

Comunicación

Croquis 360°. Espacialidad y tridimensionalidad del objeto arquitectónico

Peña Rodríguez, María Magdalena; Pazos Zanotta, Laura Fabiana

atiugam@gmail.com; laurapz@vera.com.uy

Universidad de la República. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Instituto de Proyecto / Departamento de Representación. Montevideo, Uruguay.

Línea temática 1. Escalas, diagnósticos y representaciones

Palabras clave

Croquis, Representación, Espacialidad, Tridimensionalidad, Recorrido

Resumen

El objetivo del presente artículo es proponer y validar una herramienta de representación gráfica capaz de expresar la tridimensionalidad y espacialidad del objeto arquitectónico a través del dibujo coquizado, desde un horizonte normal –a la altura de los ojos del peatón- que aporte una escala humana al objeto y lo relacione de una forma particular con el observador.

En una primera etapa de investigación se buscó detectar los recursos que otras disciplinas visuales– concretamente Pintura y Fotografía – emplean para resolver problemas similares, con la finalidad de tomarlos como antecedentes para el desarrollo de una herramienta propia del Dibujo Arquitectónico.

El análisis y conceptualización de estos antecedentes permitió, en una segunda etapa, diseñar la herramienta Croquis 360°, un modo de representación capaz de mostrar el elemento arquitectónico, ya se trate de un espacio o de un objeto exento, desde varios puntos de vista simultáneamente, permitiendo de esta manera una percepción integrada que refleje las sensaciones de inmersión espacial y recorrido. Esta herramienta puede ser aplicada en dos modalidades diferentes Modalidad Objeto (objeto exento) y Modalidad Espacio (espacio libre o recinto).

La tercera etapa de la investigación, corresponde a la validación de resultados que viene realizándose ininterrumpidamente desde el año 2019 con estudiantes del curso opcional “Croquis, el dibujo a pulso” de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (Montevideo).

Introducción

La característica que distingue, en primera instancia, a la Arquitectura de las demás artes plásticas es que para que sea posible cumplir la función para la que fue concebida es menester la existencia y definición de un espacio en el que el usuario pueda realizar sus actividades con un determinado grado de confort.

Bruno Zevi (1981), un referente en cuanto a la interpretación espacial de la Arquitectura explica:

...el carácter primordial de la Arquitectura, el carácter por el que se distingue de las demás actividades artísticas, reside en su actuar por medio de un vocabulario tridimensional que involucra al hombre. La pintura actúa en dos dimensiones, aunque pueda sugerir tres o cuatro. La escultura actúa en tres dimensiones, pero el hombre permanece al exterior, separado, mirándola desde fuera. La arquitectura, por el contrario, es cómo una gran escultura excavada, en cuyo interior el hombre penetra y camina. (Zevi, 1981: 19).

La percepción espacial del objeto arquitectónico involucra la cuarta dimensión, la dimensión temporal, pues para que la vivencia del espacio sea completa se necesita establecer un recorrido, que es generado por el usuario y puede ser sugerido por el arquitecto. El espacio interior requiere para su definición de una serie de elementos formales que le proporcionen un límite y contribuyan a su caracterización. Esos límites tienden a conformar un volumen que actuará a su vez como elemento calificador y conformador de un espacio mayor que lo contiene. Las calles, las plazas, los parques, son también espacios limitados en los que el ser humano desarrolla actividades y percibe de la misma manera que cualquier otro espacio vivencial.

Dice Zevi (1981):

...dado que cada volumen edilicio, cada "caja de muros", constituye un límite, una cortadura en la continuidad espacial, es claro que todo edificio colabora en la creación de dos espacios: los espacios internos definidos completamente por cada obra arquitectónica y los espacios externos o urbanísticos que están limitados por cada una de ellas y sus contiguas. (Zevi, 1981: 28).

