

Paper - Comunicación

Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de los Sistemas de Representación. La multiescala para su comprensión.

Arq. López David, Arq. Ulacia Andrea, Arq. Garcia Vogliolo Matías.

imophoarquitecturai@gmail.com; ulaciaandrea@gmail.com; matugarvo@gmail.com

Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Taller Sistemas de Representación U+GV. Laboratorio LEGRAPH. La Plata, Argentina

Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Taller Sistemas de Representación U+GV. Laboratorio LEGRAPH. La Plata, Argentina

Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Taller Sistemas de Representación U+GV. Laboratorio LEGRAPH. La Plata, Argentina

Línea temática 1. Escalas, diagnósticos y representaciones

Palabras clave

Realidad Aumentada - Códigos QR - Multiescala - Enseñanza - Sistemas de Representación

Resumen

Se presenta una propuesta exploratoria sobre las posibilidades de variabilidad de escala que brinda la utilización de los códigos QR combinados con la Realidad Aumentada en la enseñanza de grado, a partir de la experiencia desarrollada en el Taller Sistemas de Representación Ulacia-García Vogliolo FAU-UNLP. La práctica se ha aplicado a la enseñanza-aprendizaje de los sistemas de representación gráfica a nivel introductorio en los ciclos lectivos 2022 y 2023.

La mayor ventaja de utilizar Códigos QR consiste en su capacidad de almacenar y añadir información en una matriz de datos que puede leerse desde dispositivos móviles como smartphones o tablets y, en este caso, enlazar con una aplicación de Realidad Aumentada. Las/os estudiantes poseen dispositivos con estas posibilidades, lo que lo convierte en una herramienta útil y accesible frente a la numerosidad del Taller. Desde el dispositivo se añade información virtual a la información física ya existente, es decir, una parte virtual aparece en la realidad. De esta manera los elementos físicos tangibles se combinan con elementos virtuales, creando así una realidad aumentada en tiempo real.

La práctica que se presenta en esta ponencia da cuenta de la experiencia realizada para el relevamiento de un objeto simple, en un juego dialéctico entre lo “existente”-físico y lo “proyectado”-intangible. Se induce el dibujo intuitivo de un elemento visualizable en la realidad a partir de la utilización de dispositivos móviles con la presencia de la figura humana como referencia. Estos bocetos iniciales, con incipientes plantas, vistas y perspectivas serán el insumo básico para posteriormente introducirlos teórica y prácticamente en dichos sistemas. Se propone desde una experiencia pedagógica con alta carga lúdica, comprobar la relación entre el objeto a relevar, el espacio y la figura humana, pudiendo manipular la escala del objeto desde el espacio vivencial al visualizable.

Experiencia pedagógica presentada

Desde la postura del Taller de Sistemas de Representación U+GV de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata, se considera que formar estudiantes en el conocimiento de la Arquitectura, requiere la enseñanza integral de la disciplina, conformada por campos del pensamiento con preocupaciones propias, adoptando aplicaciones y tecnologías que operan hacia una misma meta central.

El enfoque pedagógico que se aborda, retoma conceptos de referentes y maestros, que inducen al pensamiento de la Arquitectura como una disciplina de neto corte social donde su estética está subordinada a principios éticos. Jean Paul Sartre dijo *“cada hombre es lo que hace con lo que hicieron de él”* en tal sentido la finalidad esencial de la universidad es aportar contenidos en un modelo académico en el que las asignaturas son un medio para lograr la formación integral; y en esta asignatura en particular, se estudia la Arquitectura desde los medios de prefiguración y representación espacial.

Mies Van der Rohe definió la Arquitectura como *“la voluntad de una época traducida al espacio”*, en tal sentido se deben adquirir los conocimientos y procedimientos, sociales, tecnológicos, culturales, artísticos y comunicacionales que permitan dar respuestas espaciales a las nuevas necesidades con las herramientas que la propia sociedad le entrega.

