



escritos

colección temas de composición arquitectónica 1

Modos y relaciones del
ESPACIO ARQUITECTÓNICO

Daniel Villalobos Alonso

Modos y relaciones del
ESPACIO ARQUITECTÓNICO

Daniel Villalobos Alonso

COLECCIÓN

EDICIÓN: Cargraf Impresores

COORDINADORA DE LA COLECCIÓN: Sara Pérez Barreiro

TEXTOS: Daniel Villalobos Alonso

MAQUETA E IMPRESIÓN: Cargraf Impresores

FOTOGRAFÍA DE CUBIERTA: Montserrat García Macho. *Panteón*. Roma, 2011

FOTOGRAFÍA A LA DERECHA: 1_Steven Holl. *Escuela de Arte de la Universidad de Iowa*, 2000-. Acuarela

I.S.B.N.: 978-84-09-04913-4

DEPÓSITO LEGAL: DL VA 615-2018

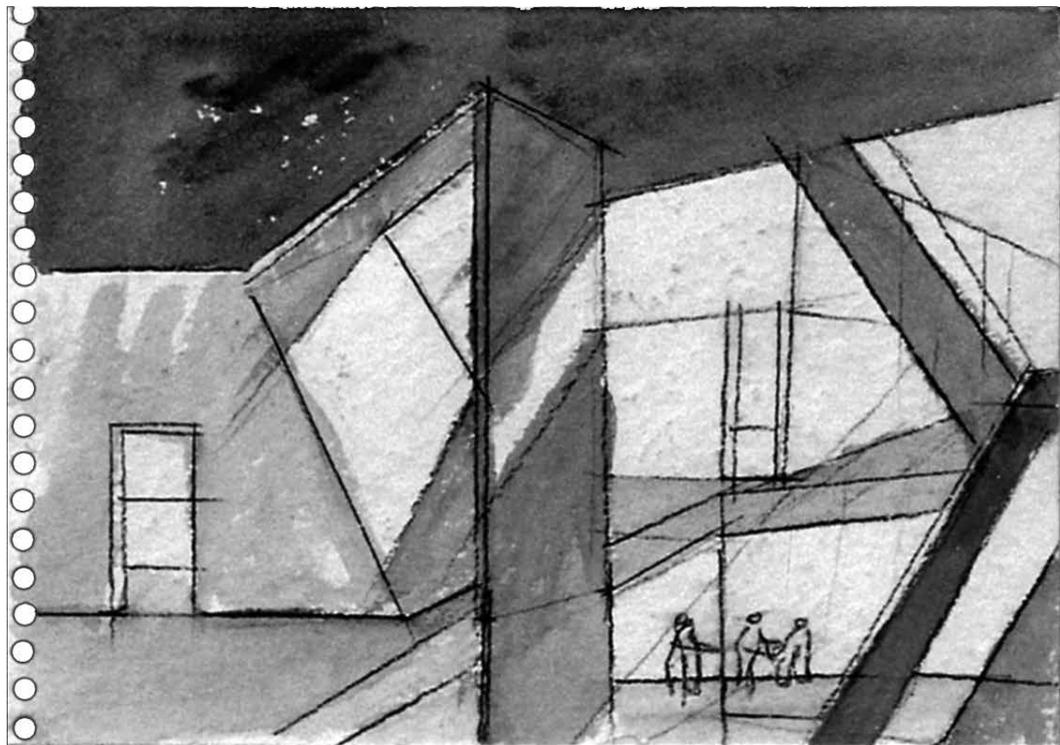
© Textos Daniel Villalobos Alonso. 2018

© Fotografías, sus autores

IMPRESO EN ESPAÑA. PRINTED IN SPAIN

Reservados todos los derechos. De conformidad con lo dispuesto en el art. 534 bis del Código Penal vigente, podrán ser castigados con penas de multa y privación de libertad quienes reprodujeran o plagiaran, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica en cualquier soporte electrónico, incluidas fotocopias, grabaciones u otros sistemas retribuíbles de información, sin el preceptivo permiso por escrito del editor.

El origen y el propósito de esta publicación son eminentemente académicos, por lo que toda la documentación incluida en ella proviene del material didáctico empleado en la actividad docente del autor. En la página 60 se indica de donde se han obtenido las imágenes, en línea con la doctrina del "uso razonable" (fair use) que se aplica en el mundo editorial a las publicaciones universitarias.



MODOS Y RELACIONES DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO

Pensamos que la razón que mueve al hombre a hacer arquitectura de un modo reflexivo, asimismo le lleva a plantearse cuáles son los términos en que desarrolla su trabajo. Palabras como función, construcción, economía, adecuación, belleza... etc., junto a otras muchas, se oyen diariamente en Escuelas y Estudios de arquitectura, las cuales a veces adquieren cierto sentido en el oficio del arquitecto; y a pesar de todos los significados y motivaciones que cualquiera de ellas suscita, sólo una parece llenar nuestra boca de satisfacción cuando la pronunciamos, *espacio*. La atención en las reflexiones de estas páginas tiene la finalidad de marcar los límites en dónde se mueve el, o los conceptos del espacio dentro del arte de proyectar y construir arquitectura. Planteamiento que a primera vista pudiera parecer hartamente pretenioso, todo lo contrario. Debemos aclarar que únicamente nos mueve exponer ciertas argumentaciones al respecto de un modo abierto, las que nos ayuden a entender y explicar de qué hablamos cuando nos referimos al espacio en arquitectura.

