

## La geometría basada en la malla como mecanismo compositivo de Villa Savoye

### *Mesh-based geometry as the compositional mechanism of Villa Savoye*

Yannette Díaz-Umaña<sup>a</sup>, Julio Alfredo Delgado-Rojas<sup>b</sup>, Mawency Vergel-Ortega<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Magister en Gestión Urbana, yannettedu@ufps.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-4582-1593>, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

<sup>b</sup>Magister en Educación Matemática, julioalfredo@ufps.edu.co, <https://orcid.org/0000-0001-6944-832X>, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

<sup>c</sup>Doctora en Educación, mawency@ufps.edu.co, <https://orcid.org/0000-0001-8285-2968>, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

**Forma de citar:** Díaz-Umaña, Y., Delgado-Rojas, J.A., Vergel-Ortega, M., (2021) La geometría basada en la malla como mecanismo compositivo de Villa Savoye. *Eco Matemático*, 12 (1), 67-73

Recibido: 10 de septiembre de 2020

Aceptado: 18 de noviembre de 2020

#### Palabras clave

Arquitectura moderna,  
geometría,  
malla,  
poliedro,  
celdas y nodos.

**Resumen:** Este artículo surge desde la práctica investigativa y docente con la asignatura de Historia del arte y la arquitectura moderna, vinculada a la estrategia de Arquimatso, proyecto investigativo que integra la matemática y la arquitectura. El producto investigativo analiza la geometría basada en la malla como mecanismo compositivo de Villa Savoye, obra cumbre de la arquitectura moderna. Este tipo de indagaciones además de aportar una metodología de trabajo para el reconocimiento de la arquitectura moderna y patrimonial, contribuye con los procesos mentales que tienen que ver con la generación y comprensión de formas, espacios y estructuras de la arquitectura. Se concluye que la malla como mecanismo compositivo de villa Savoye es congénita al esquema arquitectónico, donde las celdas poliédricas, cobran sentido en sus relaciones espaciales, morfológicas y estructurales.

#### Keywords

Modern architecture,  
geometry,  
mesh,  
polyhedron,  
cells and nodes.

**Abstract:** This article arises from the research and teaching practice with the subject of History of art and modern architecture, linked to Arquimatso's strategy, a research project that integrates mathematics and architecture. The investigative product analyzes the geometry based on the mesh as a compositional mechanism of Villa Savoye, a masterpiece of modern architecture. This type of inquiry, in addition to providing a work methodology for the recognition of modern and heritage architecture, contributes to the mental processes that have to do with the generation and understanding of forms, spaces and structures of architecture. It is concluded that the mesh as a compositional mechanism of Villa Savoye is congenital to the architectural scheme, where the polyhedral cells make sense in their spatial, morphological and structural relationships.

\*Autor para correspondencia: [yannettedu@ufps.edu.co](mailto:yannettedu@ufps.edu.co)

DOI 10.22463/17948231.3070

2462-8794© 2021 Universidad Francisco de Paula Santander. Este es un artículo bajo la licencia CC BY 4.0

## Introducción

Este artículo se deriva de la investigación bajo la estrategia Arquimatso, cuyo propósito de integración curricular, desarrolla proyectos entre el programa de matemáticas y el programa de arquitectura de la Universidad Francisco de Paula Santander. El caso de estudio se delimita a la obra Villa Savoye, objeto de disertación por parte de estudiantes de la asignatura historia de la arquitectura, cuya exploración se documentó y compiló, haciendo uso de la interpretación geométrica para encontrar respuestas del proyecto arquitectónico. Este tipo de ejercicios además de aportar una metodología de trabajo para el reconocimiento de la arquitectura moderna, contribuye con los procesos mentales que tienen que ver con la generación y comprensión de formas, espacios y estructura de la arquitectura.

Como propósito específico se plantea el reconocimiento de la estrategia usada por Le Corbusier, arquitecto de la Villa Savoye, como recurso compositivo, usando la malla como instrumento proyectual, sobre un sistema de orden establecido, explorando el lenguaje gráfico de la disciplina arquitectónica, y la relación teoría y práctica en el proyecto. De esta forma Razonar en la malla como principio de composición, asociado a la idea de trama reguladora y ordenadora. Así mismo su naturaleza abstracta como bosquejo del proyecto. En este sentido Espinal (2012). define las redes, mallas, tramas o retículas como la base generadora de los ejercicios proyectuales.

Por otra parte, antes de continuar, es preciso establecer la importancia de la villa Savoye, por cuanto el reconocimiento de ser la obra cumbre de la modernidad del famoso arquitecto Charles-Édouard Jeanneret-Gris nacido en La Chaux-de-Fonds de Suiza en 1887. Es considerado uno de los edificios más representativos de la modernidad, por cuanto demuestra con esta construcción, la interpretación de los “cinco puntos de una nueva arquitectura”, del mismo Le Corbusier y P. Jeanneret (Benévolo, 1.987, pág. 461). Este autor describe los cinco principios

concentrados en: Pilotis, terrazas Jardín, planta libre, ventana corrida y fachada libre, discutidos, promovidos y criticados en el ambiente académico y profesional de la arquitectura en la modernidad y posmodernidad.