Desde este criterio de comprender cómo la voluntad de una época se traduce al espacio, se realizan prácticas de enseñanza, estudio y operatoria de concretos reales, dado que se considera que así se posibilita a partir del reconocimiento de lo existente como estrategia, generar una conciencia valorativa que les permitirá mejorar la calidad proyectual.

Asimismo, a la habilidad del cerebro para captar información a través de la imagen, debe adicionarse en la actualidad, la capacidad de los medios digitales para manipular y representar de forma visual gran cantidad de información, pero se trata sin lugar a dudas, de un camino comunicacional con posibilidades infinitas, situación a la que nunca antes el ser humano había sido expuesto ni había aspirado.

Por ello es necesario plantear desde la arquitectura, una resignificación del dibujo y el diseño posibilitando la inserción de la gráfica digital, trascendiendo el mero nivel instrumental operativo, hacia el campo teórico de la representación, en definitiva, en el proceso proyectual.

La introducción de la gráfica digital, generó infinitas variantes y posibilidades. En las disciplinas ligadas al diseño ha modificado la metodología de trabajo y de abordaje de la creación por medio de softwares que se desarrollan para cada una de ellas con una finalidad específica.

Se considera que los medios digitales son un camino que permite conceptualizar y lograr la abstracción de la tridimensión a la bidimensión, dado que, desde una interacción dinámica con el objeto a representar, se pueden comprender los sistemas aplicados. La ductilidad de interrelación entre los sistemas de representación en las posibles animaciones, con programas de manejo sencillo

que generen instancias de control del objeto, facilita la comprensión de los componentes de cada sistema y los efectos gráficos de su alteración.

En esta interacción debe diferenciarse dentro del campo disciplinar, según su relación con el receptor o destinatario, al dibujo figurativo del abstracto. En el caso del dibujo figurativo, es el que hace referencia a un objeto concreto, al objeto que representa; en cambio en el dibujo abstracto, se prescinde del sujeto y del objeto. Al no estar referido a ningún objeto en particular y no estar dirigido a ningún sujeto específico, no apela a ninguna interpretación particular, sino que, se llena del contenido que cada observador quiera darle.

En lo operativo, dentro de la actividad del taller, se plantea una primera instancia de traspaso y re-dibujo de un modelo u objeto tridimensional a la bidimensionalidad de las proyecciones, mediante el proceso de abstracción propio de las metodologías de representación.

Los modelos u objetos que se plantean para la actividad, son una excusa para la experimentación, y mediante ella, comprender el camino de la abstracción incorporando nuevas tecnologías de comunicación que median en ese proceso. En este punto han ido surgiendo variantes respecto a diversas dimensiones, tales como la definición volumétrica de un objeto real tangible localizado en el espacio de la Facultad, dispuesto para ser relevado por los estudiantes, quienes luego lo representan atendiendo a la codificaciones y convenciones de los sistemas de representación. En los últimos años, se abordó la práctica de otorgar diversas opciones de representación, utilizando para esto un objeto real-tangible, y luego uno virtual-intangible a través de la Realidad Aumentada.

El principio pedagógico de esta experiencia es observar y analizar el modelo u objeto, para comprender su composición geométrica, regular y proporcional de su volumetría, y su relación escalar con el ámbito que la rodea y con la figura humana; en la búsqueda de alcanzar un resultado gráfico que plasme el relevamiento intuitivo del mismo.

Se busca que este registro sea insumo básico para la representación del objeto en todas las prácticas introductorias de los sistemas de representación, tanto los que surgen de las proyecciones cilíndricas ortogonales y oblicuas, como de las proyecciones convergentes; para cumplir el objetivo final pedagógico de la incorporación de las normalizaciones de cada una de ellas en una actividad que comenzó con un acercamiento intuitivo. Para este objetivo final, el objeto se representa a partir del Sistema Monge, en plantas, cortes y vistas. Luego, al introducir el concepto de Perspectivas y la representación tridimensional de la Arquitectura, se generaba la posibilidad de representarlo en Perspectiva Axonométrica Isométrica, Perspectiva Cabinet y Planométrica, y en particular, al recorrer las perspectivas convergentes se retoma la experiencia vivida del objeto, obteniendo la Perspectiva a unifocal y bifocal.