2_Hendrikk Petrus Berlage.
Bolsa de Amsterdam,
1896-1903



ESPACIO ACTIVO

Para comenzar hemos elegidos varias citas en las que se incluye el término espacio, esto es **espacio arquitectónico**; son las siguientes.

Steven Holl en una conversación mantenida con Alejandro Zaera y publicada en *El croquis* a mediados de los años noventa del siglo pasado, hizo un repaso a su modo de entender y hacer arquitectura¹. De ella se desprende la lectura de sus edificios como un buen ejemplo de aquello que expresó Louis Khan, “la meditada creación de espacios”². Ésa sería la primera clave, la génesis de un *espacio arquitectónico* es un proceso mental. Y si hemos elegido a Steven Holl para ejemplificar la frase de Khan, no es principalmente por haber escrito en torno a 1987 un libro tan maravilloso como *Anchoring*, o por su modo de enfrentarse a un papel en blanco con un pincel y acuarelas de colores en el inicio de esta creación de encuentros entre espacio [fig.1], luz y materia, de **espacios representados**, sino porque alguien como

¹ ZAERA, Alejandro: “Una conversación con Steven Holl. (A conversation with Steven Holl)” en *El Croquis* nº 78 II: *Steven Holl. 1986-1996*. 1996, pp. 6-31.

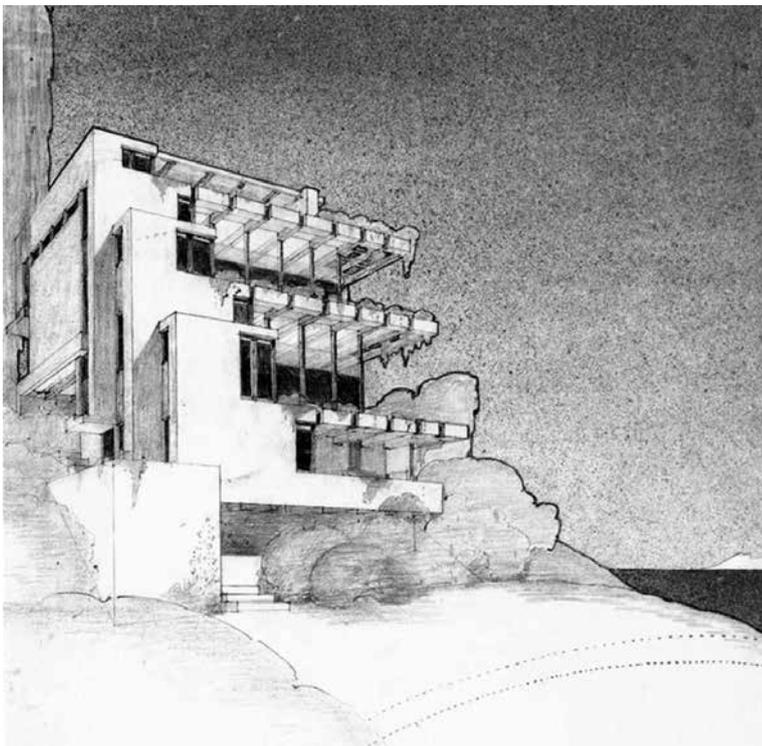
² NORBERG-SCHULZ, Christian, y DIGERUD, Jan Georg: *Louis I. Kahn. Idea e imagen*. Ed. Xarait. Madrid 1990 (Roma, 1981), p. 61.

él que durante su residencia en Roma, todos los días, tras levantarse muy temprano, se acercaba hasta el *Panteón* para mirar cómo el círculo de luz descendía desde lo alto de la cúpula, ha experimentado que el espacio fruto de la mente del arquitecto, puede llegar a ser capaz de exaltar el sentimiento de quien lo contempla.

Siguiendo el sentido de esta última idea, nos acerca a un segundo principio, el de la arquitectura como arte de crear espacios. Hendrik Petrus Berlage, el arquitecto que a finales del siglo XIX proyectó el *edificio para la Bolsa* de Amsterdam [fig.2], reafirmó de nuevo la conciencia de la arquitectura como arte de cerrar espacios³. Y esto en 1908 refiriéndose al significado de la obra funcional en arquitectura, una vez concluido su *edificio de la Bolsa* cinco años antes.

La importancia de sentar arranques seguros a estas ideas sobre el espacio como base del proyecto arquitectónico, que ya denominamos como **espacio activo**, deriva en la tercera y última referencia: de cómo el arquitecto ha descubierto finalmente el medio de su arte: el espacio, tratándolo en el proyecto de arquitectura como la materia prima en sí misma. Afirmación que

³ BERLAGE, Hendrik Petrus: *Grundlagen und Entwicklung der Architektur*. Bard. Berlín 1908. Citado en: VANDE VEN, Cornelis. 1981, pp. 195 y 321.



