

## **LA VISION ARQUITECTONICA DE LA ESTRUCTURA: LA COMPOSICION CON MODULOS TRIDIMENSIONALES EN WRIGHT Y KAHN.**

Fernández Paoli, D.

Doctorado en Arquitectura. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. E. mail: [dfpaoli@yahoo.com.ar](mailto:dfpaoli@yahoo.com.ar)

Este trabajo se refiere a una instancia de avance de la tesis doctoral “Composición y estructura. La técnica constructiva del apilamiento como estrategia de diseño en la arquitectura contemporánea.” La tesis se propone generar en el proyectista de arquitectura, sea profesional o aprendiz, una conciencia arquitectónica de la estructura resistente de los edificios a través de un proceso de generación formal basado en el empleo de módulos programáticos tridimensionales siguiendo una lógica constructiva basada en el apilamiento. El objetivo principal de este trabajo consiste en el reconocimiento, desde una perspectiva específicamente arquitectónica, de actitudes proyectuales que basan su conformación en el empleo de esas unidades funcionales tridimensionales, en donde se incorporan dentro del proceso de ideación tanto las variables constructivas como estructurales. Para ello, el desarrollo se basará en el análisis de la producción arquitectónica de dos referentes de la arquitectura contemporánea como Frank Lloyd Wright y Louis I. Kahn, especialmente en el intento de reconocer en ambos estrategias proyectuales que contemplen la utilización de módulos espaciales.

### **La composición con módulos espaciales en Frank Lloyd Wright.**

Desde la propia infancia, Wright ya había sido educado en el dominio de las formas básicas a través de la disciplina geométrica que le brindada los juegos Froebel<sup>1</sup>, cuya influencia ha sido fundamental para el posterior desarrollo de una sistematización y composición abstracta a partir de un orden geométrico de figuras simples. (Figura 1) Froebel enseñaba que a partir de unas formas básicas, en un principio unidades lineales en dos dimensiones como el cuadrado, círculo, rectángulo y polígonos, se podían diseñar nuevas formas significativas en la tercera dimensión, cubos, esferas, poliedros, a partir de su yuxtaposición, encastre, crecimiento, etc. Ya desde alguna de las obras tempranas de Wright se puede reconocer el empleo de la composición a partir de prismas espaciales dispuestos según distintas combinaciones. Bruno Zevi ha incluido dentro de las invariantes de la arquitectura moderna un reagrupamiento de los volúmenes que el clasicismo o el

---

<sup>1</sup> Nos referimos a Friedrich Froebel, pedagogo alemán (1782 -1852) que acuñó el término “Kindergarten” – jardín de infancia– para describir un sistema de enseñanza fundado en el juego.

período por él denominado “pseudo moderno”<sup>2</sup> los había encajonado bajo una simple superposición y yuxtaposición de funciones. Las invariantes modernas le brindaban un nuevo valor semántico al conjunto y sus partes, reagrupándolas según variadas composiciones.<sup>3</sup> (Figura 2) Estas composiciones espaciales no han sido solamente simples experimentaciones abstractas sino que por el contrario, han sido pensadas como verdaderas células volumétricas ligadas al mismo tiempo tanto a las definiciones funcionales como a su propia sustentación.

En este punto se establece una diferencia notoria respecto del método compositivo que planteaba Le Corbusier, que si bien se refiere en algún momento a la ideación en arquitectura como un “choque de los volúmenes en el espacio,”<sup>4</sup> en realidad lo que más privilegiaba era la composición basada paradójicamente en la descomposición del prisma puro mediante la sustracción de la masa interior.<sup>5</sup> De este modo, la forma se identifica como bloque compositivo único y ortogonal, en donde la estructura no tiene injerencia alguna en su definición espacial. Solamente introduce más tarde el módulo como síntesis formal, funcional y constructivo en sus desarrollos de las casas en serie mediante la prefabricación. Del mismo modo, Wright pregona la descomposición de la caja arquitectónica en sus planos conformantes, logrando liberar a la estructura de su determinismo expresivo. Para ello, desarrolla tanto el concepto de transferencia de cargas como de continuidad tensional como instrumentos que permiten no interferir la continuidad del espacio arquitectónico con su disposición estructural. La “Casa de la cascada”, (figura 4) representa como se ha podido articular en una sola entidad la composición a través de prismas espaciales que contienen en sí mismo tanto el germen de la solución estructural, como el uso particular que le es asignado funcionalmente. A modo de comprobación se han generado diferentes esquemas conceptuales (figuras 5 y 6) que demuestran los procesos iniciales de diseño basados en el empleo de prismas espaciales ideales, que al ir descomponiéndose en planos, terminan por definir la trilogía forma-estructura—expresión característica de su obra.