Encuadre de la problemática

Cuando, en ausencia del objeto original es necesario mostrarlo de alguna manera, se hace imperioso recurrir a una re- presentación del mismo. El dibujo es uno de los medios que permite este cometido, haciendo posible la comunicación de los atributos formales de la obra.

Fernández, Folga, Garat, Pantaleón y Parodi (2010) dicen al respecto:

La necesidad de transmitir los atributos formales de los objetos tridimensionales sobre un plano, exige ordenar la información de tal manera que sea posible el proceso a la inversa, es decir, que a partir de la información representada sobre un plano se pueda interpretar la forma real del objeto e incluso construirlo con todos sus detalles. Un Sistema de Representación Gráfica (SRG) permite esta doble operación (Fernández et al, 2010: 16)

Y continúan:

... el objetivo de los Sistemas de Representación Gráfica (SRG) consiste en permitir plasmar en dos dimensiones la verdadera forma y magnitud de los objetos tridimensionales, estableciendo una relación biunívoca entre la forma de éstos y sus proyecciones (representaciones). La consideración de los Sistemas de Representación Gráfica como proceso geométrico reversible entre el plano y el espacio, deriva en su doble función: plasmar sobre un plano las diferentes formas espaciales y reconstruirlas mentalmente, a partir de los dibujos. (Fernández et al, 2010: 16)

Se reconocen dos sistemas de representación: sistemas de proyecciones paralelas (sistema diédrico ortogonal, y axonometrías) y sistema de proyecciones cónicas (sistema perspectivo central).

Sin embargo, ninguno de los dos sistemas es capaz, por sí solo de mostrar en una única representación las características de tridimensionalidad, espacialidad y recorrido que son propias del objeto arquitectónico. El sistema diédrico ortogonal requiere de un conjunto de piezas –plantas, cortes y alzados- que solamente en su interrelación permiten la comprensión del elemento dibujado. Las axonometrías y perspectivas, si bien es cierto que aportan una visión más “real” y que se acerca a la del ojo humano, lo hacen desde un único punto de vista, anulando la sensación de recorrido y restringiendo la apreciación de espacios complejos.

Frente a esta constatación, nos preguntamos: ¿Cómo revelar por medio de una única representación la tridimensionalidad y la espacialidad de un objeto arquitectónico? Nos planteamos, por tanto, como objetivo general de la investigación desarrollar una herramienta de representación gráfica capaz de expresar la tridimensionalidad y espacialidad del objeto arquitectónico a través del dibujo coquizado, desde un horizonte normal.

Diseño metodológico

Para dar respuesta a la pregunta de investigación formulada y cumplir con el objetivo general se propone llevar a cabo una investigación proyectiva (Hurtado de la Barrera, 2000), de nivel exploratorio (Cortes e Iglesias, 2004), diseñada a partir de la ejecución de tres etapas, cada una con sus propios objetivos específicos.

La etapa 1 se llevó a cabo una revisión documental encaminada a reconocer los recursos que otras disciplinas visuales –Fotografía y Pintura- emplean para resolver el problema de la representación de la tridimensionalidad o espacialidad de los objetos y recintos para, posteriormente, en la etapa 2 aplicar los conocimientos adquiridos para desarrollar una herramienta propia que permita dar solución al problema de investigación y cumplir con el objetivo general. En una tercera y última etapa, pusimos a prueba la eficacia, eficiencia y aplicabilidad de los resultados con alumnos de las carreras de FADU – UdelaR que cursan la unidad curricular “Croquis: el dibujo a pulso” desde 2019 hasta la actualidad.

Resultados de la etapa 1: identificación de antecedentes

En la primera etapa planteada como inicio de la investigación, se realizó una profunda revisión bibliográfica y documental con el objetivo de identificar cómo resuelven las disciplinas de la Pintura y la Fotografía el problema de la representación de la espacialidad y la tridimensionalidad de las obras arquitectónicas y los espacios urbanos.