3_ Rudolph Schindler. *Casa E. H. Wolfe*. Avalón, Catalina Island, 1928

exponía Rudolph M. Shindler [fig.3] en su *Manifiesto* de 1912⁴; arquitecto cuyo comienzo en Viena siendo discípulo de Otto Wagner derivó hasta Chicago fascinado por la obra de Frank Lloyd Wright.

Así, el término *espacio arquitectónico* adquiere un apoyo asentado en el enlace de tres ideas. “*El espacio es la sustancia principal del trabajo de proyectar arquitectura, entendido como un arte desarrollado por la mente creativa del arquitecto*”. Y es en esta obstinación manifiesta y activa por el espacio, donde se descubre un principio de modernidad siempre implícito históricamente en el trabajo como arquitecto y no reivindicado explícitamente hasta el siglo XIX⁵. Observemos la contradicción que implica no constatar referencias al concepto y a la palabra espacio en ninguno de los tratados de arquitectura hasta el siglo XVIII⁶.

⁴ SCHINDLER, Rudolph M.: *A Manifiesto*. En: GEBHARD, David: *Schindler*. Nueva York, 1971, pp. 191-192.

⁵ ARNUNCIO, Juan Carlos: “Fabricar un nudo”. En: *Colgados de una bandada de ocas*. Ed. Abada. Madrid 2015. pp. 97-110, pp. 98-99.

⁶ COLLINS, Peter: *Los ideales de la arquitectura moderna; su evolución (1750-1950)*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1970 (1965), p. 293.

LOS TRES TÉRMINOS DEL ESPACIO

Incrementando algo más nuestras consideraciones, añadimos otros dos conceptos relacionados con el *espacio arquitectónico*, este ya denominado *espacio activo*, y aunque sea constituyente máximo de la atención creativa del arquitecto, los otros completan y acotan la definición inicial, son: el ***espacio perceptual*** y el ***espacio real***. Dos nuevos términos del espacio a los que vamos a referirnos, no estancos sino relacionados de distintos modos con el *espacio arquitectónico* o *activo*.

En la idea de puntualizar estos tres diferentes espacios, el activo, el perceptual y el real, nos referimos a Herman Sörgel, arquitecto y teórico alemán que vivió entre 1885 y 1952. A él se le reconoce como un arquitecto utópico por su ambicioso y visionario proyecto de 1930, *Atlantropa*⁷. Aquí nos interesamos especialmente por la obra teórica, H. Sörgel: *Introducción a la Estética arquitectónica. Prolegómenos a una teoría de la arquitectura*, editada en 1918, años antes de desarrollar su titánico

⁷ El proyecto proponía desecar buena parte del mar Mediterráneo construyendo una presa en el estrecho de Gibraltar. Sicilia se uniría con el resto de Italia y el norte de África mediante puentes, haciendo cultivable la parte de terreno conquistada al mar.

proyecto. En el texto alude a estos diferentes espacios, los inscribe en sus tres apartados de la civilización: filosofía, religión y arte, relacionados, a su vez, con otros correspondientes medios de conocimiento del hombre: mente, alma y sentidos; y todo para alcanzar la explicación del espacio como esencia de la arquitectura⁸.

El primero es el *espacio arquitectónico*, *espacio activo* (*Wirkungsraum*), nuestro principal objeto de atención, teniendo a la creación de espacios interiores y exteriores como finalidad de la obra arquitectónica. Sörgel llega a afirmar su definición de arquitectura como concavidad interior y exterior⁹. El segundo es el *espacio perceptual* (*Erscheinungsraum*), y atiende a la impresión espacial obtenida por los sentidos, primordialmente la vista, con el espectador situado dentro o de frente tanto al *espacio arquitectónico* como al de la naturaleza. El tercero, más sencillo de enunciar y mucho más difícil de entender por las limitaciones del conocimiento del hombre, es el *espacio real* (*Daseinsraum*), concepto de espacio más allá de las condiciones restrictivas y acortadas que tienen nuestros sentidos.

⁸ SÖRGEL, Herman: *Einführung in die architektur-Ästhetik; Prolegomena zu einer theorie der Baukunst*. (München, 1918). Ed. facs. Hardpress. USA, 2013, pp. 159 y ss.

⁹ VAN DE VEN, Cornelis: *El espacio en arquitectura*. Ed. Cátedra. Madrid, 1981 (1977), pp. 155-156.

Las tres acotaciones expuestas por el arquitecto alemán, activo, perceptual y real, están asociadas al mismo término, el espacio, dentro de los cientos de asignaciones que llega a tener, dan pie a interpretar el *espacio arquitectónico* o *activo*, no únicamente en sí mismo, sino en relación a los otros dos. A su vez, podemos entender el reflejo que tienen éstos en él. Dejando aquí la teoría de la Estética de H. Sörgel, tomamos su clasificación de los tres tipos de espacio analizados desde una disposición y tiempo actuales.