---

<sup>2</sup> Varios autores entre ellos Zevi, Collins y Banham describen al pseudo-moderno como un período anterior al denominado “estilo internacional” donde la arquitectura no había podido liberarse totalmente de la influencia de la *academia*, tanto en la práctica como en la enseñanza de la arquitectura.

<sup>3</sup> ZEVI: Bruno. *El lenguaje moderno de la arquitectura*. 1ª. ed. Barcelona: Editorial Poseidón, 1978, p. 23.

<sup>4</sup> LE CORBUSIER. *Hacia una arquitectura*. 1ª. ed. Buenos Aires: Poseidón, 1965, p.145.

<sup>5</sup> En este sentido, si se observa los gráficos explicativos de las cuatro composiciones presentada en su obra completa, tres de ellas estaban basadas en métodos compositivos planteados justamente como descomposición de un prisma único.

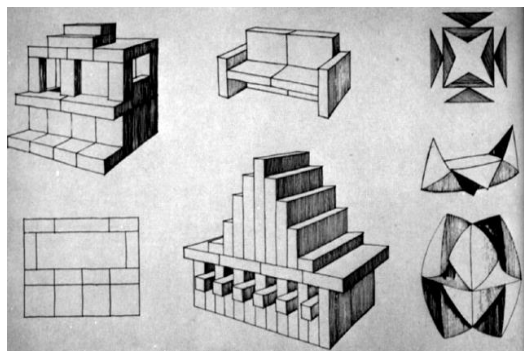


Figura 1. Reproducción de las formas derivadas de la combinación de figuras geométricas planteadas por Friedrich Froebel como recurso didáctico para los niños en edad escolar. Fuente: Vincent Scully Jr. Frank Lloyd Wright.

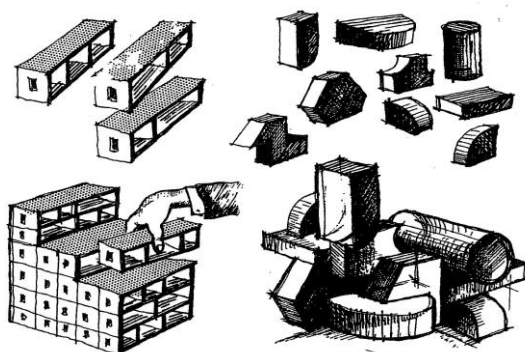


Figura 2. Libre reagrupamiento de las cajas arquitectónicas (a la derecha) que el clasicismo encerró bajo un estricto orden geométrico. (a la izquierda) Fuente: Bruno Zevi. El lenguaje moderno de la arquitectura:

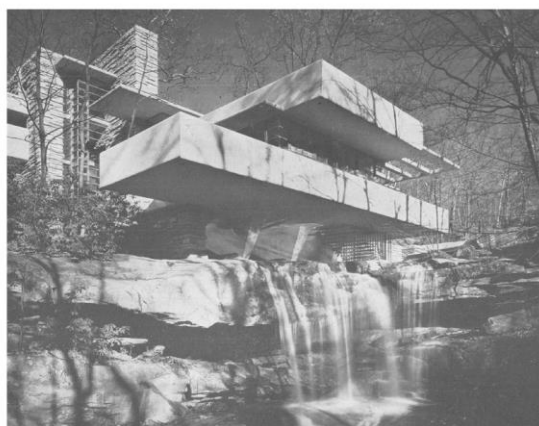
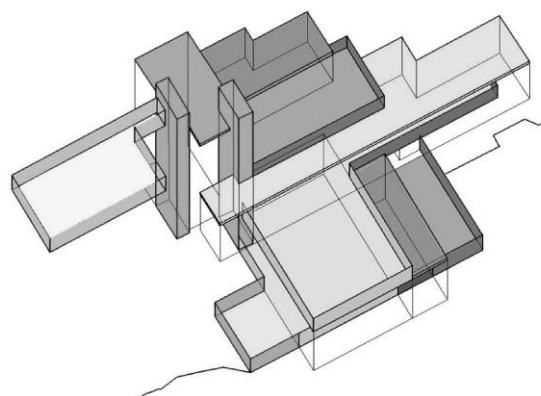
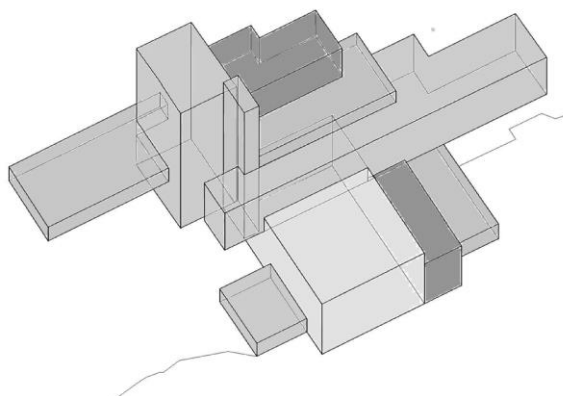


Figura 3. Frank Lloyd Wright. Casa Kaufmann. 1936-1939. Pensilvania, EE.UU. Imagen exterior Henry Russell Hitchcock. Frank Lloyd Wright. Obras 1887 – 1941

Figuras 4 y 5. Esquemas de la casa Kaufmann que muestran una composición basada en prismas interconectados que representan cada uno una función determinada y como éstos se conforman a través de plano que definen su estructuración en llenos y vacíos. Dibujos del autor del artículo.



### La estructura ahuecada en Louis Kahn como articuladora del espacio discontinuo contenido en las unidades sistemáticas componibles y en el espacio continuo.

Del concepto de pre-forma desarrollado por Kahn<sup>6</sup> se desprende el “Unit system”, una unidad básica elemental que ha utilizado como método para componer, o si se quiere,

<sup>6</sup> Kahn define la pre-forma como una instancia previa al diseño, en donde ella misma se convierte en una entidad abstracta –esquema conceptual- del tipo de las formas ideales platónicas.

organizar distributivamente el edificio por adición o combinación de los mismos. Estos módulos tridimensionales no era simplemente una modulación estructural sino más bien una malla compositiva total que con el tiempo consiguió surgir de la propia construcción, que sería lo mismo que decir que la forma -o pre-forma- esta previamente determinada por los elementos estructurales que surgen de la misma idea de forma. Kahn siempre ha pensado en la integración entre función, forma y construcción, dándole la característica de una sola unidad independiente que luego, por adición, era posible combinarla de diversas maneras. Sin embargo, a diferencia de Wright, Kahn sigue atado al rigor geométrico para desmaterializar el espacio, al imponerle la estructura como una retícula en esqueleto o como grandes paños portantes, que generalmente coinciden con los límites externos de cada célula y que son los que mejor se adaptan a las formas ideales que propone para sus edificios. Esa unidad conceptual de espacio, estructura y función queda por ejemplo expresada en los laboratorios Richards, (figuras 6 y 7) en donde el proceso constructivo es denotado a través de la prefabricación de unidades estructurales tridimensionales que son ensambladas en el sitio para generar por adición el módulo repetitivo. Por otro lado, este proceso constructivo es claramente identificado al exterior e influye en la definición de los cerramientos exteriores.

