

# El método de proyecto análogo-digital para el mejoramiento del aprendizaje de la representación arquitectónica dimensional

The method of analog-digital project to improve learning of three-dimensional architectural rendering

► Alexander Junior's Galvez Nieto  
Universidad Ricardo Palma, Perú  
xander.galvez@gmail.com

---

## Abstract

The ideation process is to move an idea, a mental dimension to the actual physical dimension; that captures the initial intentions and allows their development. Awareness of this stage suggests and use techniques and strategies that favor the process. With the development of technology in the means of architectural expression, has moved any analog or traditional activity, as in the case of the model where its inclusion and experimentation, helps create a hybrid architecture. The confrontation to new methodologies, as part of a creative education, helps significantly to brain plasticity.

**Keywords:** Digital; análogo; expresión; arquitectónico; aprendizaje

---

## Introducción

En las últimas décadas se ha desarrollado una creciente búsqueda del desarrollo del potencial humano. Campos (2010) señala que las neurociencias durante este tiempo han aportado al campo pedagógico conocimientos fundamentales acerca de las bases neurales del aprendizaje, memoria, emociones entre otras funciones. La aplicación de la neuroeducación permite asumir al ser humano en su complejidad y en su contexto, permitiendo la identificación, explicación y desarrollo de sus procesos cognitivos en el aprendizaje para la construcción de un proyecto de vida exitoso (García, 2009).

El docente no sólo debe dominar su área de conocimiento, sino también estrategias y métodos para el desarrollo de pensamiento divergente, la solución de problemas y fomentar la aparición de ideas novedosas. La educación, ahora otorga sentido y valor a los procesos internos. Una educación creadora establece conexiones entre áreas que se consideran separadas. No se trata de un modelo definido o una secuencia de pasos, sino brindar una visión abierta para comprender una educación creadora (Romero, 2012).

En el proceso proyectual intervienen diversas ideas, intenciones y momentos de modo aleatorio, todo ellos influenciado por los instrumentos que participan el proceso creativo (Peries, 2011). Basándose en la teoría de Naselli (2003), el proceso proyectual implica tres fases: el proceso de ideación, de diseño y de proyectación.

El proceso de ideación es el proceso por el cual surgen ciertas ideas, que llamamos ideas generadoras, pues son capaces de evolucionar para generar un objeto de diseño. Es una suerte de traducción o transmutación, que una idea es trasladada de una

dimensión mental a la dimensión física real. Lo cual no implica el desarrollo detallado del proyecto, pero posee lo esencial para su evolución. Es un cambio de lo abstracto a lo concreto, donde la esencia permanece, siendo el objeto de diseño: idea y símbolo.

Estas ideas se producen en una personalidad creativa, abierta y exploradora, con una cierta disponibilidad del ejercicio de sus potencias, con un propósito de concretar algo y con conocimientos y tendencias previas que influye en expresión y materialización.

La investigación se centrará en este primer momento; la visualización de lo abstracto, donde los bocetos, los modelos abstractos, las maquetas, captan las intenciones iniciales y permiten el desarrollo de la formalización posterior de las nuevas ideas. Estar conscientes de esta etapa permite dedicar tiempo a pensar y utilizar técnicas y estrategias que favorezca el proceso del trabajo conceptual (Guevara, 2013).

Según la RAE (2014), comunicación es la transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor. El arte expresa sus problemas mediante símbolos. El individuo construye un lenguaje personal, basado en una combinación de patrones y formas (Romo, 2012). El arte contemporáneo implica ampliar las experiencias sensoriales y la hibridación de técnicas (Romero, 2012).

Los mecanismos de traducción de ideas, han estado asociados ancestralmente con los bocetos, y luego con los modelos o maquetas. Las representaciones se vuelven imprescindibles para el diseño arquitectónico. Las representaciones sirven a los arquitectos para diseñar y comunicar arquitectura, pues permite verificarla a otra escala que no sea la real por razones prácticas y porque es

una acción humana crear y transmitir simulaciones. Así, se crea un lenguaje conceptual y simbólico, donde el trabajo proyectual arquitectónico será desarrollado. Entonces el medio y la técnica que se emplee, tendrá un efecto significativo en el pensar y el resultado arquitectónico (Bermúdez, 1995).