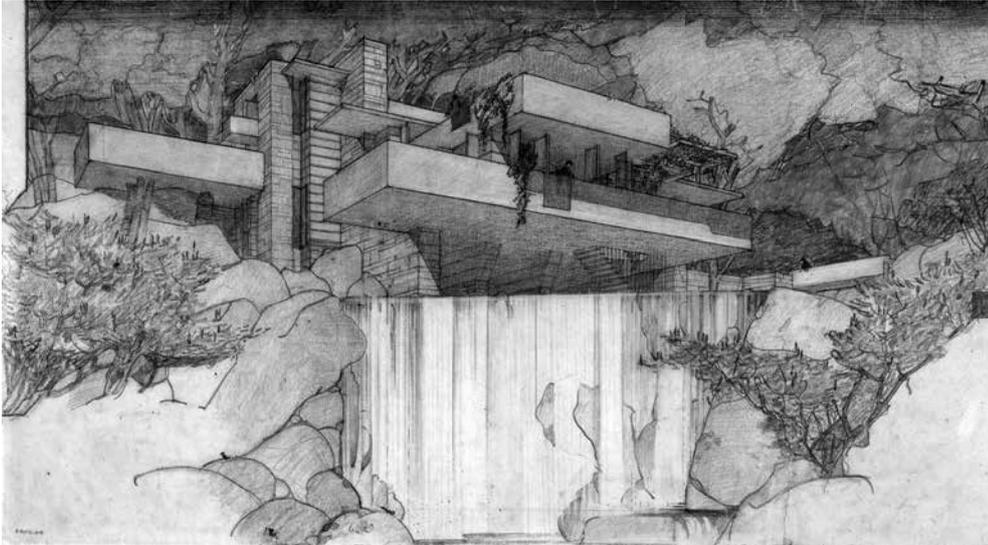
ESPACIO PERCEPTUAL, NIVELES Y LÍMITES VISUALES

En el *espacio perceptivo*, se sumaría el *espacio natural* a la percepción del *espacio materializado*, o arquitectónico ya construido. Para enunciar la amplitud de este término, debemos ser conscientes de todas las extensiones de este *espacio perceptivo* en sus distintos grados y límites. En primer lugar y como primer nivel, el propio espacio arquitectónico interior fruto de un proceso activo del arquitecto, un espacio aislado al que denominaremos *espacio caja*, percibido, salvo excepciones, mediante el acceso de la luz exterior.

El segundo nivel, y tomando el concepto de concavidad exterior expuesto por Herman Sörgel, incluiría los *espacios urbanos* en los cuales el edificio asume una doble cara, por un lado la concavidad interior, y por otro, la concavidad que generaría al exterior definiendo calles y plazas. Aquí debemos recordar los principios urbanos de Camillo Sitte, arquitecto vienes que vivió en la segunda mitad del siglo XIX, quien atendió

prioritariamente a temas urbanos; sus ideas se difundieron en el libro, *Construcción de ciudades según principios artísticos*, que publicó en 1889. En él, por vez primera se daba cuenta de la importancia de las cualidades perceptivas de los *espacios abiertos*, desde los clásicos como las ágoras griegas o foros romanos, hasta toda la relevancia espacial de las arquitecturas barrocas. Su teoría, en este sentido, consiguió revalorizar el *espacio urbano* en el concepto de *espacio perceptivo*, incluyendo así un *espacio arquitectónico abierto* con escalas de un orden mayor que en el *espacio caja*.

La complejidad en este segundo nivel surge al evidenciar la existencia de múltiples entremetimientos de dentro y fuera, y la conciencia de una serie de *espacios poché*, los que originalmente se denominaban a los espacios residuales desde el barroco, entendiéndose así la sucesión de espacios arquitectónicos e incluyéndose unos dentro de otros, algo parecido al juego escalar de las muñecas rusas. Por ejemplo, un salón palaciego es un *espacio caja* definido en torno a él por estancias secundarias, a la vez es parte interior de un ala de palacio, ésta a una escala mayor genera un *espacio patio*, abierto, y a su vez todo el palacio participaría de un segundo *espacio plaza abierto*, y así



4_ Frank Lloyd Wright.
Casa Kaufmann. Pensilvania,
1934-37. Lápices de colores

sucesivamente. Como vemos aun simplificando es exceso la exposición, existe un campo abierto a multitud de análisis y especulaciones, donde los límites dentro–fuera pueden ir señalando múltiples y sucesivas relaciones.

En tercer lugar, al *espacio concavidad exterior* se incluirían *espacios jardín*, donde la arquitectura construida puede formar parte de él, la fachada exterior de la casa como concavidad podría tomar el papel de uno de los elementos delimitadores de los *espacios arquitectónicos* del jardín y a su vez el *espacio jardín* proyectado, podría contener el *espacio natural* como parte de él [fig.4]. Es un proceso sucesivo y similar al descrito en el segundo nivel, incluyendo un límite mayor donde la concavidad de *espacios urbanos* llega a participar de ***espacios naturales manipulados***, como en los ejemplos de los *crescent* ingleses. En este nivel encontramos ejemplos elocuentes en respuestas como las del arquitecto británico Erwin Lutyens, el americano Frank Wright, el mexicano Luis Barragán, el finlandés Reima Pietilä o el noruego Sverre Fehn... etc., y muchos ejemplos significativos más. Éste es uno de los mayores logros generalizado del *espacio arquitectónico* o *activo*.