Por otro lado, Kahn ha reconocido la existencia de una tensión entre las unidades autónomas de sus primeros proyectos y la continuidad orgánica del espacio que proviene de Wright, que el primer movimiento moderno definió como el espacio universal ininterrumpido. En función de este reconocimiento, ha habido una preocupación en Kahn por resolver esta tensión mediante la fusión de ambas a través del estudio de lo que él llama el estudio de las conexiones<sup>7</sup> o vinculaciones entre las partes, que en apariencia creaban la idea de un espacio discontinuo. Esta aparente discontinuidad se incorpora a través de la diferenciación entre los espacios servidos y sirvientes. Dicho de otro modo, lo que ha buscado es la creación de una continuidad dentro de la discontinuidad del espacio. Kahn termina de perfeccionar esta idea incorporando directamente a la estructura dentro de esta diferenciación de espacios, proponiendo una valoración de la definición estructural

---

7 En relación a esto, Kahn siempre se ha preocupado por las cuestiones topográficas que precisamente estudia las ciencias de las conexiones, preocupación que según Efen Grenda ha procedido de su vinculación con el Ingeniero Robert Le Ricolais. Ver: GRINDA, Efen G. Naturaleza y topología en L.I. Kahn. Fisuras de la cultura contemporánea, (3): 4-13, 1995.

mediante la interpretación del espacio a partir de la estructura o mejor dicho, el mismo espacio como vaciado en la estructura.

Este nexo entre lo discontinuo y lo continuo del espacio va a poder ser luego comprobado en la propuesta del ayuntamiento de Filadelfia (figuras 8, 9 y 10)), en donde Kahn logra resolver esta integración. Para ello, genera una estructura hueca basada en triangulaciones espaciales, en donde se desarrolla espacialmente las funciones en arquitectura sin impedir mayormente, en base a la configuración interna, que los sucesivos espacios definidos entre los planos que lo limitan puedan fluir libremente entre sí.

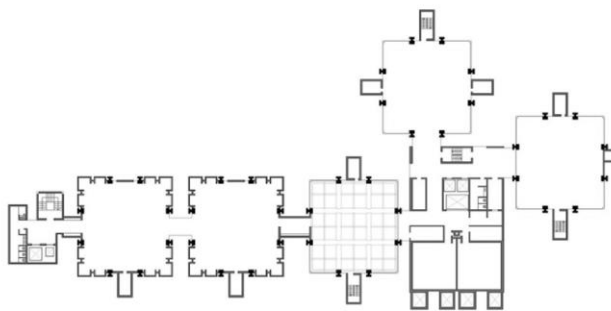


Figura 6. Louis Kahn. Laboratorio de investigaciones médicas Alfred Newton Richards, Filadelfia, 1957-1961. Planta general. Fuente: Miguel A. Roca. Louis Kahn. Arquetipos y modernidad.

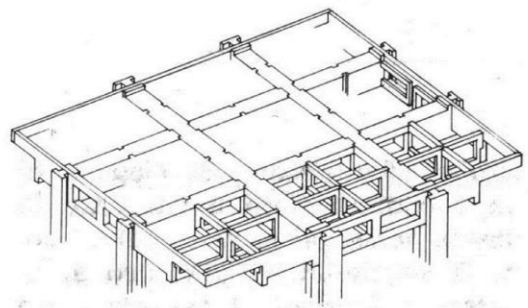
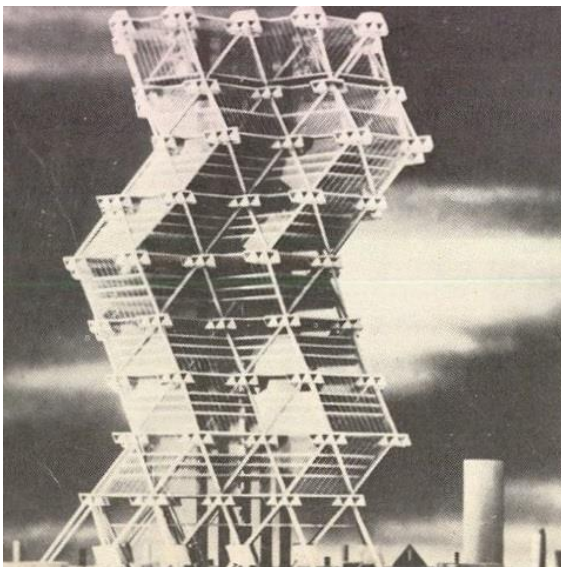


Figura 7. Laboratorios Richards. Detalle estructural del módulo. Fuente: Christian Norberg Schultz. L. I. Kahn. Idea e imagine.