En un experimento de los investigadores Stout, Toth y Schick en el año 2000, se observó que en la elaboración de instrumentos típicos se mostraba alto grado de activación del cerebelo y las áreas motoras y somatosensoriales del córtex cerebral, por la cognición compleja espacial que implicaba, ya que integraba visión, tacto y sentido de la posición y movimiento corporal. Se hace presente la “memoria operativa”, relacionada a la capacidad planificadora, decisoria e incluso simbólica y lingüística del individuo (Mosquera, 2012).

La introducción y el desarrollo de la tecnología en los medios de expresión arquitectónica, han desplazado a un segundo plano cualquier actividad análoga o tradicional durante el proceso de la actividad proyectual, tal es el caso de la maqueta. A partir del 2007, algunas universidades de Latinoamérica como la Universidad del Bio-Bio (Chile) y la Universidad Nacional del Litoral (Argentina); y en Europa, como la Universidad de Manchester (Reino Unido), han planteado nuevas estrategias y metodologías de enseñanza aprendizaje de representación arquitectónica. Utilizan no sólo los medios digitales que han avanzado y revolucionado enormemente el hacer arquitectura; sino también consideran la introducción y la experimentación con los medios análogos (efectuados a mano), creándose una arquitectura híbrida.

El uso de las maquetas permite percibir y poner a prueba aspectos espaciales que no pueden mostrar los modelados virtuales. Ambas son herramientas diferentes que arrojan diferentes resultados, pero que ayudan en el proceso de diseño arquitectónico (Juan, 2012). Reinhardt (2006) concluyó que la computadora es una herramienta que incorpora a otras antiguas, pero no las descarta, pues los diseños hechos a mano y los obtenidos con el uso de la computadora son complementarios, cada uno adecuado a la realización de una diferente tarea. Ya sea a través del dibujo o el armado de maquetas, usar un programa digital u otro medio de representación arquitectónica; “son sólo herramientas para diseñar y comunicar un diseño. Debe apreciarse como elementos de un todo, en donde cada técnica aporta lo suyo para la realización de un trabajo” (Mejías, 2008). Las técnicas manuales desarrollan la comprensión conceptual y la resolución de problemas. El enfrentamiento a nuevos retos y nuevas metodologías ayudan notablemente a la plasticidad del cerebro, haciendo las conexiones neuronales más y más fuertes (Salas, 2003).

El tema aquí estudiado, no tiene como propósito estudiar las diferentes técnicas usadas en el proceso proyectual, se trata de analizar la implicancia de una forma de representación, como generadora morfológica, en el proceso de aprendizaje del estudiante. En el uso entre las técnicas análogas y digitales, la investigación pondrá énfasis a las actividades de traducir, re-interpretar y re-presentar, para comprender las diferencias y beneficios que cada técnica pueda aportar y estimular, desarrollar y profundizar en esta etapa inicial (Bermudez y Stipech, 1997). La analogía, como estrategia del pensamiento creador, permite conectar realidades muy distantes, en forma original.

Los cursos de expresión arquitectónica digital, como es el caso del curso de Expresión Arquitectónica 5 en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Ricardo Palma (Lima, Perú), se presentan como cursos técnicos de *presentación* y no de *representación*. Cuando se menciona *presentación*, se entiende por la finalidad de la previsualización del proyecto, no exento de cierta voluntad propagandística. Pero la *representación* está dirigida al proceso de materialización de la idea por parte del propio autor, buscando una solución para el proyecto (Saldarriaga, 1996).

Esta situación motiva a determinar si la aplicación del método de proyecto análogo-digital que integra la maqueta conceptual y el modelo virtual mejora significativamente el aprendizaje de un grupo de estudiantes del curso de Expresión Arquitectónica V, con respecto a otro grupo de estudiantes que sólo emplea el modelo virtual.