Al comienzo, en las primeras experiencias del taller, se trató de objetos de uso cotidiano presentes en el ámbito académico, este contacto directo con el objeto generaba una primera aproximación escalar, introduciendo el concepto de escala humana y las relaciones proporcionales entre esta y el modelo. La práctica posterior consistía en representar este objeto en cada uno de los sistemas de proyecciones cilíndricas y convergentes.

En el resultado de la práctica se considera que era fundamental la interacción con el objeto real, basado en un objeto ergonómico -bancos, taburetes- que si bien están vinculados a la figura humana y permiten verificar instantáneamente, en un ida y vuelta permanente, lo real y lo figurado, estaban alejados de ser un espacio arquitectónico.

Figura 1: Fuente: imágenes del Trabajo del Taller de Sistemas de Representación GG+U. Años 2011-2016



En este camino, se contempló la posibilidad de construir volumetrías recorribles, asimilables a una espacialidad arquitectónica que supere la instancia objetual. Por ello, esos objetos a relevar se sustituyeron por volumetrías modulares construidas materialmente por la propia cátedra, constituidas por piezas metálicas o de madera que les daban a los modelos cualidades de lenguaje distinta, con una modulación y geometría fácilmente apreciable por los/ las estudiantes. Se mantuvo el concepto de un primer registro intuitivo y proporcional, que permitiera documentar gráficamente, manteniendo las condiciones de primera aproximación escalar, y con ella, el entendimiento de la relación métrica del todo y las partes sin necesidad de instrumentos de medición.

Figura 2: Fuente: imágenes del Trabajo del Taller de Sistemas de Representación U+GV. Años.2017.2018

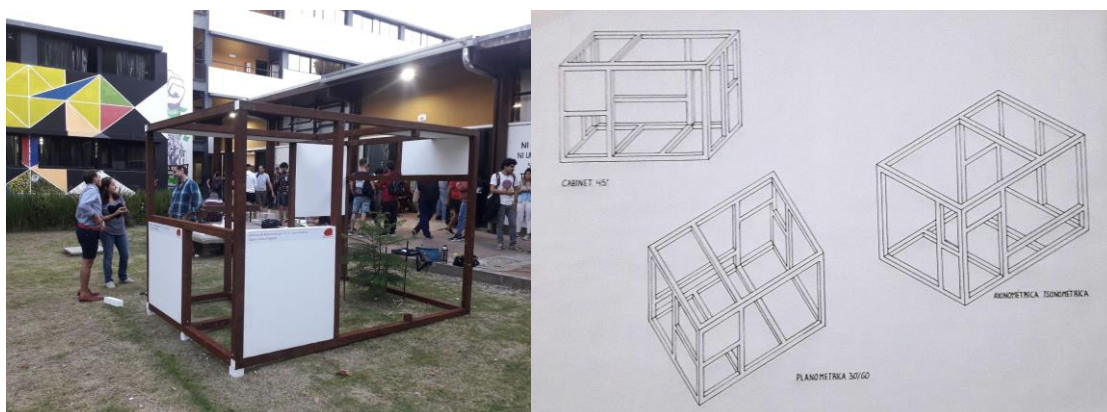
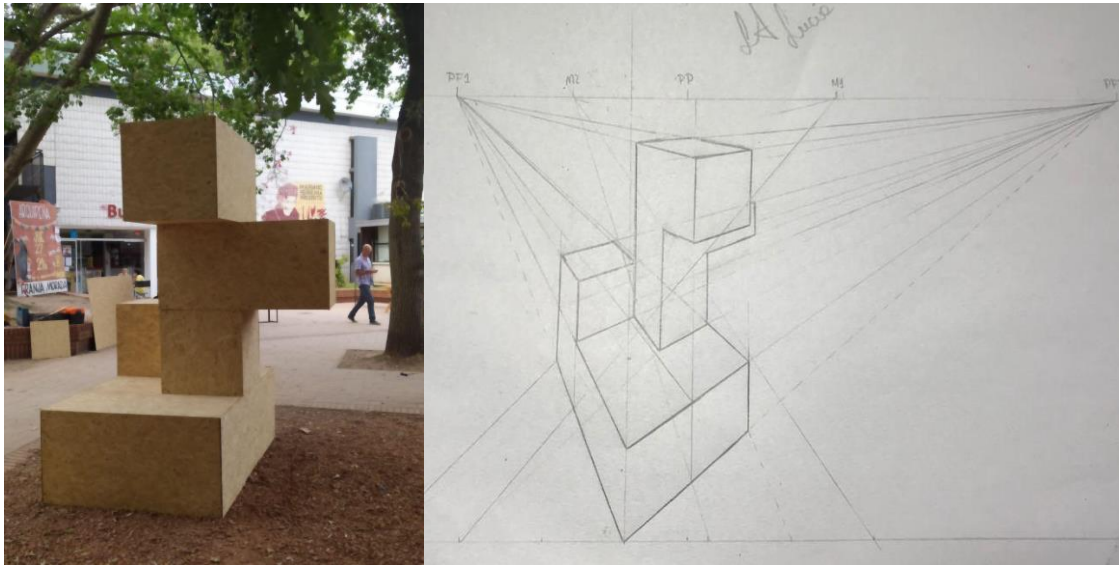


