

La manufactura de maquetas en la «(re) construcción de proyectos de arquitectura»

Análisis desde los tipos de representación enactivo, icónico y simbólico

Roberto **Rojas Aldana**

Universidad Mayor de San Andrés • **Bolivia**
rrojas20@umsa.bo

 <https://orcid.org/0009-0008-2151-3880>

Resumen

El artículo examina la manufactura de maquetas como estrategia didáctica dentro de la variante boliviana de la metodología de la (re)construcción de proyectos (RE-B). Este se apoya en revisión bibliográfica y observación participante, tomando como marco los tipos de representación definidos por Jerome Bruner: enactivo, icónico y simbólico. La hipótesis indaga cómo estos componentes se manifiestan en la RE-B y qué aportes generan en la formación proyectual. El análisis reconoce que lo enactivo, basado en la acción corpórea y fenomenológica, constituye el fundamento primario del conocimiento y la inteligencia. Lo icónico introduce la representación visual como puente hacia la abstracción, mientras que lo simbólico, encarnado en el lenguaje, potencia el pensamiento reflexivo y la construcción conceptual. La discusión señala que la metodología original se declara visualista, privilegiando el aprendizaje icónico. Sin embargo, en Bolivia se adapta al perfil del estudiante de La Paz, marcado por una tradición manufacturera de alta complejidad, arraigada en haceres culturales ancestrales como ser, cimbra, textil, miniatura y todo tipo de artesanía, donde la construcción de maquetas adquiere relevancia como estrategia cognoscitiva. En conclusión, este tipo de aprendizaje fortalece la formación proyectual en arquitectura, pues sobre estos estratos primarios se pueden edificar procesos más acertados y trascendentes.

Palabras clave: *Manufactura maquetas, aprendizaje enactivo, aprendizaje icónico, aprendizaje simbólico, (re)construcción de proyectos*

Abstract

This article examines model making as a didactic strategy within the Bolivian variant of the project (re)construction methodology (RE-B). It draws on a literature review and participant observation, using Jerome Bruner's enactive, iconic, and symbolic representational types as a framework. The hypothesis explores how these components manifest in project (re)construction and their contributions to design training. The analysis recognizes that the enactive, based on embodied and phenomenological action, constitutes the primary foundation of knowledge and intelligence. The iconic introduces visual representation as a bridge to abstraction, while the symbolic, embodied in language, enhances reflective thinking and conceptual construction. The discussion points out that the original methodology is visualist, privileging iconic learning. However, in Bolivia, this approach is adapted to the profile of students in La Paz, characterized by a highly complex manufacturing tradition rooted in ancestral cultural practices such as formwork, textiles, miniatures, and all kinds of handicrafts, where model making becomes relevant as a cognitive strategy. In conclusion, this type of learning strengthens design training in architecture, since more successful and impactful processes can be built upon these primary foundations.

Keywords: *Model making, enactive learning, iconic learning, symbolic learning, (re)construction of projects*

1. Introducción

El presente artículo examina la *manufactura de maquetas*, estrategia didáctica ampliamente utilizada en la enseñanza de la arquitectura, con la particularidad de que en este caso, se sitúa dentro de la metodología didáctica denominada «variante boliviana de la (re)construcción de proyectos RE-B¹» (Rojas Aldana & Cárcamo Pino, 2024). Esta, que fue consolidada en la Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo (FAADU) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), constituye una adaptación contextual del enfoque propuesto originalmente por Helio Piñón en la ETSAB/UPC (Piñón Pallarés, 2005), ajustado a las características del medio local.

Por consiguiente, el análisis se sitúa en el marco específico del contexto boliviano, el cual presupone que posee una manera particular de producir y aprender, profundamente arraigada en las dinámicas sociales y culturales de su entorno.

En particular, el estudio se enfoca dentro del contexto paceño², en la Carrera de arquitectura de la FAADU/UMSA, donde sus estudiantes son caracterizados por una intensa impronta cultural vinculada a la manufactura. En dicho contexto, se reconocen prácticas cotidianas de alta complejidad, que podrían tener valor formativo si se las reclutara para tales fines, como ser el trabajo textil, la elaboración de cimbras, la producción de miniaturas y la artesanía en general. Estas manifestaciones, constituyen expresiones materiales, y posiblemente, configuran modos de hacer que inciden directamente en el aprendizaje proyectual (Rojas Aldana, 2025).

El escrito se plantea como un esfuerzo por evaluar y clasificar esta estrategia didáctica –la construcción manual de maquetas– mediante una metodología que combina la revisión bibliográfica con la observación participante. El análisis se inscribe en el marco teórico de los tipos de representación formulados por Jerome Bruner quien distingue tres tipologías fundamentales de aprendizaje, el enactivo (basado en la acción y la experiencia corpórea directa), el icónico (la imagen) y el simbólico (el lenguaje) (Bruner, 1984).

Esta clasificación, se presenta como una herramienta para la formación proyectual, puesto que permite situar a las distintas estrategias didácticas, dentro de un continuo, que revela sus tipos propios de operar, concretos, visuales y abstractos. En este sentido, la manufactura de maquetas, no se reduce a una parte mecánica del proceso, sino que se configura como una estrategia didáctica que podría ser capaz de articular la experiencia material con procesos de representación y abstracción.

2. La (re)construcción de proyectos arquitectónicos

La (re)construcción de proyectos se configura como una metodología didáctica, orientada a aprender a partir de proyectos arquitectónicos previamente escogidos, en su mayoría vinculados al Movimiento Moderno, considerados referentes de gran valor disciplinar (Piñón Pallarés, 2005).

Esta metodología consiste, en rehacer y reconstruir proyectos de referencia, mediante diversas estrategias didácticas: elaboración de modelos virtuales, construcción de maquetas físicas, redibujo de planos y esquemas, entre otros. El objetivo es descubrir y revelar la mayor cantidad posible de criterios de la obra –formales, estructurales, espaciales, contextuales y técnicos– para ser reinterpretados y reutilizados en la concepción de nuevas propuestas arquitectónicas.