La Pintura se ha planteado este problema y ha propuesto alternativas para su solución, desde la creación del Panorama de Baker (para mostrar un recorrido) hasta la invención de la perspectiva cilíndrica (que permite percibir los objetos de acuerdo a la física del ojo humano), pasando por los postulados de simultaneidad del Movimiento Cubista del siglo XX.

La Fotografía, por su parte, ha desarrollado artefactos y técnicas más o menos sofisticadas para visualizar los objetos de formas “no tradicionales”. La fotografía esférica, la técnica compositiva de la panografía y las fotografías 360 de producto son los ejemplos analizados.

Pintura

Panorama de Baker

El panorama de Baker, patentado por el retratista irlandés Robert Baker (1739 – 1806) en 1787, consistía en un escenario de grandes proporciones, constituido por una construcción de forma cilíndrica que en su interior tenía adosados una serie de lienzos con pinturas a gran escala.

Los visitantes accedían al recinto a través de un túnel y, una vez dentro, transitaban por pasarelas y recorrían así el perímetro de la exposición, logrando la sensación de inmersión en la escena representada.

Martínez Delgado (2017) resalta la importancia de este invento de la siguiente manera:

Dicho de otra forma, la importancia del modelo de visión que nació en el siglo xviii utilizando pinturas que recreaban escenarios completos, en 360°, fue la de proporcionar a la vista —o hacérselo creer— todos los elementos que pueden ser captados desde un punto específico con una amplitud que supera la capacidad del ojo humano, es decir, con un

ángulo que puede ir desde los 100 hasta los 360° (Martínez Delgado, 2017: 106)

Corriente Cubista

El cubismo fue un movimiento artístico surgido en París a comienzos del siglo XX. Desafió los fundamentos de la representación occidental y rompió con la concepción tradicional del cuadro como una ventana que ofrece una perspectiva única del mundo. Los cubistas adoptaron una aproximación simultánea y múltiple a la representación, reflejando la experiencia dinámica de la modernidad (Museo Reina Sofía, 2009)

El cubismo se caracterizó, entre otras cosas, por el uso de múltiples perspectivas. Los artistas cubistas rechazaron las convenciones de la perspectiva, el modelado y el escorzo, optando por una representación abstracta que mostrara la estructura completa de los elementos. En contraposición a la profundidad ilusoria lograda con la perspectiva lineal renacentista trabajaron dentro de un plano bidimensional para representar simultáneamente múltiples perspectivas. Su objetivo era capturar la totalidad y la esencia del objeto o la figura en un único plano de la obra.

Perspectiva curvilínea

En 1875, Guido Hauck (1845 – 1905) realizó una crítica a la perspectiva renacentista conocida como perspectiva *artificialis*, la cual se basa en la proyección de imágenes sobre un plano. En contraposición, tomando como referencia los estudios fisiológicos de la visión que demuestran la esfericidad de la imagen retiniana y el movimiento ocular, propuso una alternativa fundada en la proyección de imágenes sobre una superficie curva, específicamente un cilindro, que luego se desarrolla.

En esta denominada perspectiva curvilínea cilíndrica las rectas horizontales paralelas se representan como curvas que se intersectan en dos puntos, mientras que las rectas verticales mantienen su verticalidad en el dibujo resultante.

Sin embargo, la operación de desplegar el cilindro recto sobre un plano, transfiriendo las imágenes proyectadas en él, se realiza de manera aproximada debido a que se debe partir de un prisma envolvente, inscrito o circunscrito, del cilindro. La precisión de esta aproximación está determinada por el número de lados del polígono de la base del prisma: a mayor número de lados, se logrará una representación plana que se acerque más al dibujo original en la superficie curva. (Franco Taboada, 2011)

Fotografía

Fotografía esférica

Una fotografía esférica o *Photo Sphere* es una imagen de 360° que capta el entorno completo desde el punto donde fue tomada y en todas las direcciones. Este tipo de imágenes crean la sensación de estar en el centro de una esfera,

donde las imágenes del exterior se proyectan en su superficie interior, permitiendo la representación de un espacio tridimensional pero en una imagen bidimensional.