Figura 3: Fuente: imágenes del Trabajo del Taller de Sistemas de Representación U+GV. Años.2019.2020



En el año 2020, como es de público conocimiento, por la aplicación de las medidas de Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) debido a la pandemia CoVid19, y la suspensión de la presencialidad en el dictado de clases, se debió adaptar la cursada completa a la modalidad virtual. En este contexto, para el registro proporcional debió suplirse el objeto real por la visualización de un modelo tridimensional virtual alojado en plataformas de acceso libre.

En el año 2022, con el retorno a la presencialidad y la práctica de Taller, esta experiencia sirvió como puntapié para pensar cómo entrelazar el medio virtual y el físico. Partiendo siempre de la premisa de tener un objeto -modelo a relevar- inserto en un medio -entorno-. Es así que surge la iniciativa de trabajar la Realidad Aumentada -RA- y los Códigos QR como posibilitadores de esta conjunción.

Conceptos de Realidad Aumentada y Códigos QR.

Para el armado del soporte didáctico se hizo necesaria una serie de tecnologías asociadas: un programa de modelado 3D para la construcción del volumen -SketchUp-, y aplicaciones -apps- de Realidad Aumentada -Augment (<https://www.augment.com/>)- y de escaneo y lectura de Códigos QR. En ese sentido debemos ampliar brevemente algunos conceptos:

- Realidad Aumentada: las apps de RA son un nexo, una serie de tecnologías capaces de integrar elementos digitales en un entorno físico existente, permitiendo a los usuarios participar de experiencias enriquecidas que se adecuan a cualquier espacio y lugar, interactuando en tiempo real. Si bien existen otros tipos de RA podemos destacar algunas opciones: las basadas en el reconocimiento de patrones a partir de la utilización de marcadores, señales, símbolos, imágenes que pueden ser identificados posteriormente por un software; las basadas en el

reconocimiento de imágenes, donde las mismas activan la aplicación; y las basadas en la geolocalización en cuyo caso el elemento a visualizar se encuentra en una ubicación predeterminada.

- Códigos QR (quick response code): permiten embeber información de múltiples fuentes para posteriormente ser leídas desde cualquier dispositivo móvil. Son en esencia fáciles de crear y utilizar, y en general cualquier smartphone posee una aplicación nativa instalada en ellos; pueden alojar enlaces a sitios web, detalles de contacto, información de productos, instrucciones, entre otros.