Siguiendo la secuencia y ampliando el nivel de dimensiones, en cuarto lugar podríamos citar los ejemplos de ciudades mesoamericanas como *Teotihuacán*¹⁰, o por ejemplo la maya *Palenque* o el poblado de la montaña *Machu Picchu* (Perú) del siglo XV; en estas citas y para esos pueblos, *espacio arquitectónico* y *espacio natural* llegaron a formar uno solo perceptivo, entendiéndose el *espacio natural* a gran escala como parte constituyente del suyo construido. Así participan obras del Movimiento Moderno como las explanadas de los Capitolios de *Brasilia* o *Chardigarh*, las cuales fueron proyectadas incluyendo la integración del *espacio natural* a gran escala con los *espacios arquitectónicos* abiertos. Los planos de Le Corbusier para la ciudad india capital del Punjab muestran desde el perfil de una montaña artificial, proyectada para absorber la tierra de las excavaciones durante la obra, hasta los de la cordillera del Himalaya como parte del límite y horizonte del espacio del Capitolio. Le Corbusier fue más lejos, las nubes asimismo se integran en este espacio.

En el quinto y último nivel, al *espacio arquitectónico* se añadiría el límite más alejado del *espacio perceptivo*, la bóveda celeste; queremos referirnos a dos ejemplos paradigmáticos. El

¹⁰ La etimología *Teotihuacán* se ha advertido que pudiera tener un significado tan sugerente como el de “donde los hombres se convierten en dioses”.

primero siguiendo la última cita, la de las mismas ciudades mesoamericanas, en concreto en la ciudad de *Monte Albán*. Sus arquitectos crearon un *espacio perceptivo* cuyo *espacio activo*, el construido a base de templos piramidales en torno a la gran explanada, cerraba la vista al horizonte, y formaba parte únicamente del diálogo con las nubes, el cielo y la bóveda celeste. Visión que impresionó de tal modo al arquitecto danés Jørn Utzon, que cuando en 1957, ocho años después de visitar *Monte Albán*, presentó su propuesta para la *Ópera de Sídney*, esas ideas del espacio precolombino fueron el germen de su proyecto ganador. En segundo lugar, retomemos las impresiones de Steven Holl en el interior del panteón romano al contemplar cómo descendía la luz desde su óculo de 8,92 metros de diámetro, pero imaginemos la visita en una noche estrellada, en la cual, desde principios del siglo segundo el arquitecto romano incluyó en el zenit del *espacio arquitectónico*, el mismo zenit del **espacio cósmico**, último límite visual del *espacio perceptivo*.

Esta referencia nos ofrece asimismo una clave de las limitaciones que tienen los sentidos del hombre. El *espacio perceptivo* se comprende mediante los sentidos, en concreto en mayor medida por la vista, con las limitaciones que marcan nuestros ojos.

Se obtiene una secuencia de estos distintos niveles de *espacio perceptivo* asimismo relacionada con nuestra capacidad visual. Enunciamos tres, visión “en relieve”, visión lejana o “plana” y visión “esférica”¹¹.

Siguiendo la tesis Doctoral de Jesús Bermejo, “El espacio arquitectónico como extensión heterogénea. Una contribución a la obra de Juan Borchers”, la primera, la visión “en relieve”, se obtiene en la fusión mental en una sola de las dos imágenes obtenidas del objeto observado, captadas por cada uno de los ojos. Estas dos imágenes se reciben con una separación media de nuestras retinas de algo más de seis centímetros, lo cual nos hace percibir el objeto “en relieve”. Cuando más esté alejado el objeto del observador, menor será el efecto tridimensional de esta visión, puesto que las dos imágenes obtenidas van siendo más similares a medida que la distancia al objeto es mayor. El límite de esta visión “en relieve” es de trescientos metros. Así, en arquitectura, sus *espacios perspectivas* del primer y segundo nivel, generalmente son percibidos mediante esta visión “en relieve”. En este primer límite de percepción, asimismo los sonidos captados por nuestros oídos ofrecen cierta información de la magnitud de los espacios. Dicho de otro modo, si entramos con

¹¹ Sobre este tema ver: BERMEJO, Jesús: “El espacio arquitectónico como extensión heterogénea. Una contribución a la obra de Juan Borchers”. Tesis doctoral, leída en la ETSAM en 1987.

5_ Barrios de Moscú.
Vista aérea, 2005



los ojos cerrados en un *espacio arquitectónico*, los oídos no informan de cómo es ese espacio, pero sí de qué tamaño puede tener, como los sonidos del eco en un valle. A través de los sonidos no se siente igual el tamaño del espacio en la nave central de una catedral gótica que en una pequeña capilla. Por otro lado, hasta ciertas distancias vemos la textura del material de lo observado y, sin necesidad de tocarlo, la memoria de nuestro sentido del tacto ofrece una información añadida del *espacio perceptivo*. Y así podríamos continuar analizando la participación del resto de los sentidos en la percepción del espacio.

A partir del límite de los trescientos metros y hasta los tres kilómetros, la visión humana puede llegar a distinguir la distancia entre los objetos de modo bidimensional. A pesar de no ver en relieve, las imágenes planas las distinguimos delante o detrás unas de otras [fig.5]. Ésta sería una visión lejana que denominamos visión “plana” mediante la cual podemos observar los *espacios perceptivos* de tercer y cuarto nivel. En último lugar, los *espacios perceptivos* a más de tres kilómetros se aprecian fundidos en una imagen de la cual no distinguimos lo que estaría delante o detrás. El límite de esta última visión lo establece el panorama de las estrellas de nuestra galaxia, y en una

noche clara y sin luna, lejos de la luz de las ciudades que ciegan nuestros ojos a las estrellas, nuestro límite lo señala la visión “esférica” de los miles de estrellas que nuestros ojos pueden contemplar.