Este proceso se concibe como una experiencia pedagógica activa, donde el estudiante se involucra en primera persona, en la acción de reconstruir. Los beneficios emergen exclusivamente de esta inmersión, pues se considera que el aprendizaje derivado de la acción es irremplazable, no

¹ RE-B es la abreviatura de: Variante boliviana de la (re)construcción de proyectos de arquitectura

² Gentilicio de las personas nacidas en La Paz, Bolivia

transferible, no repetible ni deducible (Merleau-Ponty, 1945). Busca (re)construir y revelar los principios (criterios) que subyacen en las obras seleccionadas, permitiendo que se desarrolle una comprensión de sus lógicas proyectuales. La potencia de la metodología radica, en que habilita un proceso de inferencia de aprendizajes.

En ese marco, puede establecerse que la (re)construcción de proyectos constituye una metodología didáctica altamente sistemática, caracterizada por la existencia de procedimientos definidos, protocolos rigurosos y pautas investigativas que orientan el proceso formativo. Estas directrices no solo organizan el desarrollo de las actividades, sino que también guían al estudiante en su experiencia de aprendizaje, acompañándolo en el transcurso de todo el proceso, tratando de dar certidumbre y coherencia.

3. Hipótesis

La hipótesis del artículo se formula a partir de una pregunta detonante: ¿Qué componentes de *enactivismo*, de *iconicidad* y *simbolismo* se manifiestan en la metodología didáctica de la variante boliviana de la (re)construcción de proyectos RE-B?

4. Estructura del Modelo Didáctico de la (re)construcción de proyectos

Establecido que la metodología didáctica de la (re)construcción de proyectos, posee una estructura fundamentada en un protocolo definido, que determina el orden, la secuencia y las pautas de actuación que orientan el desarrollo del proceso, busca que cada parte se despliegue con claridad y coherencia. Este se concreta en actividades específicas, diseñadas para materializar las directrices generales en acciones prácticas. Estas actividades constituyen el núcleo operativo de la metodología, pues permiten que las pautas investigativas se traduzcan en experiencias de aprendizaje.

A su vez, cada actividad se ejecuta mediante distintas estrategias didácticas, que definen el modo en que se ejecuta y se orienta la tarea. Dichas estrategias funcionan como reguladores para la aproximación del estudiante a la actividad, determinando la manera de proceder, los recursos a emplear y la lógica de desarrollo que se espera en cada caso.

De esta manera, la metodología articula una organización interna en tres niveles, el protocolo, que fija las pautas generales; las actividades, que se concretan en acciones; y las estrategias didácticas, que orientan la ejecución de dichas acciones. Esta estructura permite comprender su lógica interna, mostrando la forma en que se ordenan y se relacionan sus componentes. Es flexible porque permite adaptaciones y reajustes según insumos e influencias, tanto internas como externas, como en el caso de la variante boliviana planteada dentro de la FAADU/UMSA. Con esto, queda claro que se abren posibilidades para el futuro, en posibles nuevos ajustes y variantes según se requiera.



Figura 01
(re)construcción año 2023, Taller C/FAADU/UMSA
Manufactura de maqueta, Casa en Butanta, Paulo Mendes da
Rocha 1964

Archivo propio



Figura 02
Artesanía/miniatuira boliviana: Aretes «Cholitas»

<https://manosobreras.com/producto/aretres-cholitas/>



Figura 03

(re)construcción año 2023, Taller C/FAADU/UMSA
Manufactura de Maqueta, Casa del Bosque, Elyot Noyes
1955

Archivo personal

5. Reconfiguración y adaptación del Modelo Didáctico de la (re)construcción de proyectos en Bolivia

A partir de lo anterior, debemos establecer que el modelo *piñoniano*³ (ETSAB/UPC), se declara visualista, lo que permite enmarcarlo dentro de las formas de aprendizaje icónicas, basadas en imágenes y representaciones visuales. Tal declaración sostiene que *la arquitectura se aprende mirando* (Piñón Pallarés, 1998). Es innegable que esta manera icónica de aprendizaje produce resultados potentes, ya que se orienta hacia un nivel superior dentro de lo abstracto pero inferior dentro de lo concreto.

El aprendizaje icónico, posibilita la comprensión de la arquitectura a través de la observación, la comparación y la internalización de formas, proporciones y relaciones espaciales, generando un conocimiento que, evidentemente, trasciende lo verbal y se arraiga en la experiencia visual (Piñón Pallarés, 1999).

Por su parte, esta experimentó una adaptación sustantiva en Bolivia, que hemos denominado «variante boliviana de la (re)construcción de proyectos RE-B» (Rojas Aldana & Cárcamo Pino, 2024), orientada tanto por las características del contexto local de implementación dentro del Grado de la Carrera, como por el particular perfil del estudiante de arquitectura, que se define por una tradición manufacturera profundamente arraigada en la cultura material de la región.

5.1 Estructura de la Metodología didáctica de la variante boliviana

La metodología didáctica de la (re)construcción de proyectos, en su variante boliviana RE-B, se organiza en seis fases principales que se subdividen en subfases con actividades específicas, donde cada una es abordada mediante diferentes tipos de estrategias didácticas, clasificadas y caracterizadas en base a las planteadas por Jerome Bruner, desde lo enactivo (basado en la acción y la experiencia corpórea), desde lo icónico (la imagen) y desde lo simbólico o abstracto (el lenguaje) (Bruner, 1984).

Esta metodología promueve investigación, análisis, representación y síntesis, orientándose al desarrollo de capacidades y competencias que se vinculan a la inteligencia y el pensamiento proyectual. Su aplicación se realiza dentro de la Carrera de Arquitectura de la FAADU/UMSA, en el Taller C, que abarca desde primero hasta cuarto año, desde hace más de diez años.

En el caso de los estudiantes de primer año, los equipos se conforman exclusivamente entre participantes del mismo nivel. En este nivel, la guía docente requiere una participación más intensa, pues se necesita un acompañamiento mucho mayor y de manera constante.

En los niveles de segundo a cuarto año se implementa el *Taller Vertical*, donde los equipos se integran con alumnos de distintos niveles, favoreciendo la interacción intergeneracional entre estudiantes con diferentes grados de avance académico.

La elección de los casos de estudio está a cargo de los profesores, quienes consideran tanto la escala de las obras como su pertinencia respecto al plan de estudios vigente (FAADU/UMSA, Docentes Congreso Académico, 2008). De esta manera, se busca que los proyectos seleccionados respondan a los objetivos académicos de cada nivel.