Para la generación de estas imágenes se requiere de la utilización de cámaras equipadas con dos o más lentes granangulares y de un sistema de procesamiento adecuado, con lo que se logra crear una representación interactiva en un espacio bidimensional. Esta técnica se visualiza a través de visores interactivos en pantallas digitales, permitiendo al usuario controlar su ángulo de visión

Panografía

La panografía es una técnica fotográfica consistente en la composición de una imagen a partir de la superposición de fotografías de menores dimensiones. Es una característica de esta técnica que las fotografías no se fusionen para formar una imagen final perfecta, sino que se mantienen como piezas individuales. El objetivo es crear un efecto de mosaico irregular e imperfecto que retrate un lugar reconocible.

Esta técnica permite capturar tomas de gran ángulo sin la necesidad de utilizar objetivos especiales, y se logra mediante el uso de objetivos de distancia focal normal o teleobjetivos. La panografía se utiliza para generar una sensación de inmersión en el entorno capturado y transmitir una experiencia visual llamativa. Requiere planificación, paciencia y un cuidado proceso de unión de las fotografías en la etapa de postproducción.

Fotografía 360 de producto

La fotografía 360° de producto - también denominada fotografía en 360°, giro de 360°, *packshot* en 360° o fotografía de giro- es una técnica utilizada en el ámbito del comercio electrónico y la promoción de productos para brindar una visión completa y detallada de los productos, pues permite crear imágenes interactivas que pueden ser rotadas por el usuario.

Se basa en la captura de múltiples fotografías estáticas en alta resolución desde diferentes ángulos que posteriormente se combinan mediante software especializado. Esta fusión de imágenes da como resultado una vista panorámica que puede ser girada por el usuario o mediante interacción táctil, logrando la exploración completa del producto desde todos sus ángulos. La composición de una imagen en 360° requiere al menos 36 fotografías, tomadas a intervalos regulares de 10 grados, las cuales son fusionadas posteriormente utilizando software especializado.

La finalidad de la fotografía en 360° es proporcionar una representación detallada y realista del producto, brindando al consumidor una experiencia inmersiva y permitiéndole examinar el artículo desde cualquier perspectiva deseada.

Conclusiones de la etapa 1

El análisis de las imágenes producidas por cada una de las técnicas identificadas, permite dividir las y organizarlas en dos grupos, de acuerdo a su capacidad para representar de mejor manera la espacialidad del “vacío” de espacios urbanos o recintos y o para reflejar la tridimensionalidad de un elemento valiéndose de la concatenación de puntos de vista.