Geométricamente el edificio se percibe como un cubo, trabajado internamente, pero cuyos elementos se rigen por esta configuración formal. Así la estructura en hormigón armado facilita al mismo tiempo el remplazo de la cubierta tradicional de dos aguas por una cubierta plana, homogénea, accesible como terraza. De esta forma al procurar una estructura concentrada en pilotes, se puede librar los espacios internos de los muros, de tal manera que su planta sea libre. Con referencia a la evolución de la ventana, se presta para extender sus límites, proponiendo la ventana corrida, en la misma condición, las fachadas con la existencia de los pilotes pueden ser ligeras, abiertas e ininterrumpidas. (Imagen 1)
















	criterios	Descripción grafica
 <div data-bbox="659 260 1019 573"> <p><b>Arquitecto:</b> Le Corbusier  <b>Año de construcción:</b> 1929  <b>Ubicación:</b> Poissy, Francia  <b>Estilo:</b> Moderno  <b>Uso:</b> Vivienda</p> <p>Inicialmente fue utilizada como casa rural como villa de fin de semana de la familia Savoye, es decir, tiene que dar cabida a una pareja (Pierre Savoye y su esposa Eugenia) y a su único hijo.</p> <p><a href="https://www.maarquitectura.com/uploads/1/5/9/6/15961640/villa_savoye_imagen_corporeidad_espacio_e_intencion.pdf">https://www.maarquitectura.com/uploads/1/5/9/6/15961640/villa_savoye_imagen_corporeidad_espacio_e_intencion.pdf</a></p> </div>	<p><b>Función</b></p>	 <p>planta baja    primer piso    planta alta</p>
  	<p><b>Compromiso con el lugar</b></p>	
  	<p><b>Comprender una técnica y tecnología</b></p>	
  	<p><b>usuario</b></p>	
	<p><b>Arquitectura Manifiesta</b></p>	

Imagen 1. Ficha de datos obra Villa Savoye.

Fuente: Estudiante Maria Camila Acuña

### Discusión

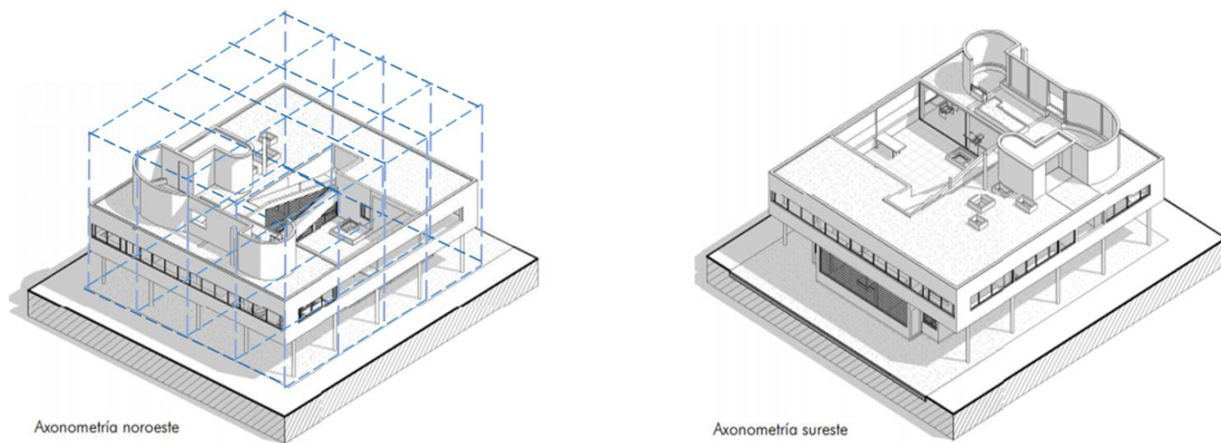
Definiendo el esquema ordenador, se identifica la malla como la estrategia proyectual, que usa Le Corbusier en obras como la casa Citröhan e inclusive en la Iglesia de Notre Dame du Haut, así el principio de composición se rige por la geometría en medio de la relación entre sus elementos y la espacialidad contenida. En este sentido Fernández (1989) explica que una malla es básicamente una subdivisión del espacio en celdas poliédricas, cuyas funciones interiores se aproximan mediante un valor interpolado a partir de los cálculos de sus vértices. Este autor describe que las celdas poliédricas de la malla reciben el nombre de “elementos” y sus vértices se denominan “nodos”. A su vez Piñón (1984) articula esta definición con la disciplina de la

arquitectura “la retícula es la referencia geométrica con que se verifican las decisiones del proyecto: la presencia de una ley abstracta capaz de liberar de su cotidianeidad al programa y reducirlo a cuanto en él hay de estructura lógica formalizada”. (p. 123). Por su parte Ching (1984) define la malla como:

“[...] una organización en trama se compone de unas formas y unos espacios cuya posición en el espacio y sus interrelaciones están reguladas por un tipo de trama o por un campo tridimensional. La trama se crea estableciendo un esquema regular de puntos que definen las intersecciones de dos conjuntos de líneas paralelas; al proyectarla en tercera dimensión obtenemos una serie de unidades espacio-modulares y repetidas.” (p. 238).

En consecuencia, la malla se puede asumir como un esquema dinámico que facilita la organización de un sistema de relaciones entre la estructura, la forma y su uso, por lo que se puede distinguir un sistema de referencia capaz de jerarquizar y significar los elementos arquitectónicos. Con su uso, Alonso (2017) comenta que Le Corbusier, sintetiza el pensamiento más avanzado de su tiempo, que simboliza las vanguardias modernas. De esta forma Villa Savoye configura en sentido abstracto, un poliedro donde las celdas de la malla, son los diferentes espacios arquitectónicos y los “nodos” son logrados gracias a los 25 pilotes internos que configuran la grilla.

Bajo esta observación, volumétricamente sus fachadas o caras son sencillas, correspondientes a las caras del poliedro, con detalles poco acentuados, que las hacen diferentes unas de las otras. Se disponen como un objeto suspendido en el aire, efecto logrado por los 25 pilotes que le permiten posarse en voladizo y que dejan al descubierto el vidrio curvado del primer piso donde se refleja el jardín externo, procurando la continuidad visual del paisaje colindante. De hecho, los trazados reguladores, la geometría exacta dan muestra del principio clásico de esta casa, con pretensiones a la producción en serie, como considera Benévolo (1.987), al examinar el prototipo sobre puesto en el paisaje, sin mezclarse ni alterarlo. (Imagen 2)



**Imagen 2.** Axonometrías de villa Savoye noreste y sureste con esquema de malla tridimensional.

**Fuente:** elaboración propia sobre planimetrías de Espinal (2012)

Entrando en la concepción morfológica de la villa Savoye, su planta se organiza en base a una malla cuadrada donde se disponen los pilotes a 4,75 metros, que está pensada para permitir el radio de giro del automóvil que penetra en la primera planta como lo refiere (De Fusco 1992). De esta forma sus tres plantas se acomodan en continuidad, cediendo a la intrusión de una rampa como eje ordenador de los sectores sociales e íntimos de la vivienda. De tal manera que al costado izquierdo la planta se redime aún mas de divisiones, se proyectan espacios más libres, abiertos que dan posibilidad al uso unísono de la familia. A su vez, el costado derecho se

identifica con lo íntimo, las divisiones, que no son estructurales, consienten mayor privacidad, son espacios un poco más herméticos, ya que desde la rampa se cuida regular la visibilidad hacia las habitaciones, que yacen en este sector. (Imagen 3)



**Imagen 3.** Plantas 1,2 y 3 de villa Savoye con malla a 4.75m.

**Fuente:** elaboración propia sobre planimetrías de Espinal (2012)

No obstante, la rampa adquiere un mayor valor que supera la ordenación de los sectores de la vivienda en sentido horizontal, para hacerlo en sentido vertical al constituirse como el mecanismo de movilidad e integración entre el suelo y la terraza, a modo de columna vertebral. Con ella es posible el “paseo arquitectónico” mencionado por Benévolo (1.987) y por Zaparain-Hernández (2005) pag.61: “[...]un itinerario de conocimiento y purificación, un recorrido más de los sentidos que del cuerpo, desde la tierra al cielo, porque entrar es subir y ser transformado en la ascensión por la máquina.” que culmina con la ventana delineada en las superficies curvadas de la cubierta, a modo de cuadro, precisamente enmarcando el paisaje. (Imagen 4).