³ Se refiere al modelo original planteado por Helio Piñón utilizado en postgrado en la ETSAB/UPC.

Por ejemplo, los estudiantes de primer año trabajan en la reconstrucción de viviendas principalmente. En los niveles superiores, los casos de estudio se amplían hacia equipamientos, edificios públicos y proyectos de mayor complejidad.

Cada obra reconstruida ajusta el proceso de manera particular. Aunque existen protocolos generales definidos de trabajo, el proyecto específico tiende a establecer su propia dinámica de desarrollo, determinando alcances, niveles de profundidad, maneras y otros aspectos inherentes al proceso (Aranibar del Alcazar, 2022). Estas variaciones responden, por un lado, a la cantidad y calidad de la información recopilada y clasificada, que condiciona decisiones metodológicas que serían distintas si se dispusiera de otra magnitud y dimensión de datos. Por otro, influyen también características propias de la obra, como su contexto, la relevancia histórica acumulada y los aspectos vinculados al autor, todos ellos factores que inciden tanto en los resultados como en la manera en que se despliega el proceso.

La metodología RE-B, se concibe como una de tipo altamente sistemática, que articula niveles, docentes y proyectos en un proceso continuo de (re)construcción. El tiempo estimado de este ejercicio en el grado es de 8 semanas.

Fase 1 - Elección de la obra a (re)construir y el trabajo grupal

El objetivo de esta primera fase es definir el objeto de estudio y establecer las condiciones iniciales del trabajo, garantizando que los estudiantes se enfrenten a proyectos pertinentes y de alto valor disciplinar. La elección de la obra determina el tipo de análisis y el tipo de estrategias de (re)construcción que se aplicarán posteriormente.

Subfase 1.1 Selección académica: La selección de las obras y autores corresponde a los docentes, proyectos vinculados al *Movimiento Moderno*, en un rango temporal que va de 1955 a 1965 principalmente. En el contexto latinoamericano, se incluyen casos que llegan hasta los años 80 incluso.

Subfase 1.2 Información inicial: Una vez definida la obra, se entrega a los estudiantes la base documental mínima, que incluye planos, imágenes y algunas referencias base. Este material constituye el punto de partida para la investigación y garantiza un núcleo común de información. Esta entrega de material inicial pretende ser un estímulo para que los estudiantes complementen los datos mediante búsquedas adicionales en bibliografía, revistas y bases digitales.

Subfase 1.3 Conformación de grupos: Los estudiantes se organizan en equipos de cuatro a cinco integrantes. La dinámica grupal permite distribuir tareas, contrastar interpretaciones y enriquecer el análisis mediante la diversidad de perspectivas. Esta organización reproduce la lógica del trabajo profesional en arquitectura, donde la producción proyectual es resultado de un esfuerzo colectivo. Esto en relación a la teoría de Vygotsky sobre la zona de desarrollo próximo (Vygotsky, 1930 [1993]).

Estrategia didáctica aplicada: principalmente en la fase de conformación de los grupos de trabajo, otorga a los estudiantes autonomía de decisión para organizarse, por lo tanto del tipo enactivo. La dinámica se desarrolla de manera presencial en el espacio de clase, lo que permite que cada participante elija la forma de integrarse. Algunos estudiantes asumen un rol más activo, buscando directamente a los integrantes de su grupo; otros, en cambio, parten de duplas iniciales y, a partir de ellas, amplían la conformación hasta completar el equipo. Este proceso genera una interrelación espontánea entre alumnos, donde la libertad de elección fomenta la interacción social, la negociación y la construcción de vínculos.

Fase 2 - Constitución de la Información base de la reconstrucción

El objetivo de esta fase es construir un corpus documental final sólido, tarea que debe ser desarrollada por los grupos de estudiantes bajo la guía del profesor, complementando la información inicial

entregada. La construcción de este corpus trata de reunir datos dispersos, para organizarlos, interpretarlos y establecer relaciones entre ellos, transformando la documentación en material de trabajo.

Subfase 2.1 Aproximación documental: Es una búsqueda sistemática en fuentes diversas: libros especializados, revistas académicas y bases de datos digitales. Esta actividad fomenta la capacidad de rastrear información relevante, distinguir entre documentos primarios y secundarios, y reconocer la importancia de trabajar con material original. Una vez recopilados los datos, se procede a la clasificación de documentos, que incluye planos, fotografías, documentos audiovisuales, textos entre otros.

Se realiza el análisis comparativo entre planos e imágenes. Los estudiantes practican vincular las plantas arquitectónicas con las fotografías de la obra, identificando ángulos de vista, relaciones espaciales y coherencias entre representación gráfica y realidad construida. Este ejercicio permite detectar tanto la fidelidad como las limitaciones de los documentos disponibles, e introduce al estudiante en la práctica de la interpretación arquitectónica, cada documento se entiende como una representación parcial que debe ser integrada en una visión global de la obra.

Estrategia didáctica aplicada: La dinámica de esta fase se apoya en la lectura de documentos, el estudio de bibliografía y la observación atenta de imágenes. Por lo tanto las estrategias didácticas utilizadas son del tipo simbólico e icónico principalmente. Los profesores guían el proceso, de este modo, la actividad se convierte en un entrenamiento en la observación del proyecto.

Fase 3 - El autor y el contexto de la obra

El objetivo de esta fase es conocer al autor y contextualizar la obra. Se trata de una etapa analítica de la metodología. La fase articula dos dimensiones complementarias: la reconstrucción de la trayectoria del autor y el análisis del lugar y el contexto de la obra.

Subfase 3.1 Biografía y trayectoria del autor: Se reconstruye la biografía profesional del arquitecto, considerando su formación, influencias, asociaciones y experiencias laborales. Este ejercicio se complementa con la elaboración de una taxonomía de obras, que permite identificar patrones proyectuales, recurrencias estilísticas y transformaciones en su producción.

Subfase 3.2 Lugar y contexto de la obra: En paralelo, este paso consiste en la elaboración de una ficha técnica que reúna datos de emplazamiento, entorno urbano, condiciones topográficas y contexto. Este registro permite situar la obra en su territorio, entendiendo la relación con el paisaje, la ciudad y las dinámicas sociales.