ESPACIO REAL Y ESPACIO ACTIVO. CIENCIA Y ARQUITECTURA

En un texto de astronomía publicado en 1888, se incluyó un grabado de un artista anónimo, en él se ve representado “Un misionero de la Edad Media encontrando el punto donde cielo y la tierra se tocan”. El peregrino, arrastrándose por el suelo, traspasa la bóveda celeste que marca el límite de nuestro *espacio perceptual*, límite esférico en el dibujo donde están representadas estrellas, el sol y la luna; al descubrir el extraordinario *espacio real* que se muestra delante de él, levanta su mano derecha para tocar esa maravillosa visión cósmica negada a los ojos de los hombres [fig.6]. El astrónomo francés autor del libro, Camille Flammarion (1842-1925), pasaba las noches mirando



6_ Grabado anónimo. *Misionero de la Edad Media encontrando el punto donde cielo y la tierra se encuentran*

el cielo desde su observatorio en Juvisy-sur-Orge que aún se conserva, contemplaba los astros y planetas, en especial Marte, donde uno de sus cráteres lleva el nombre de Fammarion en su memoria. Es gracias a astrónomos como éste, a su ciencia, a quienes debemos el conocimiento de la totalidad del *espacio real*, incluyendo el *espacio cósmico* vedado a nuestros sentidos.

Junto a la ciencia son otros dos los modos de cómo, a lo largo de la historia, el hombre se ha acercado al conocimiento del *espacio real*: la religión y la filosofía. Mas la ciencia ha logrado obtener en menos de cien años un conjunto de conocimientos gracias a los cuales al fin se ha dado con la solución al problema. Y la realidad, el *espacio real* representado visualmente por medio de recreaciones digitales, es mucho más fantástico y sorprendente del que contemplaba el monje del grabado. Los años claves de estos descubrimientos fueron 1924 y 1929.

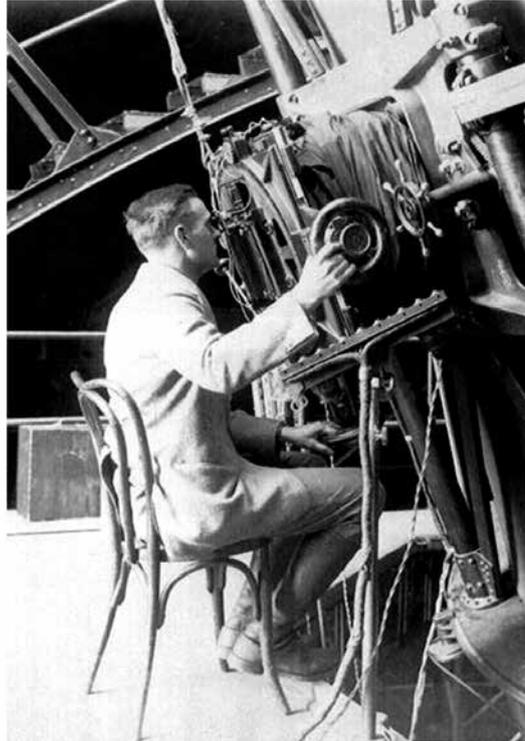
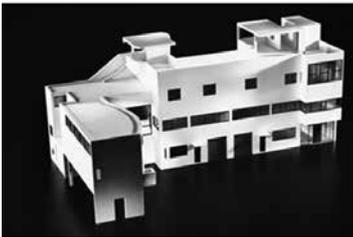
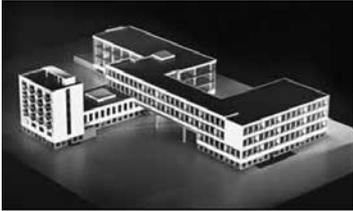
El 30 de diciembre de 1924, el astrónomo americano Edwin Hubble sorprendió al mundo anunciando un descubrimiento inaudito. A partir de sus observaciones con el telescopio de 100 pulgadas instalado en el Monte Wilson, al sur de California, había descubierto que Andrómeda, lo que hasta entonces se

tenía como una nebulosa de la Vía Láctea, era en realidad otra galaxia, más alejada que cualquiera de las estrellas de las que se había medido su distancia. Ese día de invierno de 1924, unos seis meses antes de la muerte de nuestro astrónomo francés Flammarion, Hubble había descubierto al mundo que el *espacio real* era mucho, muchísimo más grande de lo que se pudiera imaginar hasta entonces. El cosmos no estaba constituido únicamente por los cientos de millones de estrellas de nuestra galaxia, entonces supuestamente la única, sino que había más, decenas, cientos, miles; en la actualidad se supone que más de cuatrocientos mil millones de galaxias componen el *espacio real* que es nuestro universo; galaxias agrupadas en cúmulos, formando entre sí redes espaciales únicamente imaginable observando los modelos recreados por ordenador. Dato que embota la capacidad de nuestra mente de asumir esos números, y ofrece una dimensión del *espacio real* inasumible para nuestra imaginación. En torno a ese mismo año de 1924, fue también prolífico para los avances de la Arquitectura Moderna. Walter Gropius estaba comenzando a proyectar el *edificio de la Bauhaus* en Dessau; Gerrit Rietveld la *casa para la señora Truus Schröder* en Utrecht y Le Corbusier acababa de construir las *casas La*

Roche-Jeanneret en París [fig.7]. Todas ellas auténticos paradigmas del *espacio activo* producido en los preámbulos de lo que se llamaría el Movimiento Moderno, con el año siguiente, 1925 y la *Exposición Internacional de París de las Artes Decorativas*, la fecha de su impulso Internacional.

