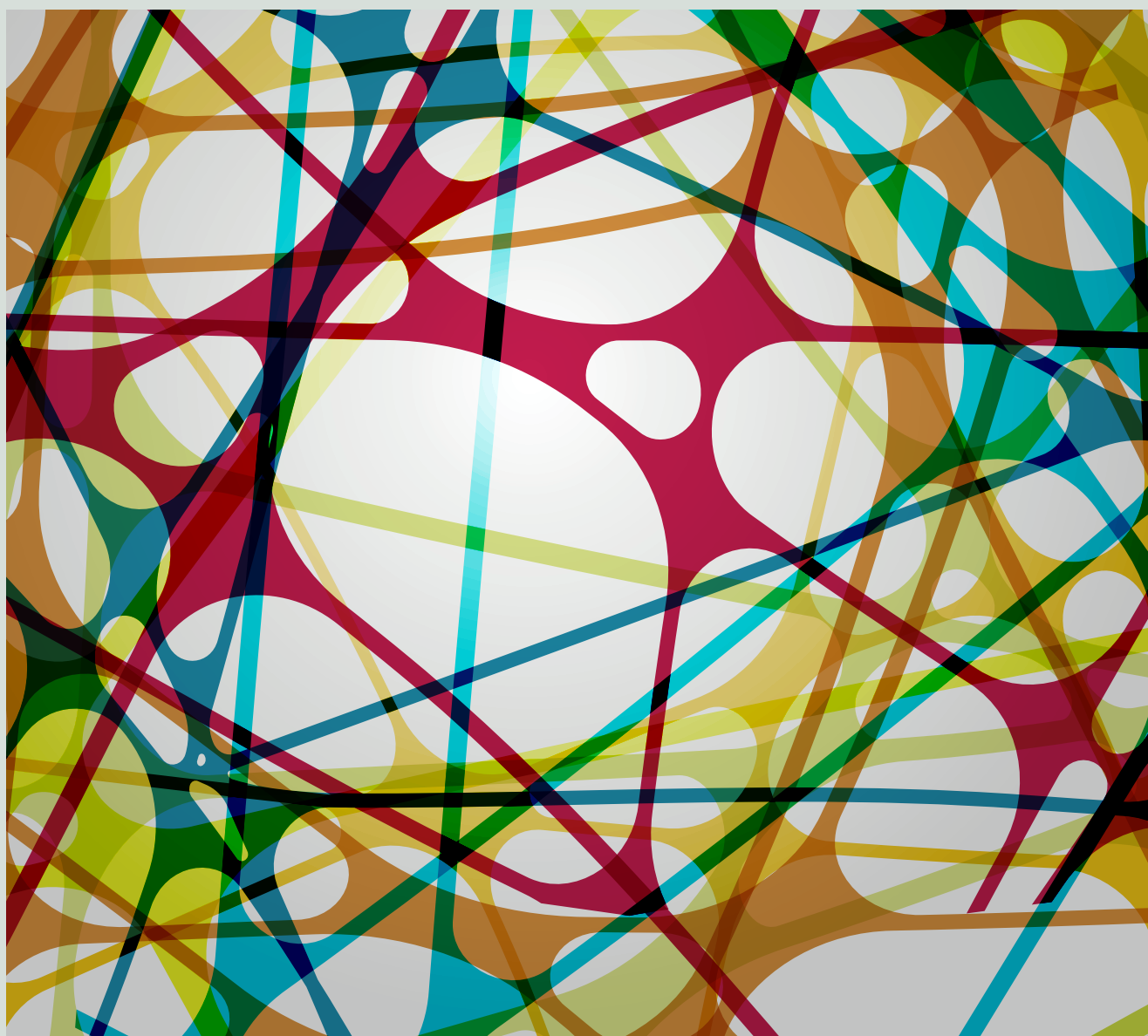




Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat,
innovació i investigació en docència universitària.
Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I³CE de calidad,
innovación e investigación en docencia universitaria.
Convocatoria 2019-20



Rosabel Roig Vila, R. (Coord.)
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros, Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de
qualitat, innovació i investigació en docència
universitària. Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I3CE de
calidad, innovación e investigación en docencia
universitaria. Convocatoria 2019-20

Rosabel Roig-Vila (Coord.),
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries de les xarxes d'investigació en docència universitària pertanyent al Programa Xarxes-I3CE d'Investigació en docència universitària del curs 2019-20 / *Memorias de las redes de investigación en docencia universitaria que pertenece al Programa Redes -I3CE de investigación en docencia universitaria del curso 2019-20*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Qualitat i Innovació Educativa) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa) de la Universidad de Alicante*

Edició / Edición: Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Comité tècnic / Comité técnico: Neus Pellín Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edició: / *Primera edición:*

© De l'edició/ *De la edición:* Rosabel Roig-Vila , Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades.

© Del text: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *De esta edición: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

ice@ua.es

ISBN: 978-84-09-24478-2

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels textos publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.*

11. Métodos y alternativas para la comprensión del espacio arquitectónico. El uso de la perspectiva axonométrica en la docencia del dibujo de arquitectura

Carlos Salvador Martínez Ivars; Gaspar Jaén i Urban; Ricardo Irles Parreño; Santiago Vilella Bas; Juan María Sarrió García

cs.martinez@ua.es; gaspar.jaen@ua.es; ricardo.irles@ua.es; santiago.vilella@ua.es; juanma.sarrio@gmail.com

*Departamento de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos
Universidad de Alicante*

RESUMEN (ABSTRACT)