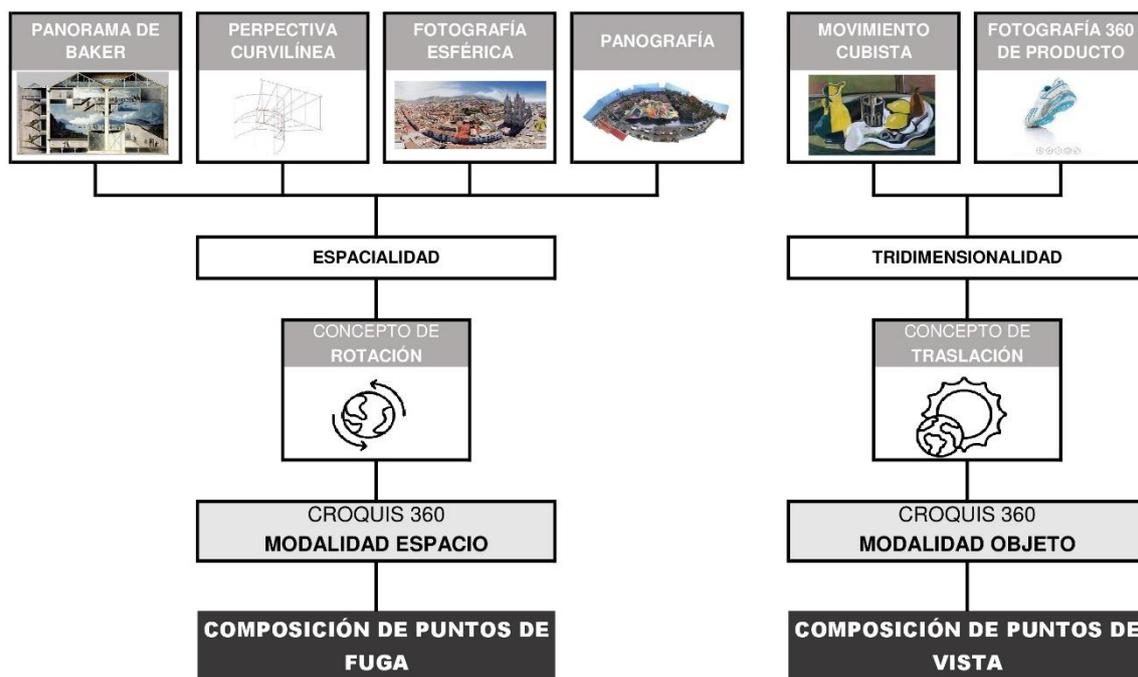
Incluimos en el primer grupo el Panorama de Baker, la perspectiva curvilínea cilíndrica, la fotografía esférica y la técnica de panografía y en el segundo la simultaneidad propuesta por el Movimiento Cubista y la fotografía 360 de producto.

Las herramientas y técnicas del primer grupo, tienen la particularidad de que implican una rotación del observador sobre su propio eje para su ejecución, en tanto que las que conforman el segundo conjunto, requieren de una traslación del sujeto en derredor del objeto.

Resultados de la etapa 2: Diseño de herramienta

La identificación, análisis y clasificación de antecedentes, desembocó en la propuesta de dos modalidades de representación: Modalidad Espacio y Modalidad Objeto (Figura 1).

Figura 1. Modalidades de Croquis 360°



Elaboración propia

En ambas modalidades, la representación requiere del manejo fuido de los conocimientos de estructura geométrica, compositiva y expresiva del dibujo croquizado, pues implican la utilización estratégica de los mismos para lograr una coherencia gráfica que genere unidad en el producto final.

La coherencia geométrica se logra a partir de la aplicación de al menos tres recursos (Figura 2)

- Mantenimiento de la línea de horizonte
- Concatenación de puntos de fuga
- Unidad expresiva