Estrategia didáctica aplicada: En esta fase se desarrollan principalmente estrategias de tipo simbólico e icónico. Por una parte la representación simbólica se activa a través de la revisión bibliográfica especializada, que permite reconstruir la biografía del autor de la obra y situar su producción en un contexto. Por otro lado, la representación icónica se manifiesta mediante la observación detallada de documentos gráficos como planimetrías, esquemas, fotogrametrías y otros registros visuales. Este análisis da lugar a la elaboración de nuevos documentos escritos y gráficos derivados.

Fase 4 - Dibujo de planos y detalles Constructivos

El objetivo de esta fase es la de reconstruir (redibujando) todos los planos y detalles constructivos de la obra que fueran posible. En esa lógica, el objetivo es en realidad el pretexto pedagógico para que el dibujante se convierta en observador atento del proyecto.

Subfase 4.1 Redibujo y análisis de la funcionalidad: Se procede al redibujo de los planos de la obra –plantas, secciones, elevaciones y otros– como ejercicio fundamental para acceder y enfrentarse sin intermediarios al

proyecto. Este proceso constituye una acción de inmersión: al rehacer los dibujos, el estudiante incorpora la lógica proyectual de la obra desde su propia experiencia en la acción.

El redibujo actúa como un mecanismo de impregnación por sumersión directa, en el que la funcionalidad del proyecto se revela progresivamente al dibujante. La acción de reconstruir gráficamente los espacios permite comprender la manera en que se ordenan y articulan las distintas áreas del edificio, otorgando importancia a la secuencia espacial, incluso a las relaciones de uso y a la coherencia entre estructura y función.

Subfase 4.2 Redibujo y análisis constructivo: En paralelo a las tareas anteriores, se aborda el proceso de determinación gráfica del módulo estructural y funcional de la obra, desarrollados sobre las plantas. Esto se amplía con la elaboración de detalles constructivos y la reconstrucción del esqueleto estructural en planos y en etapas posteriores también en maquetas.

Estrategias didácticas aplicadas: En esta etapa se desarrollan principalmente estrategias de tipo icónico, vinculadas con la representación gráfica. Esta se activa mediante el redibujo derivados de la observación de fotografías y documentos gráficos. Constituye un proceso de análisis visual, los estudiantes desarrollan una comprensión perceptiva identificando proporciones, relaciones espaciales y coherencias internas mediante la inmersión activa en la acción de redibujar.

Fase 5 - Maquetas Físicas Y Modelos Virtuales

El objetivo es, por una parte, materializar el proyecto mediante representaciones físicas, donde puedan manufacturar, manipular, observar y confrontar sus representaciones gráficas y teóricas con la realidad material concreta, reconociendo las inevitables pérdidas propias del proceso y de la maqueta misma, como la escala, la problemática del material y su reducción en maquetería, entre otros. Por otra, digitalizar y elaborar el modelo en el computador, permite construirlo en el mundo virtual, que si bien no aporta materia física, en realidad lo que hace es, lo que la herramienta del renderizado permite siempre, que es la previsualización realista (por la asignación de mapeo de materiales a los elementos del modelo). En ese sentido podría decirse que la construcción del modelo virtual complementa el procedimiento de (re)construcción.

Subfase 5.1 Maquetas físicas: Manufactura de maquetas, de la estructura, monocromática morfológica y algunas veces de detalles constructivos. La maqueta permite experimentar la volumetría, la espacialidad y la materialidad, en suma la forma toda. La maqueta, además, introduce un componente cultural y artesanal, vinculado a prácticas de manufactura local, reforzando la pertinencia del modelo en el contexto boliviano y latinoamericano.

Subfase 5.2 Modelos digitales y renderizados: Elaboración de modelos digitales complementarios a la maqueta. Producción de renders comparativos entre fotografías originales e imágenes nuevas, evaluando fidelidad, reinterpretación y capacidad de síntesis gráfica. Los modelos digitales funcionan como un espacio de visualización realista del proyecto.



Figura 04

*(re)construcción año 2012, Taller C/FAADU/UMSA
Exposición Taller C, Obras de: Arne Jacobsen, Mies Van der Rohe, Richard Neutra entre otros*

Elaboración propia

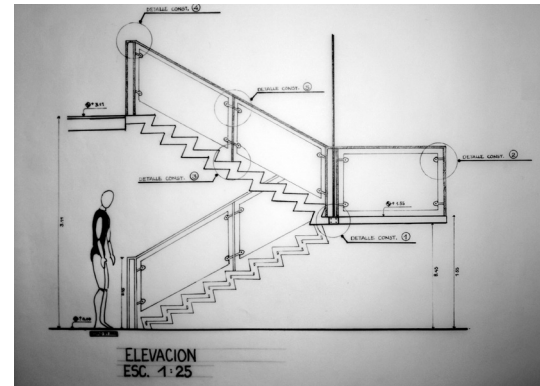


Figura 05

*(re)construcción año 2015, Taller C/FAADU/UMSA
Dibujo a mano, Escalera Banco Nacional de Dinamarca, Arne Jacobsen 1971*

Elaboración propia

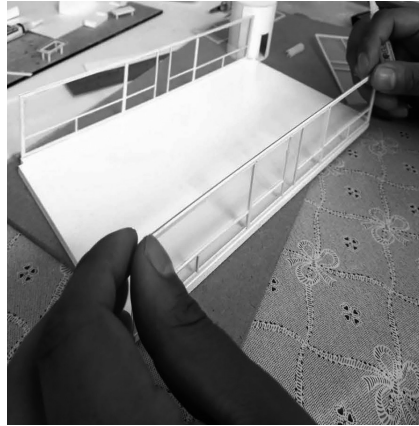


Figura 06

(re)construcción año 2024, Taller C/FAADU/UMSA
Manufactura de maqueta, Glass House, Philip Cortelyou
Johnson 1949