En el contexto de mejorar la comprensión y representación del espacio arquitectónico, las perspectivas axonométricas tienen un papel relevante. La temática de esta investigación consiste en analizar cómo el uso del dibujo axonométrico contribuye a desarrollar la capacidad de comprensión de la arquitectura en la docencia. Realizaremos un primer análisis sobre el papel que desarrolla la perspectiva axonométrica en el dibujo profesional de arquitectura mediante la presentación de algunos ejemplos de maestros de la arquitectura histórica o contemporánea. Posteriormente realizaremos una investigación sobre dibujos realizados en el ámbito de la docencia con el fin de extraer conclusiones sobre la contribución de la utilización de este sistema de representación en los procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con el desarrollo de la capacidad de visión espacial del alumno. Distinguiremos entre las representaciones manuales y las digitales, porque, aunque ambas contribuyen, en diferentes estadios del proceso, al objetivo previsto, la forma de producción de los dibujos y la utilización posterior presentan características diferenciadoras en algunos aspectos. Finalmente, propondremos mejoras o innovaciones docentes en el ámbito de las asignaturas gráficas impartidas por el área de Expresión Gráfica Arquitectónica en los Grados en Fundamentos de la Arquitectura y en Arquitectura Técnica de la Universidad de Alicante.

Palabras clave: expresión gráfica arquitectónica, perspectiva axonométrica, visión espacial, dibujo de arquitectura

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema o cuestión específica del objeto de estudio

Los procesos de comprensión de la arquitectura y el desarrollo de la capacidad de visión espacial por parte de los alumnos son fundamentales en su formación como arquitectos o arquitectos técnicos. Para avanzar en el desarrollo de esas capacidades, el dibujo de arquitectura tiene en la utilización de las vistas axonométricas una herramienta de capital importancia. A partir del análisis de ejemplos de dibujos profesionales de arquitectura y, sobre todo, de experiencias docentes, enumeraremos las principales dificultades del proceso de enseñanza-aprendizaje y elaboraremos estrategias docentes encaminadas a optimizar el uso de la perspectiva axonométrica.

El rasgo fundamental de la arquitectura es, como expone Zevi (1979, p.19), su carácter tridimensional, considerando el objeto arquitectónico como un ente con espacio interior a diferencia de la pintura que solo tiene dos dimensiones; o la escultura, que tiene tres, pero carece del mismo. Es esta característica la que justifica la necesidad de utilizar un sistema de representación que explica con la mayor claridad ese espacio y ayuda de manera muy significativa a su comprensión.

La axonometría no sirve solo para explicar el espacio interior sino también la volumetría exterior de los edificios. Según San José (1997, p. 88-89), es Auguste Choisy, autor de varios tratados de arquitectura de finales del siglo XIX, quién señaló el dibujo axonométrico como un método de investigación gráfica para analizar los aspectos espaciales y estructurales de la arquitectura.

1.2 Revisión de la literatura

Destacaremos en primer lugar, la codificación de los sistemas de representación por parte de Gaspar Monge (1798); las aportaciones, sobre todo en relación con la codificación del isométrico realizadas por William Farish en 1820, y otros tratados desarrollados por otros autores durante el siglo XIX, como por ejemplo Auguste Choisy.

Desde el punto de vista disciplinar, tratando tanto el aspecto histórico como las tendencias gráficas actuales, los libros de referencia que más aportan sobre el dibujo axonométrico, son, en primer lugar, el de Jorge Sainz *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*; y, en segundo lugar, el manual de Jesús I. San José *El dibujo arquitectónico. Apuntes sobre su desarrollo*.

Otro libro de interés, que trata propiamente de la arquitectura y no específicamente del dibujo arquitectónico, y realiza también aportaciones significativas sobre la representación del espacio es el de Bruno Zevi *Saber ver la arquitectura*.

2. OBJETIVOS

Podemos describir los objetivos concretos en los siguientes epígrafes:

1. Investigar sobre el uso de las perspectivas axonométricas en el dibujo de arquitectura.
2. Analizar la utilización del modo de presentación de la axonometría en experiencias docentes de asignaturas gráficas en los Grados en Fundamentos de la Arquitectura y en Arquitectura Técnica.
3. Analizar los procesos de comprensión del espacio arquitectónico dentro del contexto de enseñanza-aprendizaje.

4. Diseñar estrategias e innovaciones docentes para mejorar la capacidad de visión espacial empleando el dibujo axonométrico.

3. MÉTODO

El proceso de investigación se realiza analizando en primer lugar ejemplos de dibujos profesionales de maestros de la arquitectura y; en segundo lugar, experiencias docentes en el contexto de algunas asignaturas del área de Expresión Gráfica Arquitectónica.

3.1 Descripción del contexto y de los participantes.

El contexto en el que se desarrolla la investigación es el ámbito docente de algunas asignaturas gráficas del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad de Alicante, en concreto Dibujo 1 y Dibujo 2. Los participantes en la investigación son los alumnos de esas asignaturas del curso académico 2019-20.

3.2 Descripción del instrumento utilizado para la investigación o la evaluación de la innovación educativa.

El instrumento empleado para la investigación consiste en la selección de dibujos significativos realizados por los alumnos y su análisis deductivo utilizando para ello unas categorías que permitirán un estudio detallado y organizado de diferentes aspectos relacionados con la capacidad de visión espacial.

3.3 Procedimiento.

Las fases de la investigación son:

3.3.1 Delimitación del problema y objetivos.

Se describirá el marco teórico o estado de la cuestión, es decir, la utilización de las perspectivas axonométricas en el dibujo profesional de arquitectura y en el académico. Se investigará la relación entre las axonometrías y la comprensión del espacio arquitectónico analizando las dificultades existentes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.3.2 Comprobación empírica (planificación y ejecución).