La segunda fecha, el año 1929, es asimismo memorable en la innovación de la ciencia de la astronomía y para el arte de la arquitectura. En esta última, se crearon los órganos de gestión de los *CIAM* en su segunda reunión celebrada en Frankfurt; mientras, Le Corbusier estará clausurando su primera etapa purista con la *Villa Savoye* recién construida¹². Mies van der Rohe, por su parte, reafirmaba ese año como fructífero para la Arquitectura Moderna con la construcción del *Pabellón de Barcelona*, inaugurado el 19 de mayo de ese mismo año con ceremonia presidida por el rey Alfonso XIII, asistiendo el propio Mies van der Rohe al solemne acto [fig.8]. Paralelamente en el tiempo, en 1929 el astrónomo americano E. Hubble, en una publicación científica afirmó que todas las nebulosas extra galácticas se estaban alejando, y a una velocidad mayor las más distantes. Ofrecía datos irrefutables de la expansión del universo, cuya consecuencia llevaría a que la cosmología moderna

¹² Sus planos se verán publicados en el *Primer volumen de su obra completa 1910-1929*, editado por W. Boesiger y O. Stonorov.



7.1_ Walter Gropius. *Edificio de la Bauhaus*. Dessau, 1925-26

7.2_ Gerrit Rietveld . *Casa Truus Schröder-Schrader*. Utrecht, 1924

7.3_ Le Corbusier. *Casas La Roche-Jeanneret*. Paris, 1923-25

7.4_ Edwin Hubble

8.1_ Mies van der Rohe. *Pabellón de Barcelona*, 1928-29

8.2_ Le Corbusier. *Villa Savoye*.
Poissy, 1928-31

8.3_ Edwin Hubble



aceptara la teoría del *Big Bang* de modo generalizado¹³, a pesar de la inicial oposición crítica e incluso hostilidad a sus primeros enunciadores, el meteorólogo y matemático ruso Alexander Friedman en 1922, corroborada en 1927 por Georges Lemaître, sacerdote astrofísico belga. El propio Albert Einstein tuvo que aceptar la teoría del sacerdote científico y desdecirse de su rechazo¹⁴, pasando en 1933 a aplaudir literalmente la exposición que de su teoría ofreció el sacerdote científico en Pasadena. A la arquitectura moderna le costaría muchos años más el llegar a ser admitida y valorada asimismo de modo generalizado, ese año de 1933, la *Bauhaus*, auténtico emblema de la modernidad en el arte, el diseño y la arquitectura, es cerrada por orden de la Gestapo.

Llegados a este punto, no queremos perder el persuasivo filón de paralelismos entre las concepciones científicas del *espacio real*, me refiero al modelo que en cada avance de la ciencia se le ha dado al cosmos, respecto a las múltiples nociones del *espacio activo* del arquitecto a lo largo de la historia. En este primer enunciado de encuentro temporal entre la teoría actual del *espacio cósmico*, respecto a su estructura, dimensiones y origen, con la modernidad del *espacio activo*, y sus cualidades,

¹³ Invirtiendo la evidencia de esta expansión del cosmos se llegó a explicar su origen en una explosión de una "singularidad" infinitésimamente densa de energía.

¹⁴ En 1931, Einstein había redactado un estudio en donde daba una alternativa a esta teoría.

¹⁵ Esta teoría se reduce a la relatividad especial en ausencia de la gravedad y hace casi las mismas predicciones que la teoría de la gravitación de Newton en un estado gravitacional como el de nuestro sistema solar. Sin su aplicación en la corrección de los sistemas de GPS, éstos tendrían errores considerables siendo altamente imprecisos. Asimismo e involuntariamente, sentaría las bases para la definición del modelo cósmico del *big bang*, corroborada en 1927 por G. Lemaître] Ver: HAWKING, Stephen y MLODINOW, Leonard: *El gran diseño*. Ed. Crítica, Barcelona, 2010, p. 118.

¹⁶ En él, tomando un ejemplo de las observaciones del movimiento del revote de una pelota en un avión, y la distinta medición que del hecho hace un observador viajando en el mismo avión, respecto a la que realiza un observador en tierra, llegó a una conclusión lógica pero sorprendente: siendo el mismo proceso físico, las medidas del tiempo transcurrido, así como la distancia mediada, dependen del observador que la realiza, esas mediciones del espacio y del tiempo son relativas a cada uno de ellos. Como una de sus consecuencias, estableció una equivalencia entre masa y energía. Aunque en ese artículo, la ecuación, $E = mc^2$ no fue formulada exactamente así. Ver: HAWKING, Stephen: *Historia del tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. Ed. Crítica. Barcelona, 1988, p. 40.

abstracción y desornamentación, sintetizamos la característica actual del *espacio real*, su dinamismo, la expansión en todas las direcciones del cosmos, a la vez que al *espacio arquitectónico* aportó desde el Movimiento Moderno su condición fluida y dinámica.