## Método

El método análogo-digital es un método de generación de espacios y superficies a través de recursos de ideación y representación análogos-digitales. La flexibilidad de los recursos adaptados al aprendizaje, proponen estimulantes resultados prácticos; generando una renovación en el aprendizaje proyectual. Su contenido está orientado a estimular la ideación en el contexto del proyecto arquitectónico. Es un método que reconoce las primeras etapas de la pre-figuración del proyecto; proponiendo una nueva alternativa de integración de medios ya conocidos para la formación de formas y espacios. La maqueta explora posibilidades de integración con el modelado virtual, haciendo posible un registro físico y evitando la linealidad inducida por el diseño exclusivamente digital (Chiarella, 2009). La colaboración híbrida aporta sinergia creativa en las diferentes etapas del proceso, migrando entre un sistema expresivo y otro, cada uno en el adecuado momento, aportando contenidos expresivos (Fernandez, 2008).

La maqueta supone un complemento al lápiz, sobre todo si consideramos las proyecciones gráficas planas como requisito previo de definición. Se podría pensar que con las computadoras y los programas de representación tridimensional, las maquetas han perdido su funcionalidad. Sin embargo la presencia de experiencias nos demuestra que, facilitan el aprendizaje de los conceptos de la representación arquitectónica (Perez, 2006).

La maqueta conceptual es una herramienta de comunicación que permite al estudiante expresar sus ideas al docente o tutor (Dunn, 2010). Un dibujo puede describir también algo conceptual, pero la maqueta representa el pensamiento abstracto en un objeto tridimensional, dándole otras características al proceso de conceptualización y permitiendo la exploración del espacio. En este tipo de maquetas, la escala no es necesaria, ya que solo intenta transmitir ideas.

El modelo virtual no viene a ser más que una maqueta virtual. No reemplaza a las maquetas reales, debido a que ofrecen experiencias distintas (Juan, 2012). Al igual que la maqueta, el modelo virtual se utiliza con los propósitos de presentación, levantamiento o configuración; “a lo que habría que añadir además el diagrama – modelados analíticos – como mecanismo específico de la modernidad, ahora cómodamente asumido y ampliado en lo digital” (Carazo, 2011).

Tanto la maqueta como el modelo virtual representan cualidades sensoriales del espacio que se está proponiendo, pero en otras se quedan cortas.

El objetivo es diseñar el método análogo-digital que integra la maqueta conceptual y el modelo virtual para el aprendizaje de estudiantes del V ciclo de la carrera de arquitectura. El modelo virtual se realizará en el programa *Revit Architectural*, por considerarse en la planificación regular de la asignatura. Revit Architectural es un software de modelado de información de construcción (BIM, *Building Information Modeling*), para Microsoft Windows, desarrollado actualmente por Autodesk. Permite al usuario diseñar con elementos de modelación y dibujo paramétrico. De este modo, Revit provee una asociatividad completa de orden bi-direccional. Un cambio en algún lugar significa un cambio en todos los lugares, instantáneamente, sin la intervención del usuario para cambiar manualmente todas las vistas (Autodesk, 2013).

La investigación emplearía diversas técnicas de recolección de datos, como la observación, encuestas, y rúbrica para la evaluación del proyecto planteado. Para la selección de la muestra, se aplicará el método de muestreo no probabilístico de tipo intencional (Tabla 1). Se eligió dos grupos de estudiantes, cada uno formado por 20 estudiantes, del curso de Expresión Arquitectónica V. Uno de ellos por conveniencia, será el grupo que está a cargo del investigador (grupo 06) donde se aplicará el método propuesto. El grupo 05, por motivos de accesibilidad, servirá como grupo de control.

Durante el ciclo académico se plantearán dos ejercicios, con el fin de repetir la experiencia y reforzar el dominio del método propuesto. Cada ejercicio contemplará tres momentos:

- Generar una maqueta conceptual, a escala, trabajando una espacialidad morfológica inscrita en un prisma (de dimensiones a definir en clase), en base a perfiles.
- Utilizar la herramienta del software para el modelado tridimensional, a fin de contribuir al desarrollo de la idea inicial.
- Interactuar la maqueta conceptual y el software según más convenga para poder demostrar la idea final del proyecto. El sistema es directivo. Se propone una sinergia creativa no arbitraria, donde los estudiantes proponen sus propias relaciones morfológicas.