El proceso de **recogida de información** consistirá en la selección de los dibujos que se incluirán en la investigación. Serán dibujos profesionales de arquitectos y, sobre todo, experiencias docentes realizadas en el ámbito de las asignaturas gráficas de los grados en Fundamentos de la Arquitectura y en Arquitectura Técnica.

Para facilitar el posterior análisis se utilizará una plantilla o ficha, de forma que se puedan realizar de manera más sistemática las comparaciones y el análisis de los dibujos seleccionados. Las **categorías** que recogerán estas fichas están relacionadas con aspectos significativos que puedan contribuir en mayor o menor medida a la claridad y calidad de la representación final, y por lo tanto a la comprensión y visualización del espacio arquitectónico.

La **plantilla de trabajo** consta de las siguientes **categorías**:

- a) Subsistema axonométrico empleado (isométrico, perspectiva militar, etc.)
- b) Representación de una arquitectura construida o no construida
- c) Representación total o parcial del objeto arquitectónico
- d) Tipo de herramienta utilizada: manual o digital
- e) Clasificación de la axonometría: exterior; seccionada; seccionada y explosionada; cenital, etc.

- f) Escala axonométrica utilizada
- g) Grado de fragmentación de la perspectiva axonométrica
- h) Representación de las carpinterías
- i) Representación del espacio exterior
- j) Utilización de los códigos gráficos
- k) Momento temporal de introducción de las axonometrías en el curso académico

3.3.3 Análisis de los resultados. Se trata de analizar las diferentes categorías significativas que hacen referencia a los dibujos para extraer las pertinentes conclusiones relacionadas con el resultado gráfico final y la correcta percepción de las volumetrías y espacios arquitectónicos.

Identificaremos cuáles de las categorías analizadas tienen mayor influencia en la representación y comprensión del espacio, y la importancia relativa de unas categorías respecto a otras en el resultado final. En este proceso de sistematización, también extraeremos conclusiones sobre las dificultades encontradas por los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, relacionadas con algunas de las categorías analizadas; la influencia de las herramientas manuales y digitales en los procesos de dibujo; y la discusión sobre la idoneidad del momento temporal de la introducción de las perspectivas en la docencia en los diferentes cursos. Los resultados sobre el enfoque o amplitud de los temas arquitectónicos propuestos para realizar este tipo de vistas, también son significativos.

3.3.4 Discusión y conclusiones. Utilizando como punto de partida la investigación realizada, se expondrán las principales conclusiones sobre las vistas axonométricas, su eficacia en la representación del objeto arquitectónico y los diferentes enfoques que pueden adoptar. También se enumerarán las conclusiones sobre la contribución de estas vistas al desarrollo de la capacidad de visión espacial del alumno, y se elaborarán nuevas estrategias e innovaciones docentes.

4. RESULTADOS

Hemos estructurado los resultados de esta investigación tres epígrafes. El primero analiza ejemplos significativos de perspectivas axonométricas realizadas por maestros de la arquitectura exponiendo la importancia de estas representaciones en la comprensión del espacio, dentro del contexto del dibujo profesional de arquitectura. Los otros dos se refieren a la contribución de las axonometrías al desarrollo de la capacidad de visión espacial de los alumnos en dos situaciones docentes diferenciadas y que se dan en asignaturas distintas: el dibujo manual, realizado con el instrumental tradicional; y el dibujo digital por medio de los programas de CAD más utilizados actualmente.

4.1 Las perspectivas axonométricas en el dibujo profesional de arquitectura. Ejemplos significativos como instrumentos de comprensión y análisis del espacio arquitectónico

Desde sus orígenes, el sistema axonométrico se ha ubicado entre dos realidades *apparentemente* irreconciliables. Por una parte, la representación de la arquitectura según una serie de proyecciones ortogonales caracterizadas por su mensurabilidad y exactitud, y por otra, la proyección cónica, la perspectiva propia del ojo humano. A pesar de que el sistema axonométrico dispone de las mejores características tanto de la proyección ortogonal diédrica como de la cónica, ha sido siempre el sistema de representación gráfica menos usado por parte de los arquitectos. Tal vez, el origen de esta infrutilización se pueda encontrar en el sistema académico de École des Beaux-Arts que era un férreo defensor del uso exclusivo

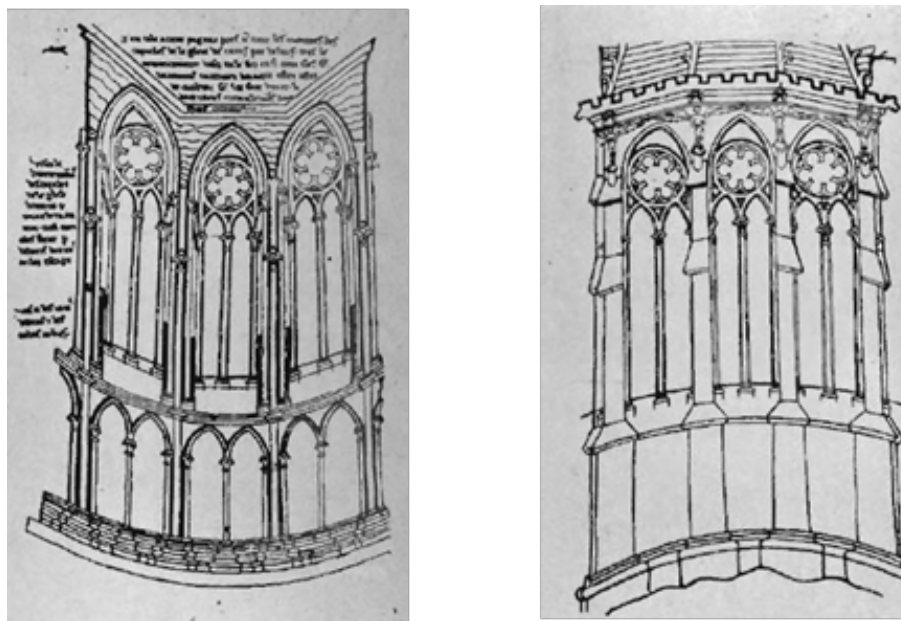
de las proyecciones ortogonales diédricas para definir los proyectos de arquitectura en sus aulas, menospreciando de esta forma el uso del sistema axonométrico.