Figuras 9 y 10. Planta y sección esquemáticas del proyecto para la City Tower entendida desde una estrategia de sustracción de espacios servidos conformados por el ahuecamiento de la estructura. Dibujos del autor del artículo.

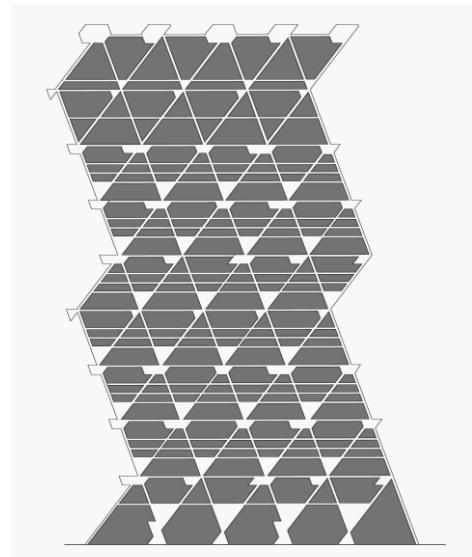
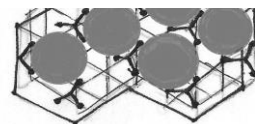


Figura 8. Maqueta del proyecto para la City Tower de Filadelfia (1952-1957) Fuente: Reyner Banham. Megaestructuras: Futuro urbano del pasado reciente.



Hemos podido notar que en Wright la estructura no era vehículo de expresión arquitectónica sino más bien un instrumento del cual se vale para concebir formalmente las unidades espaciales. Si bien se servía de la composición abstracta, la misma no era expuesta tal como fue concebida, ya que la estructura liberaba el espacio dándole una continuidad. Su objetivo consistía en diluir los límites visuales de las unidades modulares, de manera de que la forma estructural no quede expuesta y le reste autonomía a las decisiones expresivas. Si para Wright la estructura debía disolverse para que de ese modo aparezca el espacio liberado en cambio, en la arquitectura de Louis Kahn, el legado estructural va a ser esencial, define el espacio, que de este modo resulta compartimentado y, por consecuencia, se convierte en vehículo de expresión arquitectónica. Kahn, al igual que Wright, se va a servir de la composición abstracta -que la define como pre-forma-, para proponer unidades espaciales interconectadas -las unit systems-, donde la estructura lo que hace es contener formalmente los módulos. La unidad estructural entonces creada define la parte y a su vez organiza el conjunto. El nexo entre lo discontinuo y lo continuo del espacio va a ser logrado a través de la generación de un sistema estructural integral basado en la idea de ahuecamiento, que permite al mismo tiempo definir tanto las células espaciales autónomas, como dotarlas de cierta continuidad espacial.

### **Referencias bibliografías**

- GIURGOLA, Romualdo. Louis I. Kahn. GG. Estudio Paperback. 3ª. ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1982.
- JUÁREZ, Antonio. Reflexiones en torno a Robert Le Ricolais. Revista CIRCO 39, la cadena de cristal. [en línea]. (s.f). [fecha de consulta: 03 Mayo 2009. Disponible en: [www.arranz.net/web.arch-mag.com/3/circo/39.html](http://www.arranz.net/web.arch-mag.com/3/circo/39.html).
- KAHN, Louis Isadore. Forma y Diseño. 1ª. ed. B. Aires: Nueva visión, 2007.
- LE CORBUSIER. Hacia una arquitectura. 1ª. ed. B. Aires: Poseidón, 1965.
- ROWE, Colin. La estructura de Chicago. En: Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos. Barcelona: Gustavo Gili. S.A, 1978.
- WRIGHT, Frank Lloyd. El futuro de la arquitectura. 2ª ed. B. Aires: Poseidón, 1958.
- ZEVI, Bruno. El lenguaje moderno de la arquitectura. 1ª. ed. Barcelona: Editorial Poseidón, 1978.