Archivo personal

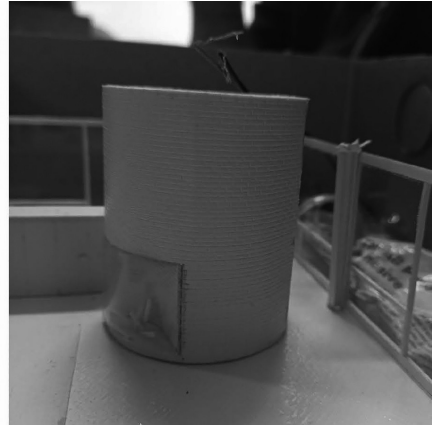


Figura 07

(re)construcción año 2013, Taller C/FAADU/UMSA
Modelo virtual, Edificio Talcahuano 901, Mario
Roberto Álvarez 1964 - 1965

Archivo propio



Estrategias didácticas aplicadas: En esta fase se activan las representaciones de tipo enactivo e icónico. La primera principalmente por la construcción manual de maquetas físicas. El estudiante aprende haciendo: manipula materiales, ensambla estructuras y experimenta la relación entre cuerpo, espacio y objeto, descubre o revela la forma del proyecto, en todos los aspectos posibles. Esta práctica convierte la maqueta en un dispositivo pedagógico que vincula la acción manual con la comprensión arquitectónica, reforzando la dimensión fenomenológica del aprendizaje desde la experiencia vivida. La representación digital aporta precisión y capacidad de simulación, favoreciendo la previsualización realista del proyecto.

Fase 6 - Presentación Y Difusión

El objetivo de esta fase es doble: por una parte, elaborar y editar informes finales de los trabajos realizados, y por otra, en algunos casos, desarrollar catálogos que documenten la actividad de exposición final del proceso, con el propósito de difundir y sistematizar los resultados obtenidos. Estos productos gráficos permiten proyectar la experiencia hacia la comunidad universitaria y profesional.

Subfase 6.1 Síntesis y difusión académica: Elaboración de informes que sistematizan el proceso y los resultados, integrando reflexión y documentación técnica. Diseño de paneles gráficos para la exposición anual, donde se sintetizan los aprendizajes en un formato visual y comunicativo. Presentación pública de los proyectos. En varios casos la elaboración del catálogo que documenta los proyectos reconstruidos y consolida la experiencia pedagógica, aportando memoria institucional y continuidad.

Estrategias didácticas aplicadas: Las estrategias didácticas que se utilizan en esta fase, son de tipo icónico y simbólico, que se manifiestan en la elaboración de informes, paneles gráficos y alocuciones académicas. El lenguaje aporta abstracción, permitiendo sistematizar lo aprendido, formular hipótesis y comunicar los resultados de manera argumentada y lo gráfico aporta visualidad.

Estrategias didácticas aplicadas: Las estrategias didácticas que se utilizan en esta fase, son de tipo icónico y simbólico, que se manifiestan en la elaboración de informes, paneles gráficos y alocuciones académicos. El lenguaje aporta abstracción, permitiendo sistematizar lo aprendido, formular hipótesis y comunicar los resultados de manera argumentada y lo gráfico aporta visualidad.

En base a lo anterior, se puede mencionar que las estrategias didácticas de la metodología RE-B, se apoyan de manera predominante en el tipo de representación icónica, que constituye su eje central. Esta orientación puede explicarse por dos factores principales, primero por la herencia de la metodología *piñoniana*, concebida originalmente como visualista y centrada en el aprendizaje a través de la observación y la imagen; segundo, porque la información y documentación sobre la cual se desarrollan las actividades en arquitectura son, en su mayoría, de carácter gráfico. La disciplina proyectual se comunica fundamentalmente, mediante planos, esquemas y representaciones visuales, y las actividades propuestas en la metodología buscan producir nuevas imágenes a partir de las existentes.

En ese sentido, la adaptación realizada en Bolivia, propone una estrategia didáctica adicional: la manufactura de maquetas, que parte de la revisión de imágenes (planos, fotografías, esquemas, entre otros) y las traduce en materialidad concreta. Esta incorporación desplaza definitivamente el énfasis visualista, hacia un aprendizaje material, físico, manufacturero, en suma enactivo.

Esta adaptación, podría proyectar la metodología hacia la construcción de una identidad local diferenciada.

6. Marco Teórico

En ese sentido, para abordar este escrito, resulta pertinente recurrir a la clasificación propuesta por el psicólogo norteamericano Jerome Bruner en la década de 1980, quien definió un espectro de tipos de representación, donde plantea la existencia de la *representación actuante*, la *representación icónica* y a la *representación simbólica* (Bruner, 1984), es decir y en consecuencia, la primera que se despliega desde lo enactivo (basado en la acción y la experiencia corpórea), la segunda desde lo icónico (la imagen) y la tercera desde lo simbólico o abstracto (el lenguaje).

Por su parte, Jean Piaget, en su obra *Teoría del desarrollo cognitivo*, sostiene que la cognición y sus formas de representación se desarrollan ontogénicamente, mediante una secuencia concatenada de cuatro etapas (estadios) (Piaget, 1972). La etapa sensorio motora (0 18 meses aprox.) antecede al lenguaje y se basa en la inteligencia práctica del cuerpo y los sentidos. En ella, el conocimiento se construye mediante la acción física sobre los objetos, de modo que conocer equivale a actuar materialmente.

En la etapa pre operacional (2-7 años aprox.) emerge la función simbólica, es decir, la capacidad de representar un objeto o acción mediante otro signo. En este periodo se inicia el juego simbólico (uso de objetos o gestos como representaciones), la imitación diferida (reproducción gestual de acciones

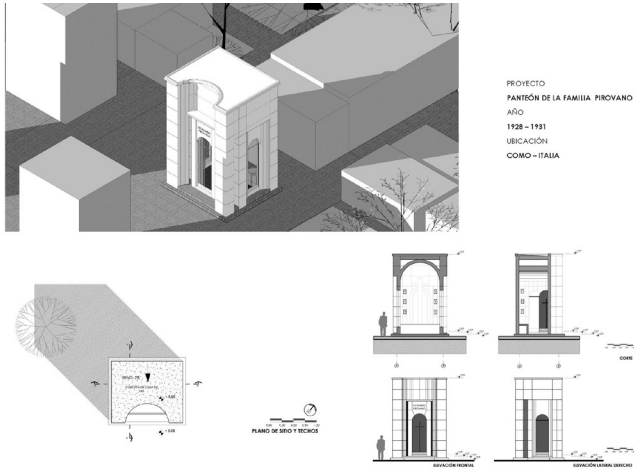


Figura 08

(re)construcción año 2017, Taller C/FAADU/UMSA

Dibujo en computador, Panteón de la Familia Pirovano, Giuseppe Terragni 1928-1931

Archivo propio

previamente observadas) y la producción de imágenes mentales, vinculada a la imitación interiorizada o simulación mental.