En el caso de la experiencia descrita, se debió generar la volumetría tridimensional en el programa de modelado, luego se alojó la misma en una app de RA y se utilizó un generador de Código QR para guiar a los/as estudiantes a la visualización del volumen.

Metodología e implementación de la experiencia.

El desarrollo de la experiencia propuesta, requirió de la organización de una serie de instancias realizadas por la cátedra:

- La modelización del objeto a representar en el programa de modelado Sketchup.
- La carga del modelo en la app de RA.
- Dada la masividad del taller se optó por la utilización de la RA activada a través del uso de marcadores (QR)
- La generación del Código QR que luego será escaneado.
- La instalación física del Código QR en distintos ámbitos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo: patios, galerías y aulas taller.

Figura 4: Fuente: imágenes del Trabajo del Taller de Sistemas de Representación U+GV. Años.2022.2023



Posteriormente, los/las estudiantes accedieron a la aplicación de lectura de código QR para escanearlo y así obtener la visualización en tiempo real de la Realidad Aumentada resultante del objeto a relevar inserto en esos ámbitos. A partir de esta visualización registraron el modelo, realizando un primer

acercamiento de relevamiento a mano alzada, de forma intuitiva del mismo en un soporte papel.

En este punto, es donde surge una posibilidad que solo puede ser aplicada en el objeto virtual, que es el acercamiento multiescalar, permitiendo a través de estas apps, aumentar y reducir el tamaño del objeto virtual dentro del espacio físico real. En este proceso los/as estudiantes pueden incorporar el concepto de escala y su relación con la figura humana. Se considera que es una situación espontánea de introducción al concepto de cambio de escala, previo al proceso de representación a través de sistemas normalizados de dibujo, que genera una conciencia y reconocimiento que, en general, un/una estudiante de primer año aún no posee. Al representarlo en esos sistemas vuelve a intervenir la escala como referencia a las dimensiones reales del objeto.

Figura 5: Fuente: imágenes del Trabajo del Taller de Sistemas de Representación U+GV. Años.2022.2023

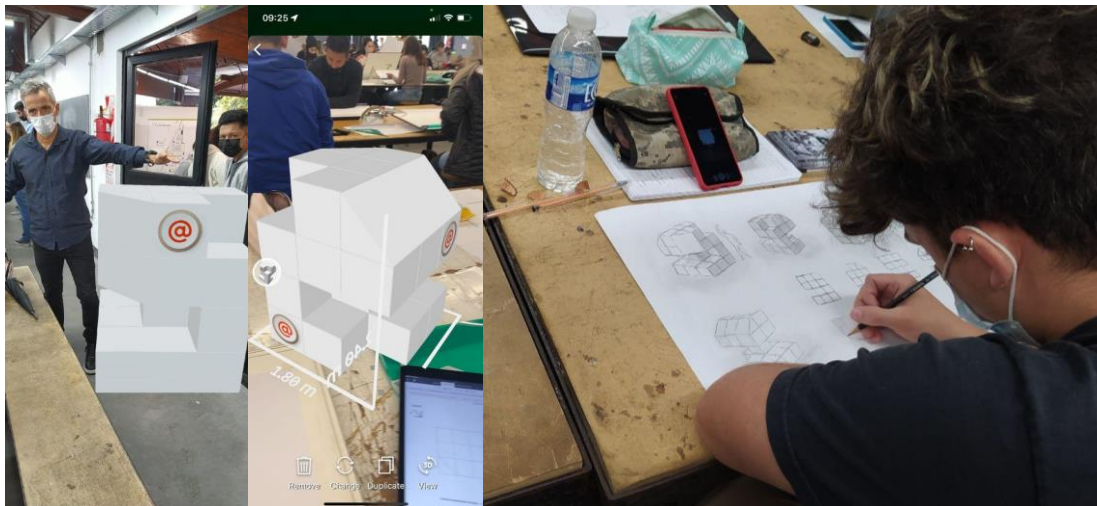


Figura 6: Fuente: imágenes del Trabajo del Taller de Sistemas de Representación U+GV. Años.2022.2023



La utilización de la visualización permanente del objeto en los smartphones ha permitido que, al avanzar en cada nueva metodología, pudiesen corroborar de manera dinámica como debería ser el resultado a obtener en cada momento.