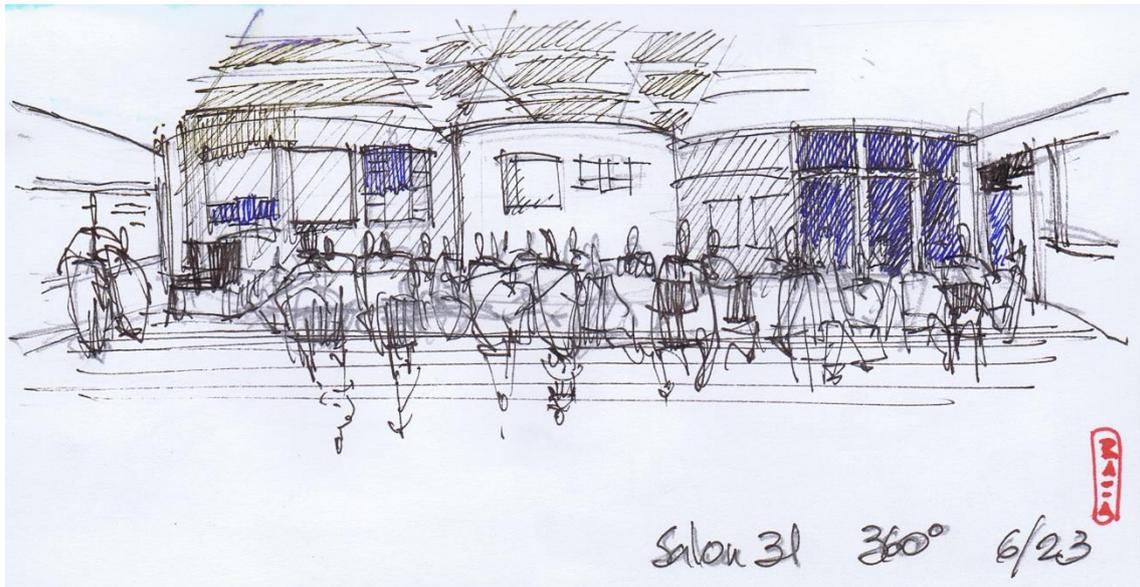
Figura 2: Coherencia geométrica



Autor: Adhemar Orellana

Modalidad Espacio

Esta modalidad implica el giro del observador sobre su propio eje de manera de que pueda captar sucesivamente diferentes puntos de vista que deberán concatenarse de forma de lograr la reconstrucción del perímetro del recinto (Figura 3).

Figura 3: Croquis 360° Modalidad Espacio

Autor: Rafael Zuazú

El dibujante registra cada uno de los diferentes puntos de vista manteniendo constante la altura del horizonte y buscando que cada uno de ellos comparta uno de los puntos de fuga de las direcciones principales con el anterior. El resultado será un único croquis que represente las características del espacio urbano o arquitectónico.

Modalidad Objeto

En este caso, el movimiento que prevalece es el de traslación del observador respecto al objeto, generalmente exento, que busca representar (Figura 4).

Figura 4. Croquis 360° Modalidad Objeto

Autor: Rafael Zuazú

Como en el caso anterior es imprescindible mantener la ubicación de la línea de horizonte respecto al modelo, lo que en algunos casos puede requerir de la realización de un croquis de observación indirecta, pues probablemente por irregularidades del terreno la altura real del plano de horizonte pueda variar. La coherencia se logra a partir de la repetición de elementos comunes y reconocibles entre uno y otro punto de vista que permiten la reconstrucción mental del recorrido graficado.

Esta herramienta permite tanto la representación de objetos que puedan ser percibidos de forma directa como la composición en un único dibujo de elementos dispersos en un territorio mayor, lo que posibilita la generación de

visiones “imposibles” que den cuenta de las características de objetos inaprensibles en una sola mirada como una ciudad, por ejemplo.

Resultados de la etapa 3: Validación de la herramienta

El proceso de investigación se cierra con una tercera y última etapa de prueba en la que la herramienta de Croquis 360° en sus dos modalidades se presenta a los estudiantes de la unidad curricular “Croquis: el dibujo a pulso” de FADU – Udelar.

La unidad curricular “Croquis: el dibujo a pulso” es una materia optativa ofrecida por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República para estudiantes de las carreras de Arquitectura, Diseño de Comunicación Visual y Diseño Industrial. Tiene una duración de un semestre y una carga horaria total de 90 horas, con 45 horas de clases presenciales en el aula. La metodología de enseñanza combina clases teóricas y actividades prácticas, en formato taller.

Su objetivo es capacitar a los estudiantes para comunicar ideas a través del dibujo a mano alzada y en el dominio de diversas técnicas de expresión. Se busca estimular el uso del croquis como herramienta accesible y útil para el desarrollo de proyectos y análisis de diseño. Además, se pretende ejercitar la reflexión, observación y síntesis crítica de los alumnos a través de la representación gráfica. Los docentes tienen como propósito sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de esta herramienta rápida, clara, sintética y económica, aunque no sea la única forma de expresión. Se enfatiza su utilidad tanto en el proceso proyectual como en el análisis y relevamiento de obras existentes.