Como bien afirma Sainz (1990, 133-134), el sistema axonométrico tiene la capacidad de representar la tridimensionalidad intrínseca del espacio arquitectónico mediante la utilización de un dibujo sintético.

El hecho de que, en la axonometría caballera, uno de los planos verticales forme un ángulo recto, le atribuye a esta variante del sistema axonométrico las características de la proyección ortogonal diédrica, propiedad que facilita tanto la lectura para el observador, como su ejecución técnica con instrumental para el arquitecto. Esta cualidad aún es más agradecida por el ojo neófito en el caso de la axonometría militar, ya que, en este caso, es el propio plano horizontal (planta) el que se representa siguiendo los mismos criterios de proyección del sistema diédrico.

Debemos remontarnos al *Álbum* de Villard de Honnecourt para encontrar algunos de los primeros dibujos (año 1250 aprox.) en los que se buscaban las leyes geométricas para definir el sistema axonométrico (ver figuras 1 y 2), en este caso, para dibujar la catedral de Reims (Sainz, 1990). No obstante, las iglesias centralizadas dibujadas por la gran mano de Leonardo da Vinci, académicamente, se consideran como el punto de arranque del sistema axonométrico, cuya codificación final fue realizada por el matemático francés Gérard Desargues durante el s. XVII.

Figuras 1 y 2. Villard de Honnecourt. Interior y exterior de la catedral de Reims



Posteriormente, Auguste Choisy hizo un uso magistral del sistema axonométrico para detallar los detalles constructivos en sus famosos libros de dibujos de arquitectura, en los que el autor se decantaba por el uso de axonometrías militares cenitales, que evidenciaban las verdaderas magnitudes de los cortes horizontales. Tras un período de olvido, una exposición del grupo De Stijl durante los años 20 del pasado siglo, volvió a evidenciar la relevancia de este sistema de representación gráfica con una serie de axonometrías espléndidas. Con los actuales programas de software de dibujo técnico, el sistema axonométrico es muy sencillo de implementar en las hiperrealistas infografías que suelen acompañar a cualquier proyecto arquitectónico.

Tras lo anteriormente analizado y, a pesar de la postura de Bruno Zevi, desarrollada en su celeberrima obra *Saber ver la arquitectura* (1981), donde defiende que un espacio arquitectónico no

podría representarse en dos dimensiones, se puede afirmar que el sistema axonométrico sí que posee la cualidad de representar el objeto arquitectónico, tridimensional por naturaleza, sobre una superficie bidimensional como es el papel. Es más, gracias al sistema axonométrico, el arquitecto puede ir más allá de representar una simple imagen, alcanzando un elevado grado de abstracción capturando la propia esencia del objeto arquitectónico.

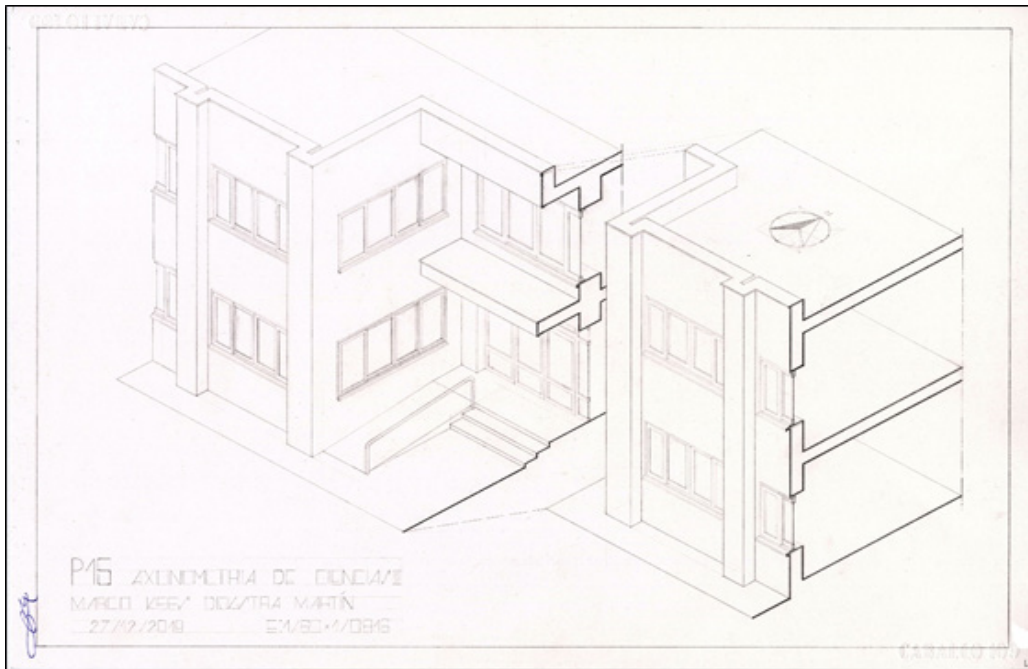
4.2 Las axonometrías como medio para el desarrollo de la capacidad de visión espacial en las mo

Expondremos a continuación los resultados del análisis de las diferentes categorías que se han estudiado en los ejemplos seleccionados de dibujos significativos realizados en la asignatura de Dibujo 1 de primer semestre del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad de Alicante durante el curso académico 2019-20. Por razones de espacio, solo mostraremos tres dibujos, seleccionados entre los más representativos, y que figuran a continuación de este texto.