De esta manera, al realizar la representación exterior del objeto, a través de Sistema Monge y Perspectivas, el modelo virtual les permitía corroborar y/o comprender cómo debía enfocarse el objeto para obtener el resultado buscado. Al mismo tiempo, ellos en su práctica analógica, dibujan una cantidad limitada y predeterminada de plantas, cortes y vistas, por ejemplo, pero con el modelo dinámico pueden obtener muchas más proyecciones.

Una situación similar se da cuando se introduce el concepto de representación interior del objeto, a partir del concepto de corte e interrelación de sistemas, donde se incorpora a la visualización planos de corte, y ello les permite a partir de desplazarse y moverlos obtener mayor cantidad de cortes que los que tienen que representar. Sirve además para la verificación del resultado de los cortes realizados y la autocorrección.

Conclusiones.

La experiencia ha sido enriquecedora y enriquecida año a año por la incorporación de las nuevas tecnologías en la dinámica del Taller. Se considera que este tipo de actividades, generan una mejora sustantiva en el interés de los/as estudiantes en el camino de incorporación del proceso de abstracción. El utilizar elementos reconocidos en la vivencia cotidiana de los estudiantes con los que se encuentran identificados, tales como smartphones, apps y QR's, se considera que los entusiasma y motiva por la ductilidad que tiene para la interacción casi lúdica en estos medios, que los introducirá en el camino de la representación metodológica convenida y universal, y en la comprensión geométrica del espacio. Es una puesta en valor de sus experiencias previas en juegos tridimensionales y de roles donde interactúan con cambios de escalas y ubicación.

Figura 7: Fuente: imágenes del Trabajo del Taller de Sistemas de Representación U+GV.



En el desarrollo de la actividad realizada, se verificó la versatilidad de este tipo de visualización y la posibilidad de accesibilidad masiva, convirtiéndose en una herramienta de apoyo e interacción constante entre la bidimensión del soporte papel o pantalla, con la tridimensionalidad de la realidad del objeto.

Bibliografía

Se consignará en orden alfabético.

Artículo de revista:

Mesquida Jerez, M. C., & Pérez, A. (2018). Estudio de APPs de realidad aumentada para su uso en campos de aprendizaje en un entorno natural. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa* (62), 19-33 (a370).
<https://doi.org/10.21556/edutec.2017.62.1017>

Artículo de conferencia:

Flores Choque, D. | Castro, S. M. | Martig, S.R. (2010). Realidad aumentada en visualización. XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación
Institución de origen: Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI) 307-311
https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19501/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Libros:

Cabero Almenara, J. (coord.), de la Horra Villacé, I. (coord.), Sánchez Bolado, J. (coord.). (2018) La realidad aumentada como herramienta educativa
Paraninfo. España. ISBN: 978-84-283-4070-0.

Abásolo Guerrero, M.J. , Manresa Yee, C., Más Sansó, R., Vénere, M. (2011)
Realidad virtual y realidad aumentada: Interfaces avanzadas.
Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP. Argentina).
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18399>

Material online:

GARCIA GARCIA, J.; ULACIA, A. (2011) Propuesta pedagógica: Sistemas de Representación. FAU / UNLP. Recuperado el 04/08/2023 de:
<http://www.biblio.fau.unlp.edu.ar/meran/opac-detail.pl?id1=7424>
Puede solicitar el ejemplar con: 72:37(079) SRG G171G 2010

ULACIA, A. (2023) Propuesta pedagógica: Sistemas de Representación. FAU / UNLP. Recuperado el 10/05/2023 de:
<http://www.biblio.fau.unlp.edu.ar/meran/opac-detail.pl?id1=36417>
Puede solicitar el ejemplar con: 72:37(079) SRG