En la etapa de las operaciones concretas (7-11 años aprox.) emerge una lógica sustentada en la manipulación de objetos físicos, más que en enunciados verbales. Se desarrolla una capacidad de seriación y clasificación, así como de establecer relaciones y combinaciones materiales a través de la acción directa sobre los objetos. En este estadio aún no se configura una lógica proposicional, pues el razonamiento permanece vinculado a lo tangible. Finalmente la etapa de las operaciones formales (desde los 12-15 años), donde se desarrolla la capacidad de razonar sobre enunciados verbales de carácter proposicional. En este estadio es posible manipular mentalmente hipótesis, considerar puntos de vista ajenos y operar con una lógica proposicional que se superpone a las etapas previas, sin anularlas, ampliando el alcance del razonamiento (Piaget, 1972).

Piaget plantea que "este orden de sucesión muestra que para construir un nuevo instrumento lógico son necesarios siempre instrumentos lógicos preexistentes, es decir, que la construcción de una nueva noción supondrá siempre sustratos, subestructuras anteriores, y por consiguiente, regresiones indefinidas" (1972, pág. 16). Este planteamiento, permite comprender que los distintos niveles o sustratos cognitivos formados en etapas tempranas, no desaparecen, sino que persisten y conviven en edades posteriores. Por ello, se podría inferir que el aprendizaje proyectual, podría asentarse sobre esa base acumulativa y coexistente de estructuras cognitivas, reconociendo la continuidad y la superposición de las operaciones mentales y materiales en la formación.

En base a lo anterior, Cárcamo Pino, en *Pensamiento e inteligencia en la proyectación arquitectónica* propone una revisión desde los «-ajes» del oficio: Lenguaje, grafoaje y manuaje, plantea un importante estudio sobre los sistemas de representación humanos, puesto que, de alguna manera, ordena y clarifica los planteamientos de Bruner en equivalencia con las etapas de Piaget, donde habla de: *La representación actuante (enactiva)*, *La representación icónica* y *La representación simbólica*, estas vinculadas correspondientemente a: el Percepto, el Endocepto y el Concepto (Cárcamo Pino, 2018).

Esta tipología ofrece una herramienta que podría favorecer la caracterización de estrategias didácticas en el ámbito del aprendizaje proyectual. Ya que permite, situarlas dentro de una caracterización, que revela tipos de operar. De esta manera, la hipótesis planteada, se inscribe en un marco conceptual que solicita observar un fenómeno, y que no solo reconoce la coexistencia de estos tipos de representación, sino que también explora la posibilidad de que incluso en entornos altamente sistematizados puedan emerger aprendizajes enactivos.

La respuesta a la hipótesis se presenta inicialmente como incierta, dado que el aprendizaje enactivo se fundamenta en un sistema de representación primario y arcaico, la experiencia corpórea. Esta puede entenderse como un tipo experimental de aprendizaje, una especie de *deriva*, sustentada en un proceder eminentemente fenomenológico (Merleau-Ponty, 1945). Este tipo, se caracteriza por la inmersión directa en la acción y por la apertura a lo inesperado, donde el cuerpo y los sentidos actúan como mediadores

primarios del conocimiento. Todo esto, parece estar en contradicción con cualquier metodología didáctica que se formule altamente sistematizada.

La corporeidad, en este sentido, constituye el terreno inicial sobre el cual se configuran las primeras formas de comprensión del mundo. Es en la interacción sensorial y motriz donde se originan las estructuras cognitivas que posteriormente darán lugar a los sistemas de representación más complejos (abstractos).

Este tipo de aprendizaje enactivo antecede a toda formalización conceptual y se manifiesta como una forma de conocimiento vívido, directamente vinculado con la experiencia. En el ámbito de la enseñanza proyectual, esta perspectiva abre la posibilidad de reconocer que, incluso en metodologías didácticas como el de la (re)construcción de proyectos, pueden coexistir y superponerse diversas estrategias didácticas, algunas de carácter enactivo, otras icónicas y otras simbólicas. Estos tipos de aprendizaje pueden operar de manera complementaria, en algunos casos, o de manera excluyente en otros, especialmente cuando el aprendizaje visual o simbólico desplaza la acción corpórea o viceversa. Así, mientras lo enactivo aporta la vivencia concreta y material, lo icónico y lo simbólico permiten la elaboración reflexiva y el desarrollo del pensamiento abstracto, configurando un espectro integral de posibilidades en la formación arquitectónica.

7. Discusión

Aprendizaje Enactivo. (Basamento del aprendizaje)

Se da sobre ese tipo de sistema de representación, se reconoce como la base de nuestra inteligencia como especie, y su presencia se extiende también hacia otras. En los seres humanos por ejemplo, se manifiesta de manera evidente en la infancia, los niños aprenden desde edades tempranas mediante la acción, la manipulación y la interacción sensorial con el entorno, estableciendo vínculos directos entre percepción y cognición (Piaget, 1969). La corporeidad, por tanto, no es un añadido al aprendizaje, sino su condición originaria, el punto de partida desde el cual se construyen las categorías cognitivas iniciales.

A partir de esta dimensión corpórea se despliegan posteriormente otros tipos de representación, la icónica y simbólica, consecuentemente otros tipos de aprendizajes posibles, ambos se apoyan en la experiencia vívida para alcanzar niveles más abstractos. La acción corporal, la manipulación de objetos y la interacción sensorial (senso-motora), constituyen un sustrato basamental indispensable, que sostiene y posibilita la emergencia de formas más complejas de abstracción, que se orientan hacia el desarrollo del pensamiento.

Aprendizaje Icónico. (El gráfico)

El tránsito del aprendizaje enactivo al aprendizaje icónico supone un desplazamiento desde la acción corpórea hacia la representación visual (gráfico), donde la experiencia se traduce en imágenes que pretenden ser capaces de condensar y comunicar ideas espaciales y proyectuales. Esta, introduce un distanciamiento respecto de lo inmediato de la acción, habilitando un primer plano reflexivo. La imagen, se convierte así, incluso en registro, puede ser guardada, archivada y acumulada, constituyendo memoria, así como también en evocadora de recuerdos.