En relación al subsistema axonométrico utilizado, podemos decir que el más empleado y que mejor resultado produce en relación con la percepción final del objeto arquitectónico es el isométrico, como se puede comprobar en los dibujos que mostramos en este apartado. La utilización de modelos reales para desarrollar la capacidad de visión espacial, es decir, arquitecturas construidas, y más concretamente, algunos de los edificios del campus de San Vicente del Raspeig de la Universidad de Alicante, tiene dos ventajas importantes: la primera es el hecho de que los alumnos no tienen que desplazarse para realizar las prácticas, y, el segundo, que disponemos de un buen número de edificios cuyos autores son arquitectos de reconocido prestigio a nivel nacional e internacional. La discusión sobre la conveniencia o no de representar edificios en su totalidad o bien fragmentos de los mismos, tiene su respuesta en el hecho que Dibujo 1, que es una asignatura de primer semestre donde se aprenden los códigos gráficos básicos, la excesiva extensión del objeto arquitectónico a representar se ha demostrado que no es conveniente en estos momentos iniciales del aprendizaje, en los que hay que introducir conceptos muy claros sobre dibujo de carpinterías, uso de grosores de líneas y otros códigos elementales, por esta razón los fragmentos reducidos de edificios han dado mejor resultado.

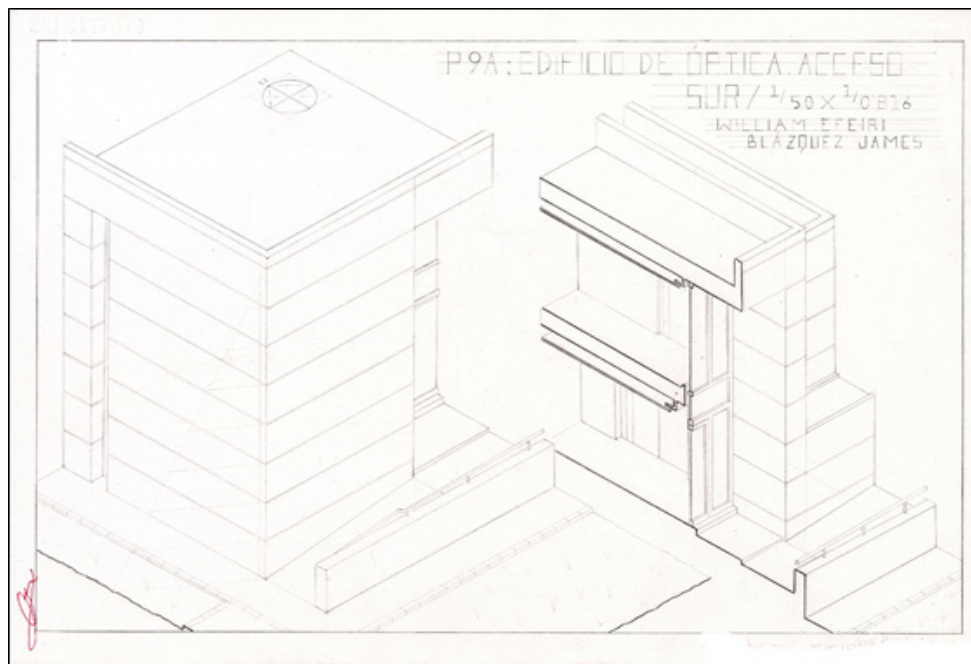
En una asignatura básica y de iniciación en la que se debe avanzar de la forma lo más rápida posible en la comprensión del espacio arquitectónico, se ha demostrado que la herramienta manual es más eficaz que la digital, aunque esta última debe implementarse en un momento posterior. Esto es debido a que el dibujo manual tiene una inmediatez que no tiene el realizado por ordenador, en el que previamente hay que aprender a manejar el correspondiente programa. Los procesos de experimentación para la mejor expresión de los volúmenes o vacíos arquitectónicos son, manualmente, más intuitivos, rápidos y pueden rectificarse o modificarse

Figura 3. Axonometría de un fragmento del edificio de la Facultad de Ciencias III de la Universidad de Alicante. Lápiz negro (420 x 297 mm). Asignatura: Dibujo 1. Prof. Carlos S. Martínez Ivars



Las axonometrías que se han analizado en esta investigación son de distintos tipos. Las que mejor resultado han dado y más han contribuido a la visión espacial del objeto arquitectónico son las seccionadas y explosionadas (fig. 3 y 4), y las seccionadas con reconstrucción de parte del fragmento (fig. 5). La introducción de planos de sección como forma de limitar los fragmentos es una cualidad que, introducida debidamente en las perspectivas, aumenta considerablemente la información y la comprensión del espacio. También destacaremos como uno de los resultados más significativos el uso adecuado de las “transparencias” mediante el correspondiente código de color para expresar la zona “reconstruida” del objeto, dibujada a partir del plano de sección que limita el fragmento (fig. 5). Desde un punto de vista didáctico este tipo de técnicas gráficas tiene especial dificultad, habiendo observado en esta investigación que el momento de plantearlas, en general, debe ser posterior a la realización de otros tipos de axonometrías más sencillas de entender y representar como son las perspectivas aéreas o exteriores; las seccionadas; y las seccionadas y explosionadas.