## Resultados

El primer ejercicio se encuentra en la etapa de desarrollo y aún no se llegaron a resultados finales. Sin embargo, en ambos grupos de estudiantes se puede observar que son bastante homogéneos, pues piensan que:

- El uso combinado de la maqueta y el modelo virtual es una innovación en la representación arquitectónica.
- La maqueta ayuda a mejorar el modelo virtual.
- Siempre la representación ayuda a desarrollar la idea inicial.
- A veces les resulta difícil expresar sus ideas, aunque casi siempre el docente interpreta la representación de sus diseños.

En el grupo 06, que se aplicó el método, se observó el 70% de asistencia entre los estudiantes. Los estudiantes tuvieron una

inquietud por la búsqueda de realizar formas innovadoras. El 50% de estudiantes asistentes mejoraron su idea inicial, representada por la maqueta, en el modelo virtual. Sólo el 10% de estudiantes consideró la retroalimentación como parte del proceso de ideación. Y más del 35% de estudiantes tienen un alto calificativo en sus trabajos, hasta el momento.

**Tabla 1:** Estudiantes matriculados en el ciclo académico 2014-II del 5° ciclo de la carrera de Arquitectura, en la asignatura Expresión Arquitectónica V. Fuente: Oficina de Registros y Matrícula – Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Universidad Ricardo Palma

CURSO: EXPRESIÓN ARQUITECTÓNICA V	
ESTUDIANTES	GRUPO
20	1
20	2
20	3
20	4
20	5
20	6
20	7
20	8
<b>TOTAL : 160 estudiantes</b>	



**Figura 1:** Trabajo realizado por un estudiante del grupo experimental, Jhon Gutierrez.

## Conclusiones

Los estudiantes del grupo experimental, al principio tuvieron cierta incertidumbre ante el inicio del método propuesto. Aunque ellos indicaron que la maqueta mejora el modelo virtual, lo cierto es que ambas técnicas se ven por separadas o juntas, pero no integradas; formando un método que podría beneficiar el proceso proyectual.

La representación de sus ideas, ha ido evolucionando y mejorando durante el proceso de la realización del método (Figura 1). Los estudiantes que alcanzaron alto calificativo, llegaron a reconocer y corregir las inexactitudes, añadiendo claridad a sus ideas. Cada una de las ideas tuvo impacto visual en su representación. La incor-

poración e integración de la maqueta, al medio digital; enriquece las propuestas siendo mucho más diversas.

Lo que se pretende es enriquecer la comunicación de las ideas iniciales de un proyecto arquitectónico. La presente investigación se justifica para otorgar validez al estudio de técnicas análogas, como la maqueta; que es poco frecuente, en el ámbito académico y profesional nacional.

Las herramientas digitales no implican sustitución de las herramientas análogas, y tampoco se pretende hacer una apología de las técnicas antiguas y traerlas al presente. No se puede hablar de una predominancia, sino de una interacción en la producción gráfica, con fácil transferencia e interacción de resultados entre ellos (Carazo, 2011).