El aprendizaje mediante la representación icónica implica una pérdida parcial de lo concreto. Sin embargo, el dibujo y la acción de dibujar permanecen como una forma relativamente próxima a la experiencia física, pues mantienen un vínculo directo con la materialidad y con la práctica manual (manuaje) (Cárcamo Pino, 2018). Esta pérdida de lo concreto, debe interpretarse como una apertura hacia niveles superiores de abstracción. En ese sentido, la iconicidad no se define únicamente como una reducción de lo concreto, sino como un puente que posibilita la transición hacia lo simbólico, donde se deben reconocer



Figura 09

Manos de niño jugando con objetos

<https://www.instagram.com/preescolarmeduca/>

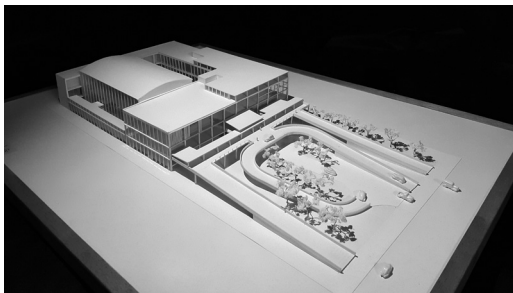


Figura 10

*(re)construcción año 2017, Taller C/FAADU/UMSA
Maqueta, Palazzo dei Congressi del E42 en Roma, Giuseppe Terragni
1937 - 1938*

Archivo propio

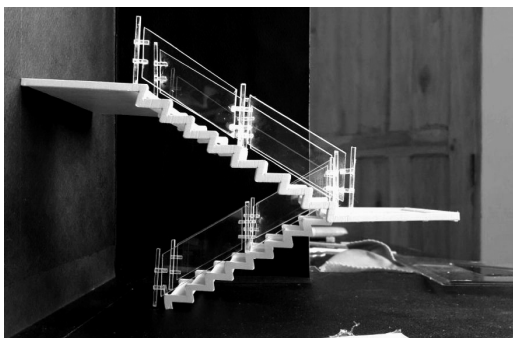


Figura 11

*(re)construcción año 2015, Taller C/FAADU/UMSA
Manufactura de Maqueta, Escalera Banco Nacional de Dinamarca, Arne
Jacobsen 1971*

Archivo propio

las pérdidas, pero así también, enfatizar las oportunidades que abre hacia la reflexión teórica.

Aprendizaje Simbólico. (El lenguaje)

Finalmente, siempre sobre la clasificación de Bruner, la representación simbólica –encarnada en el lenguaje– constituye el tipo más abstracto de aprendizaje de todos. Su potencia radica en que se configura desde la propia estructura del lenguaje, habilitando el pensamiento reflexivo, la elaboración de ideas y la construcción de conceptos.

En este sentido, resulta innegable que el lenguaje ha sido un instrumento decisivo para el desarrollo de la humanidad, permitió la transmisión de imaginarios, la formulación de teorías y la creación de ideales. Las prerrogativas positivas que trajo consigo son ampliamente reconocidas, posibilitó la sistematización del conocimiento, la comunicación intergeneracional y la consolidación de culturas complejas, en realidad, la codificación toda.

Sin embargo, también es necesario advertir que el lenguaje se impuso como un sistema hegemónico que, quizá de manera inadvertida, tendió a anular o subordinar otros tipos de representación. Su estructura se replicó en múltiples actividades humanas, en algunos casos, generó gran confusión o reduccionismo, al intentar traducir experiencias corpóreas o visuales a un código simbólico que jamás logra ni logrará captarlas y menos transmitir las en su totalidad.

Así, la representación simbólica debe ser comprendida en su doble dimensión, como una herramienta insustituible para el pensamiento abstracto y la construcción conceptual, pero también como un sistema que, al universalizarse, corre el riesgo de invisibilizar la riqueza de lo enactivo y lo icónico. El pensamiento del premio nobel de literatura del año 1922, Jacinto Benavente, que afirma que *nadie aprende a vivir por la experiencia ajena* instala precisamente esta limitación.

La experiencia es irreductible y no puede ser transmitida ni trasladada en su plenitud; cada sujeto debe vivirla para apropiarse de ella. En consecuencia, aunque el lenguaje permite explicar, narrar o teorizar, no logra reproducir la dimensión fenomenológica del vivir. Nadie puede experimentar por otro, y por lo tanto, nadie puede aprender en sentido profundo únicamente a través de la mediación codificada o simbólica.

8. Conclusiones

Los aprendizajes de tipo enactivo –aquellos sustentados en la acción, la experiencia corpórea y el hacer manual– constituyen un camino particularmente sólido para la formación proyectual en arquitectura. Este tipo de aprendizaje sitúa al estudiante en una relación directa con la materialidad, permitiéndole experimentar de manera inmediata, entre otras cosas, las posibilidades y límites de los materiales y de las formas.

Desde una perspectiva fenomenológica, el aprendizaje enactivo favorece una comprensión más profunda del hacer proyectual, ya que el conocimiento no se construye únicamente en el plano abstracto o simbólico, sino en la interacción concreta entre cuerpo, espacio y objeto. La acción manual y corpórea se convierte en mediadora del pensamiento, generando un saber que emerge de la experiencia vivida.

La metodología didáctica boliviana, al ser contextualizado en el medio local, adquiere una esencia propia orientada hacia lo concreto, diferenciándose de su formulación original. Esta orientación no responde únicamente a un ajuste metodológico, sino a la incorporación de un fundamento epistemológico distinto que lo redefine. La estrategia didáctica de la manufactura de maquetas se convierte en el núcleo de esta transformación.