Figura 4. Axonometría del acceso sur la Escuela de Óptica de la Universidad de Alicante. Lápiz negro (420 x 297 mm). Asignatura: Dibujo 1. Prof. Carlos S. Martínez Ivars

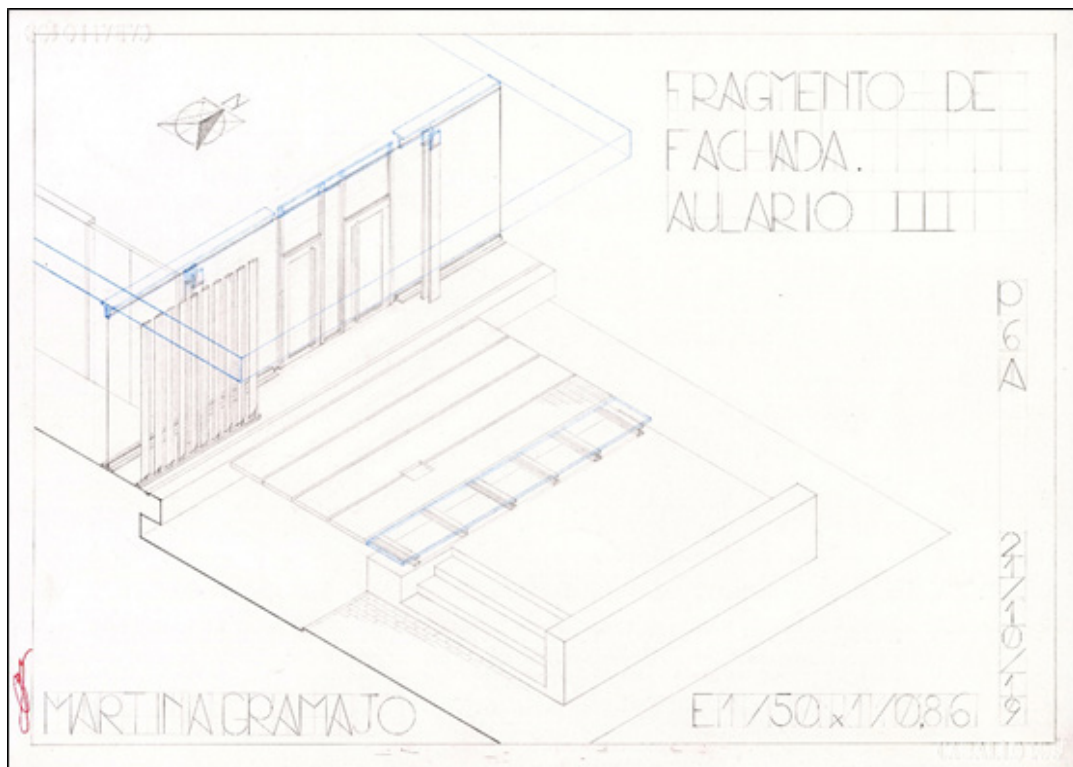


En el análisis sobre las escalas axonométricas, la conclusión es que las más apropiadas para cumplir el objetivo propuesto, que es fundamentalmente la percepción del espacio arquitectónico, pero también la adquisición de los códigos gráficos, son las que están en el intervalo entre la escala 1/50 y la 1/60. Como sabemos, en el caso de tratarse de isométricas, que es subsistema más utilizado, cuando se trabaja el dibujo sustituyendo el coeficiente de reducción por la unidad, debe hacerse la corrección del 0,816, como aparece en las escalas que se rotulan en los dibujos de las figuras 3 y 4.

Los diferentes ejemplos analizados nos llevan a considerar que una excesiva fragmentación de las perspectivas, realizada con la intención de explicar mejor el espacio interior o explicitar algunas secciones, no producen muchas veces el resultado perseguido. Se pierde, en algunos casos, la percepción de conjunto de la pieza arquitectónica y el resultado es confuso. Por este motivo, es mejor, en general, plantear las axonometrías limitándolas por planos de sección e incluyendo otros, pero sin fraccionar demasiado el objeto y sin que se dificulte la sencilla y directa percepción de volúmenes y espacios.

Figura 5. Axonometría del acceso sur del edificio del Aulario III de la Universidad de Alicante.

Lápiz negro (297 x 420 mm). Asignatura: Dibujo 1. Prof. Carlos S. Martínez Ivars



La categoría de la representación de las carpinterías tiene especial importancia porque es una de las características fundamentales del dibujo de arquitectura. Aunque no es uno de los aspectos prioritarios para el desarrollo de la capacidad de visión espacial, si debe cuidarse su correcta expresión en las perspectivas de primer semestre de los grados para que, en el reducido tiempo de que disponemos, se avance también en este aspecto y el resultado gráfico final sea coherente y eficaz. Los grosores de líneas y el grado de simplificación o de detalle son los puntos determinantes.

Sobre la representación del espacio exterior, el criterio más empleado en los ejemplos analizados consiste en dibujar la zona de pavimento o terreno exterior colindante y coincidente con el fragmento de edificio, limitándolo con un plano de sección por delante y por una fina línea de límite por detrás, como ocurre en los tres dibujos que presentamos en este apartado.

Respecto a la categoría de los códigos gráficos, la conclusión más relevante es que el más significativo se refiere a los grosores de línea. Los distintos tipos de grosores deben usarse de la misma forma que en las representaciones diédricas, según se trate de líneas de sección, de arista, o bien para valorar o diferenciar entre sí distintas líneas de arista, para contribuir mejor al análisis espacial. Otro código que es preciso trabajar con rigor es el color lineal, en los dibujos con transparencias, como hemos expresado anteriormente.