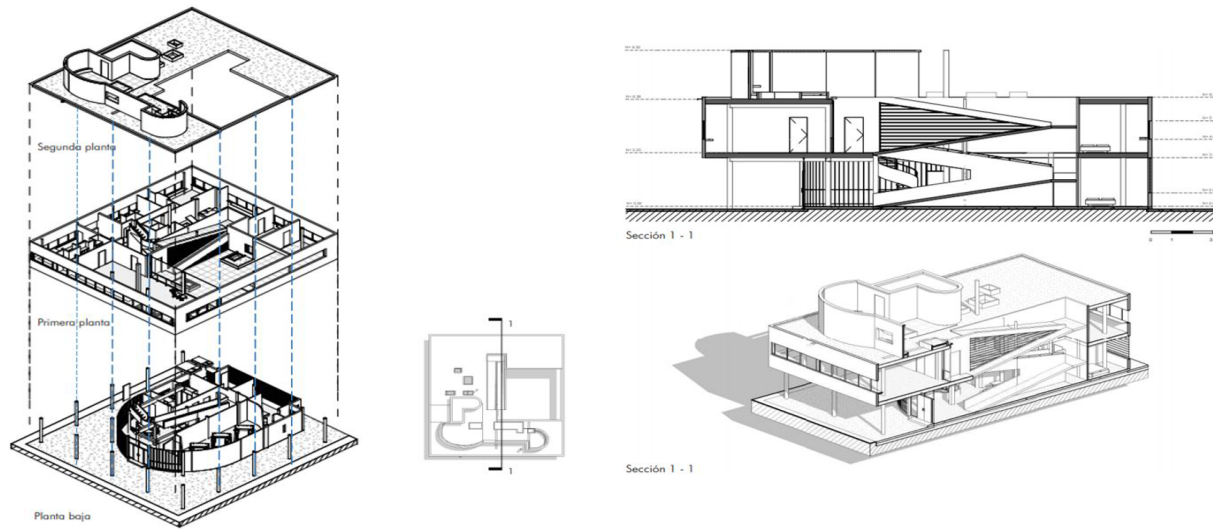


Imagen 4. Axonometría en despiece y en corte de villa Savoye, donde se aprecia el impacto de la rampa en el esquema general.

Fuente: elaboración propia sobre planimetrías de Espinal (2012)

## Conclusión

En consecuencia, la villa Savoye se estructura perfectamente en la malla, donde se hacen más visibles los nodos que corresponden a los 25 pilotes que organizan espacialmente los elementos. Entre estos, se puede apreciar las zonas sociales hacia el costado derecho de la grilla y las zonas privadas o íntimas hacia el costado izquierdo. Aun cuando la representación es muy racionalizada, se puede asumir como un esquema dinámico que facilita la organización de un sistema de relaciones entre la estructura, la forma y su uso, por tal motivo el radio de giro del automóvil calculado por Le Corbusier en el primer piso ayuda a configurar los elementos curvilíneos para la concreción final en el proyecto de arquitectura. De esta manera, la malla es un sistema de referencia capaz de jerarquizar y significar los elementos arquitectónicos.

Así como también lo hace con otros componentes protagónicos, se trata de la rampa, como columna vertebral del entramado que permite asumir una simetría aparente, pero reguladora, pues disecciona el poliedro, pero al mismo tiempo lo articula, concretando la complejidad espacial en un recorrido interfaz. Entonces se puede afirmar, que

la malla es congénita al esquema arquitectónico, donde las celdas poliédricas, cobran sentido en sus relaciones espaciales, morfológicas y estructurales. Con esta mirada, es muy probable que la trama sea capaz de actuar como interlocutor entre la historia de la arquitectura, los críticos y la obra, teniendo en cuenta que se asume como un lenguaje capaz de comprender lógicas sistemáticas y evidentes en la condición formal de la arquitectura.

## Referencias

- Alonso, José (2017). Los lugares de Le Corbusier. En *La recherche patiente. Le Corbusier: 50 años después*, 114-129. Valencia: General de Ediciones de Arquitectura
- Benévolo, L. (1.987): "Historia de la arquitectura moderna". Gustavo Gili. Barcelona
- Ching, Francis D.K. (1984). *Arquitectura. Forma, espacio y orden*. Barcelona: Gustavo Gili
- De fusco, R. (1992). *Historia de la Arquitectura contemporánea*. Celeste Ediciones. Madrid. España
- Espinal, Maria (2012). *La retícula espacial como aproximación a la forma del objeto arquitectónico*. Trabajo de grado magister en Diseño arquitectónico. Universidad Central de

Venezuela Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
visto en: [https://issuu.com/messenjaschin/docs/t026800010821-0-completo\\_pdf\\_espina](https://issuu.com/messenjaschin/docs/t026800010821-0-completo_pdf_espina)

Fernández, Gonzalo (1989). Un modelo tridimensional para el análisis de hormigón estructural bajo carga estática creciente hasta la rotura. Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en ingeniería. Vol. 5, 2, 241-261( 1989) visto en: file:///C:/Users/ufps/Downloads/68578-Text%20de%20l'article-101519-1-10-20080204.pdf

Piñon, H.. (1984). Arquitectura de las neovanguardias. Barcelona: Gustavo Gili

Zaparrain Hernández, Fernando. (2005). "Le Corbusier en la Villa Savoye: la otra 'promenade'". RA. Revista de Arquitectura. 7: 61-70: visto en: <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/18029/1/P%C3%A1ginas%20desdeRA07-7.pdf>