El aprendizaje enactivo en arquitectura, debe entenderse como un recurso que potencia la formación proyectual. Al situar al estudiante en contacto directo con la materia y la acción, se habilita un proceso de conocimiento que trasciende lo abstracto y reconoce la dimensión corpórea como fundamento indispensable. La experiencia acumulada en más de una década de aplicación de la estrategia didáctica de la manufactura de maquetas, dentro del Taller C de la FAADU/UMSA, permite sostener que los tipos más arcaicos de aprendizaje, constituyen estratos inamovibles e imprescindibles en la formación humana. Estos niveles primarios no se diluyen con el avance tecnológico, sino que permanecen como base sobre la cual se construyen otros procesos de aprendizaje.

Sobre estos estratos, se pueden edificar procesos de formación más acertados, capaces de integrar las herramientas digitales y la tecnología, en este marco, esta se sitúa en su verdadera dimensión, como recurso complementario para la representación proyectual, pero nunca como sustituto de la experiencia corpórea. De este modo, se reafirma que la dimensión material, corpórea y manual constituye el núcleo sobre el cual se soporta el aprendizaje arquitectónico.

Este sustrato primario, entendido como el nivel más básico e inamovible de la formación, sostiene y da coherencia a los demás tipos de representación que se superponen en el proceso educativo.

Estas acciones consientes, pueden tatuarse en la memoria corpórea de quienes realizan los ejercicios dentro de la metodología, con consecuencias asociables al efecto *printing*, descrito por la profesora María Soledad Ballesteros en Representaciones analógicas en percepción y memoria: imágenes, transformaciones mentales y representaciones estructurales (Ballesteros Jimenez, 1993).

Dicho efecto, generado en el acto mismo, probablemente queda inscrito en sustratos profundos de la huella corporal, más allá del recuerdo consciente. Un ejemplo ilustrativo se encuentra en la experiencia del Workshop a escala 0, realizado en el MARTadero (Cochabamba), donde una de las actividades, consistió en (re)construir la escala de un edificio dentro de otro, por medio de hilos de colores (delineando sus rasgos).

El descubrimiento de la imposibilidad de concretar dicha operación, sorprendió a todos los participantes, y produjo una experiencia imborrable, por lo tanto un aprendizaje de tipo enactivo de gran potencia, constituyendo inclusive, una forma singular y poco frecuente de aprender sobre los problemas de escala en arquitectura (Cárcamo Pino, y otros, 2025).

El sustrato cognitivo de tipo enactivo, cumple la función de servir como basamento epistemológico, asegurando que la experiencia corpórea y fenomenológica permanezca como fundamento indispensable del aprendizaje proyectual. Sobre este soporte primario, los tipos icónico y simbólico pueden desplegarse de manera diversa, a veces de forma complementaria, otras de manera excluyente.

La presente comunicación es parte de las actividades del «Doctorado en Arquitectura, Artes y Diseño DOCAAD», FAADU/UMSA, del quehacer del laboratorio de investigación LABPAZ Do Tank de I+D+E+i+t+a+s, del «Grupo de escritura académica FAADU», como así también del Grupo de investigación TC+ReseARCH. Con gratitud especial a todos los alumnos y exalumnos del «Taller C» y a los profesores que colaboraron en este escrito.

Referencias



Ballesteros Jiménez, S. (1993). *Representaciones analógicas en percepción y memoria: imágenes, transformaciones mentales y representaciones estructurales*. Psicothema, 7-19.

Bruner, J. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: LERKO PRINT S.A.

Bruner, J., & Olson, D. (1973). *Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediatizada*. Perspectivas, 1-14.

Cárcamo Pino, M. A. (2018). *Pensamiento e inteligencia en la proyectación arquitectónica. Una revisión desde los «-ajes» del oficio: Lenguaje, grafoaje y manuje*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Composición arquitectónica. Alicante: Congreso internacional de Expresión Gráfica y Arquitectónica. Recuperado el 24 de abril de 2026

Cárcamo Pino, M. A., Salazar Sánchez, C. G., Rojas Aldana, R., Farfán Giacomani, A. I., Huarina Huanaco, J. C., Bernal Meneses, M. A., Zenteno Quinteros, F. J. (2025). *Workshop «A escala CERO»* (Primera Edición ed.). (M. A. Cárcamo Pino, Ed.) La Paz, Murillo, Bolivia: FAADU - UMSA, LAB PAZ - Do Tank de IDEItas.

Gardner, H. (2001 [1983]). *Estructuras de la Mente, La Teoría de las inteligencias múltiples*. Bogotá: Fondo de la Cultura Económica.

Gastón, C., & Rovira, T. (2007). *El Proyecto Moderno, pautas de investigación*. Barcelona: Edicions UPC.

Merleau-Ponty, M. (1945). *Fenomenología de la Percepción*. Barcelona: Planeta-De Agostini S.A. (1993).

Pallasmaa, J. (2016). *Habitar*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Piaget, J. (1969). *Psicología y pedagogía*. Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno Editores Argentina S.A.

Piaget, J. (1972). *Estudios de Psicología Genética* (7 ed.). Buenos Aires, Argentina: Emecé Editores.

Piñón Pallarés, H. (1998). *Curso Básico de Proyectos*. Barcelona: Edicions UPC.

Piñón Pallarés, H. (1999). *Miradas Intensivas*. Barcelona: Edicions UPC.

Piñón Pallarés, H. (2005). *El Proyecto como (Re)Construcción*. Barcelona: Edicions UPC.

Piñón Pallarés, H. (2005). *Materiales de Proyecto III*. Barcelona: Helio Piñón Ed.

Rojas Aldana, R. (2009). *El Edificio de la Biblioteca y Administración del IIT. Mies Van der Rohe, Chicago 1944-1945*. Procesos de Proyecto. Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de proyectos arquitectónicos. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona. Barcelona: UPC. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/7741>

Rojas Aldana, R. (12 de Diciembre de 2025). *Cimbra, maqueta, textil y miniatura. Influidos de prácticas manufactureras bolivianas en arquitectura*. Revista Arteoficio, 21, 30-36.

Rojas Aldana, R., & Cárcamo Pino, M. A. (2024). *La (re)construcción de proyectos ETSAB/UPC y su adaptación en FAADU/UMSA. el caso del Taller C*. Cultura Proyección. Santiago de Chile.

Sennett, R. (2008). *El artesano*. Barcelona, Cataluña, España: Editorial Anagrama.

Vygotsky, L. S. (1930 [1993]). *Pensamiento y Lenguaje*. Chicago: Massachusetts Institute of Technology.