Finalmente, podemos concluir que el momento adecuado para introducir las axonometrías en el semestre académico es al principio del mismo, una vez que hemos explicado la teoría correspondiente, y de forma que se incluya una perspectiva en cada una de la serie de dibujos que corresponde a cada tema arquitectónico propuesto.

4.3 La perspectiva axonométrica en la representación digital de la arquitectura y su contribución a la comprensión y descripción del espacio arquitectónico en el contexto de la docencia. Experiencias e innovaciones docentes

La realización de perspectivas arquitectónicas por parte de los alumnos de los primeros cursos de arquitectura es el último eslabón de la secuencia del aprendizaje de la representación arquitectónica. Cualquier formulación que hagamos del acto de dibujar pasa por el hecho de la representación del mundo tridimensional sobre un plano. Esta y no otra es la cuestión que justifica todos los artificios – pues no son otra cosa los sistemas de representación-, que el hombre ha ideado, primero de forma intuitiva y luego de forma científica, para la representación del mundo que le rodea.

La representación arquitectónica encierra, como no podía ser de otra manera, sus peculiaridades frente a otros tipos de dibujos. Yo apuntaría, como la singularidad principal del dibujo arquitectónico, el hecho de que no es la materia arquitectónica el único interés de la representación, sino también el espacio que la materia encierra, delimita y trocea. Y si hubiera que ser puristas se podría afirmar que el único interés de la arquitectura y por ende de su representación, es el espacio, siendo la materia arquitectónica un interés derivado de este primer objetivo en la medida que la materia es la herramienta mediante la que trabajamos el espacio.

Sirvan estas líneas previas para poner de manifiesto la complejidad a la que se enfrentan los alumnos recién ingresados en las Escuelas de Arquitectura. No solo se tratará de adquirir unas habilidades y conocimientos básicos para el dibujo, sino sobre todo se pretenderá sentar las bases mentales para la comprensión y representación del espacio. Para este propósito la realización de perspectivas axonométricas por parte del alumnado se convierte en la herramienta ideal del aprendizaje. Quiero destacar que hablamos de la perspectiva axonométrica (en su modalidad ortogonal u oblicua) y no de la perspectiva cónica porque, como decíamos, se pretende la comprensión y representación de la arquitectura más que la visualización de la arquitectura. Así podemos afirmar que de las tres grandes finalidades que se pueden establecer para el dibujo arquitectónico: descriptiva, analítica y divulgativa; la perspectiva axonométrica se convierte en la idónea para el dibujo analítico que es el que se deriva de estos objetivos de este primer curso de Dibujo de Arquitectura.

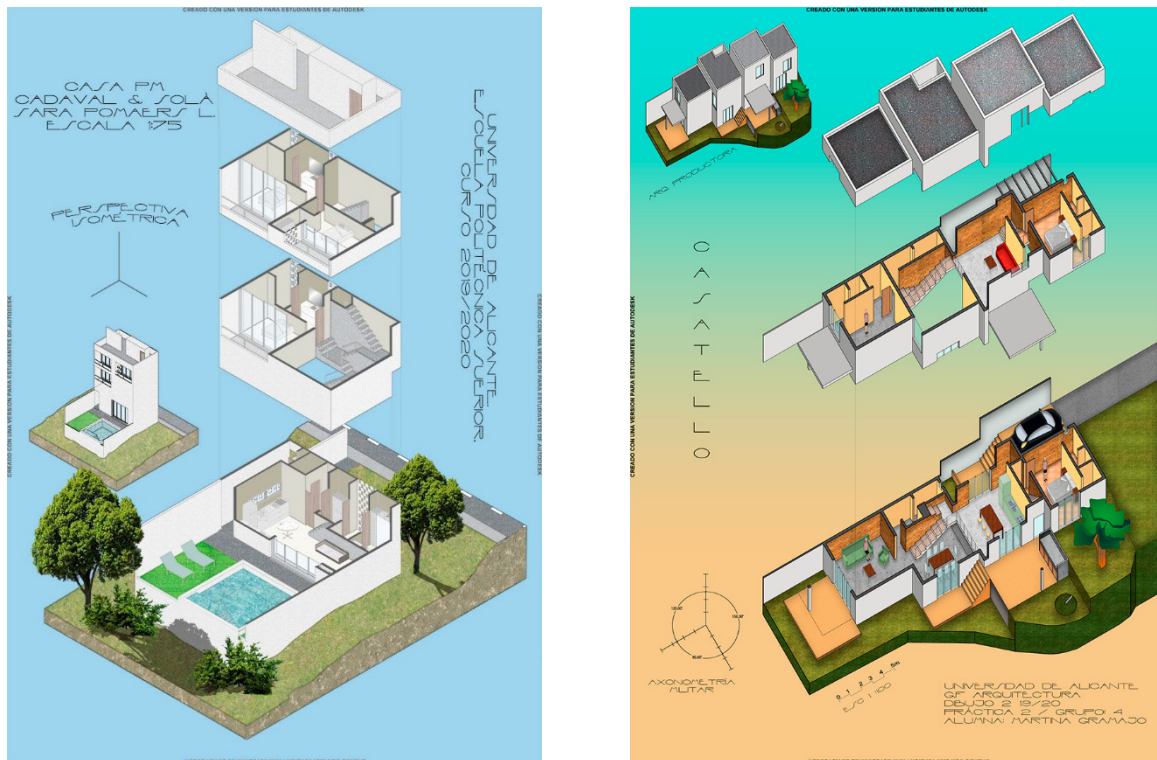
Sin querer profundizar en estas cuestiones por motivos de limitación de espacio, solo decir que las virtudes de las proyecciones axonométricas respecto a su mesurabilidad y su facilidad de ejecución les confieren una potencialidad para los fines perseguidos que las convierten en la herramienta idónea para los fines perseguidos. A partir de aquí surge un mundo de matices relativo a las posibilidades de la herramienta para estudiar, explicar y representar la arquitectura que no ofrece la perspectiva cónica.