## Bibliografía

- Autodesk (2013). Modelado de información para la edificación. Recuperado de: <http://www.autodesk.es/adsk/servlet/index?siteID=455755&id=10200355>
- Bermudez, J. (1995). El diseño de experiencias arquitectónicas. Argentina. Primer Seminario Nacional de Gráfica Digital, vol. 1, pp. 43 – 50. Recuperado de: [https://www.academia.edu/2902348/El\\_Diseño\\_de\\_Experiencias\\_Arquitectonicas](https://www.academia.edu/2902348/El_Diseño_de_Experiencias_Arquitectonicas)
- Bermudez, J. y Stipech, A. (1997). Medios Digitales, Comunicación y Morfología. Argentina. Cuadernos de la Forma 1: Jornadas, vol. 1, núm 1, pp. 81 - 92. Recuperado de: [faculty.cua.edu/bermudez/papers/morfo.htm](http://faculty.cua.edu/bermudez/papers/morfo.htm)
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. Revista digital La educ@ción, núm. 143. Recuperado de: <http://conhisremi.iuttol.edu.ve/pdf/ARTI000069.pdf>
- Carazo, E. (2011). Maqueta o Modelo Digital. La pervivencia de un Sistema. España. Revista Expresión Gráfica Arquitectónica, núm. 17. Recuperado de: <http://ojs.cc.upv.es/index.php/EGA/article/view/881/939>
- Chiarella, M. (2009). Unfolding Architecture. Laboratorio de Representación e Ideación. Medios Análogos y Digitales. (Tesis Doctoral). España.
- Dunn, N. (2010). Architectural Modeling. Londres. Laurence King Publishing.
- Fernandez, J. (2008). Ideación analógica digital. Escuela técnica superior de Arquitectura, Universidad de Granada. Recuperado de: [www.ugr.es/~jafuiz/Ideacion%20analogo\\_digital.pdf](http://www.ugr.es/~jafuiz/Ideacion%20analogo_digital.pdf)
- García, M., González, L. y Varela, V. (2009). Propuesta de evaluación y de intervención neuropsicopedagógica en población infantil. Universidad de Manizales. Recuperado de: [http://www.ascofapsi.org.co/documentos/2010/v\\_catedra/sesion\\_7/catedra\\_psicologia\\_final.pdf](http://www.ascofapsi.org.co/documentos/2010/v_catedra/sesion_7/catedra_psicologia_final.pdf)
- Guevara, O. (2013). Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Proyecto Arquitectónico, en la carrera de Arquitectura, en el contexto del aula. (Tesis doctoral). España
- Juan, P. (2012). El tiempo del modelo (virtual y real) de representación de la arquitectura. Revista de Expresión Gráfica de Edificación, núm. 7, pp. 18-23. Recuperado de: <http://193.145.233.67/dspace/handle/10045/25557>
- Mejías, R. (2008). Las Técnicas de Expresión Básicas en el Proceso de Aprendizaje del Diseño Arquitectónico. Costa Rica. Revista electrónica Actualidades Investigativas en Educación, vol. 8, núm.2, pp. 1-18. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713044011>
- Mosquera, M. (2012). Del cerebro a los primeros enterramientos: la evolución de la cognición humana. En Instituto Tomás Pascual y Sanz, Creatividad y neurociencia cognitiva (pp.185 – 206). Madrid, International Marketing & Communication S.A
- Naselli, C. (2003). El proceso de diseño como concepto instrumental. En Goytia, N., Cuando la idea se construye (pp.28 – 32). Córdoba, Editorial Color Magenta Gráfica.
- Perez, T., Ferreiro, I., Pigem, R., Tomas, R. y Serrano, M. Diaz, C. (2006). Las Maquetas como Material Didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la Lectura e Interpretación de Planos en la Ingeniería. Departamento de Expresión Gráfica y Cartografía, Universidad de Alicante. Recuperado de: <http://193.145.233.67/dspace/handle/10045/21685>
- Perfés, L. (2011). Miradas proyectuales: complejidad y representación en el diseño urbano-arquitectónico. Argentina, Editorial Nobuko.
- Real Academia Española (2014). Diccionario de la Lengua Española. Madrid, Espasa Libros.
- Reinhardt, E. (2006). Nuevas Tecnologías y Ordenadores en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje en la Actividad Proyectiva: Revelando Estrategias. Argentina. Universidad de Palermo. Recuperado de: [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/encuentro2007/02\\_auspicios\\_publicaciones/actas\\_diseno/articulos\\_pdf/A078.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A078.pdf)
- Romero, J. (2012). Estudio y aplicaciones de la creatividad en educación. Arte y educación creadora. En Instituto Tomás Pascual y Sanz, Creatividad y neurociencia cognitiva (pp.111 – 122). Madrid, International Marketing & Communication S.A
- Romo, M. (2012). Creatividad: un desafío para la sociedad en el umbral del milenio. En Instituto Tomás Pascual y Sanz, Creatividad y neurociencia cognitiva (pp.123 – 134). Madrid, International Marketing & Communication S.A
- Salas, R. (2003). Neurociencia y Educación. Chile. Editorial Lafken Wangülen.
- Saldarriaga, A. (1996). Aprender Arquitectura. Colombia.