Con posterioridad a explicar los fundamentos teóricos, los postulados prácticos y presentar ejemplos, se propone al alumnado la ejercitación que se presenta a continuación (Figura 5):

Modalidad Espacio

- Representación del patio del edificio central de la FADU (Figura 5 A): el ejercicio se realiza durante las tres horas de duración de la clase, siendo de libre elección la técnica expresiva a utilizar.
- Representación de espacio doméstico (Figura 5 B): como tarea domiciliaria, cada estudiante debe elegir un espacio de su vivienda y representarlo de acuerdo a los conceptos impartidos en clase.

Modalidad Objeto

- Representación de cubos (Figura 5 C).
Cada estudiante diseña una composición compuesta por 12 cubos de 2 cm de arista y debe presentarla a través de un croquis 360° que permita comprender su forma. El ejercicio se solicita para su ejecución fuera del horario curricular.
- Representación de Montevideo (Figura 5 D)
Durante el horario de clase se proyectan en pantalla una serie de edificios característicos de la ciudad de Montevideo que los estudiantes deben componer en una única imagen, de acuerdo a los conceptos aprendidos para la modalidad objeto del Croquis 360°.

Figura 5: Ejercitación de la unidad curricular “Croquis, el dibujo a pulso”.

A) Croquis 360 Modalidad Espacio. Patio FADU. Alumna: Guadalupe González.



B) Croquis 360 Modalidad Espacio. Habitación. Alumno: José Castro



C) Croquis 360 Modalidad Objeto. Cubos. Alumno: Fabián Sánchez



D) Croquis 360 Modalidad Objeto. Montevideo. Alumna: Iara González

Fuente: Unidad curricular “Croquis: el dibujo a pulso” – FADU – UdelaR.

Conclusiones de la etapa 3

El ejercicio de croquis 360° es presentado como ejercicio de cierre del curso porque su realización requiere del manejo de todos los conocimientos

impartidos en el curso, referidos a estructura geométrica, compositiva y expresiva.

En general es muy bien recibido por el alumnado por el carácter lúdico y creativo que posee y por ser presentado como un desafío.

Los resultados suelen superar las expectativas docentes, demostrando la eficiencia de la herramienta a la hora de su aplicación.

Reflexión final

El artículo precedente en forma alguna pretende ser conclusivo, sino todo lo contrario.

La idea es presentar los primeros pasos hacia el desarrollo de herramientas de representación que permitan aprehender el objeto arquitectónico en toda su complejidad y riqueza, sea para su comprensión, su comunicación o su ideación.

Nuestra experiencia con estudiantes avanzados de carreras de diseño, demuestra que la dirección es la correcta, pero el camino aún está por recorrer. Queda planteado el desafío.

Bibliografía

- Cortes, M. e Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre metodologías de investigación*. Campeche. Universidad Autónoma del Carmen.
- Fernández, L.; Folga, A.; Garat, D.; Pantaleón, C. y Parodi, A. (2010). *Código Gráfico*. Montevideo. Facultad de Arquitectura.
- Franco Taboada, J. A. (2011) «Sobre perspectiva, fotografía e infografía. Apuntes para una fenomenología de la representación», *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 16(17), pp. 54–65. doi: 10.4995/ega.2011.883.
- Hurtado de la Barrera, J. (2000). *Metodología de la investigación holística*. Caracas. Fundación Sypal.
- Martínez Delgado, G. (2017). La ilusión de la ciudad total. Fotografía panorámica en México antes de 1910 e investigación en historia urbana. *Cuicuilco Revista De Ciencias Antropológicas*, 24(68), 101–133. Recuperado a partir de <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/cuicuilco/article/view/11289>
- Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía (2009). *La ruptura cubista del espacio*. Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. Recuperado a partir de <https://www.museoreinasofia.es/sites/default/files/salas/informacion/210.pdf>
- Zevi, B. (1981). *Saber ver la Arquitectura*. Barcelona. Editorial Poseidón