Estos matices los podemos clasificar en función de distintos aspectos:

- Por el sistema de proyección: isometrías, perspectiva caballera y militar....
- Por los medios instrumentales: manuales o digitales.
- Por el objeto: arquitectura construida o ideal; total o parcial.
- Por la manipulación: objeto completo o parcial; seccionado, explosionado o fragmentado.
- Por la visualización: exterior o interior; de conjunto o de detalle.
- Por las técnicas gráficas.
- Por los códigos gráficos.
- Por el momento temporal de su realización.

Frente a la perspectiva de construcción manual, íntimamente ligada a la construcción geométrica del dibujo y con unas posibilidades expresivas potentes, pero limitadas; la perspectiva digital permite multiplicar las posibilidades expresivas y en consecuencia también las narrativas y a ella me voy a referir en las líneas siguientes.

Figuras 6 y 7. Dibujos de las alumnas Pomares Loaisa, Sara; y Gramajo Carrión, Martina Rocío. Asignatura: Dibujo 2. Curso 2019-20. Prof. Ricardo Irles Parreño



Las perspectivas que se practican en la asignatura Dibujo 2 del Grado en Fundamentos de la Arquitectura, de los que aquí traemos dos ejemplos de este último curso académico, permiten desarrollar al máximo todos los matices a los que nos referíamos anteriormente.

En ambos casos se tratan de dibujos sobre arquitecturas construidas que se han llevado a cabo mediante dibujos completos y mediante dibujos parciales a base de secciones explosionadas. Las secciones se llevan a cabo por planos horizontales y verticales, de emplazamiento preciso, que permiten mostrar los interiores allá donde son más relevantes. Mediante el desplazamiento de las vistas apreciamos el desarrollo vertical de la organización espacial. Las perspectivas seccionadas nos muestran también la relación del espacio interior con los volúmenes exteriores. Ambos dibujos se presentan con la edificación asentada en su entorno más inmediato, la parcela, y con sus vías de acceso; de manera que nos permite comprender que la arquitectura no existe sin el lugar. Los dibujos nos muestran, de acuerdo con su escala de realización, los códigos gráficos, las texturas y los complementos de mobiliario, personas, vegetación y ambientales en general. Mediante estos complementos las posibilidades narrativas de nuestros dibujos se amplían a otros campos.

Por lo que respecta las técnicas gráficas, estas son las que se desprenden de la herramienta digital utilizada, en este caso Photoshop. La variedad de opciones que nos permite esta herramienta invita al alumno a la reflexión sobre la idoneidad de las distintas alternativas sobre la representación de la piel de los objetos. En la asignatura, lejos de invitar a una representación mimética, de la que ya se encargarán más adelante los programas de renderizado, se pretende principalmente una representación sintética que potencie la representación y comprensión de la arquitectura en su concepción más amplia.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación hemos analizado el uso la perspectiva axonométrica y su influencia en el desarrollo de la capacidad de visión espacial de los alumnos.

Para su realización hemos partido de una serie de ejemplos de dibujos seleccionados en el marco de algunas asignaturas gráficas del Grado en Fundamentos de la Arquitectura. Para el análisis se han utilizado una serie de categorías o variables que han permitido hacer un estudio más sistemático apreciando en cada ejemplo la importancia de esas categorías para la descripción y comprensión del espacio arquitectónico. En general todas contribuyen al buen resultado gráfico, sin que podamos establecer diferencias importantes entre dibujos manuales o digitales, aunque difiera la técnica gráfica. Tampoco existen diferencias significativas en relación a la comprensión y descripción del espacio dependiendo del subsistema axonométrico utilizado, si se trata de arquitecturas existentes o solo proyectadas, de representaciones parciales o totales, o la escala empleada. En cambio, hemos comprobado que mejora significativamente la capacidad de visión espacial el uso de axonometrías seccionadas o “seccionadas y explosionadas”, la representación del espacio exterior, y el correcto uso de los códigos gráficos. La representación de las carpinterías no es una variable importante; y una excesiva fragmentación de las perspectivas puede ser negativa en algunos casos. Respecto al momento idóneo para introducir las perspectivas axonométricas, podemos decir que debe hacerse en el primer curso del Grado, en concreto inmediatamente después de introducir los conceptos de “croquis” y de “puesta a escala”.

Finalmente, resaltar la influencia decisiva de este tipo de dibujos axonométricos en el progreso de la facultad de visión espacial de los alumnos y proponer el uso frecuente de este instrumento docente en las asignaturas gráficas incidiendo en las variables o categorías más significativas para el objetivo propuesto.

6. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

PARTICIPANTE DE LA RED	TAREAS QUE DESARROLLA
Carlos Salvador Martínez Ivars	Coordinador de la Red. Investigación y elaboración de documentos
Gaspar Jaén i Urban	Colaborador
Ricardo Irlés Parreño	Investigación y elaboración de documentos
Santiago Vilella Bas	Investigación y elaboración de documentos
Juan María Sarrió García	Investigación y elaboración de documentos

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sainz, J. (1990). El dibujo de arquitectura: Teoría e historia de un lenguaje gráfico. Madrid: Nerea.

San José, J. I. (1997). El dibujo arquitectónico. Apuntes sobre su desarrollo. Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Valladolid; Colegio Oficial de Arquitectos de Valladolid.

Zevi, B. (1979). Saber ver la arquitectura. Barcelona: Poseidón.

- (1981). Saber ver la arquitectura. Barcelona: Poseidón.