Proponiendo un *Flash-Back* en paralelo a estas relaciones, podemos constatar ciertas e interesantes coincidencias. En noviembre de 1915, Albert Einstein presentó su *Teoría de la Relatividad General*¹⁵. Le Corbusier, un año antes, en 1914, ideó un sistema para la construcción en serie de viviendas, donde la estructura era completamente independiente de la distribución del edificio [fig.9]. Fabricada con elementos estándares de hormigón armado sin encofrado, permitiría agrupar varias entre sí; el proyecto le denominó *Casas Domino*, y también constituyó una aportación necesaria para el declarado tercero de sus *Cinco puntos de una nueva arquitectura*, la planta libre en su enunciado de 1926.

Retrocedemos de nuevo en el tiempo, esta vez a 1905, fecha en la que Einstein con veintiséis años había publicado su artículo “Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento”¹⁶,

donde dedujo que las medidas del espacio y del tiempo son relativas, una de las claves de la teoría que se conocerá como Relatividad Especial, y aunque sea peliagudo entender algo de esto y más intentar explicarlo, sí podemos afirmar que el concepto de espacio en 1905, como el del tiempo, adquirió una naturaleza “relativa” inédita hasta entonces. Ese mismo año 1905, Frank Lloyd Wright estaba a la vez terminando la construcción del *Edificio Larkin* en Búfalo y comenzado la del *Templo Unitario* en Oak Park (Illinois). Esos dos edificios, uno para el trabajo y el otro de adoración, marcaban una etapa del arquitecto en la cual Kenneth Frampton vio “la aparición del estilo maduro de Wright”¹⁷, ofreciendo su interpretación de que Wright impregnó su visión arquitectónica con un sentido universal de lo sagrado. Nuestra lectura no será tan ambiciosa, parte de la evidencia de su espacio, en ambos un gran vacío interior, rectangular a cuatro alturas el de la *Larkin*, cuadrado a tres el del *Templo Unitario*.

9_ Le Corbusier con Albert Einstein.
Princeton, New Jersey, 1946



Ambos son sendos *espacios caja*, con luz envolvente penetrando desde lo alto, y aunque sus plantas bajas estarán ocupadas por mesas de trabajo o bancos de templo, son espacios para ser contemplados desde las galerías que recorren todos sus lados y niveles. En cada punto de esas galerías, el observador obtiene una visión distinta y relativa de ellos.

Con los aspectos analizados hasta ahora y los siguientes sobre el paralelismo temporal entre estados del modelo del *espacio real*, respecto al del *espacio arquitectónico* o *activo*, no tratamos de derivar en afirmaciones de su posible analogía. Emplear términos o adjetivaciones como dinamismo y expansión, o visiones y observaciones relativas, no supone que los dos tipos de espacio sean comparables, y menos aún asimilables a un mismo concepto. Como advirtió Peter Collins¹⁸, las implicaciones de los conceptos Espacio-Tiempo en las teorías de Einstein o, por ejemplo, con los proyectos de Le Corbusier no pueden entenderse como semejantes. La inclusión del término Tiempo en el recorrido necesario para comprender su *villa Saboya* o el edificio de la *Bauhaus* de W. Gropius, únicamente denota un componente añadido al concepto de esos espacios, siendo temerario buscarle una condición asimilable a la relatividad del Tiempo

¹⁷ FRAMPTON, Kenneth: *Historia crítica de la arquitectura moderna*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1987 (1981), pp.60-61.

¹⁸ COLLINS, Peter: *Los ideales de la arquitectura moderna; su evolución (1750-1950)*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1970 (1965), pp. 295-301.

demostrada por Einstein. Así, cuando mostramos la evidencia de estas correspondencias temporales con alguna coincidencia circunstancial, no deben establecerse deducciones sobre paralelismos entre estos dos tipos de espacio.

Tras esta observación, proseguimos retro trayéndonos en el tiempo doscientos dieciocho años, a 1687. Unos meses antes, Jules Hardouin-Mansart, primo del celebrado arquitecto François Mansart, terminaba la *Galería de los Espejos de Versalles*¹⁹. En los círculos cortesanos del París de Luis XIV, “el Rey Sol” con cuarenta y tres años, se hablaba sobre la maravilla de aquel salón espejado sin límites visuales, un espacio sin fronteras, ilimitado como la visión de sus jardines. Espacio barroco donde los invitados danzaban entre luces y música en un modelo que llegaría a ser imitado en docenas de palacios europeos. En ese año vio la luz quizás la publicación más importante de todas las de ciencias físicas²⁰, la *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* de Isaac Newton. En sus *Principia*, el científico inglés postuló una ley de gravitación universal, y explicó el movimiento de los cuerpos en el espacio y en el tiempo [fig.10]; comprendió el movimiento de la luna entorno a la tierra y cómo ésta y los demás planetas discurren alrededor del sol, anticipó que las estrellas

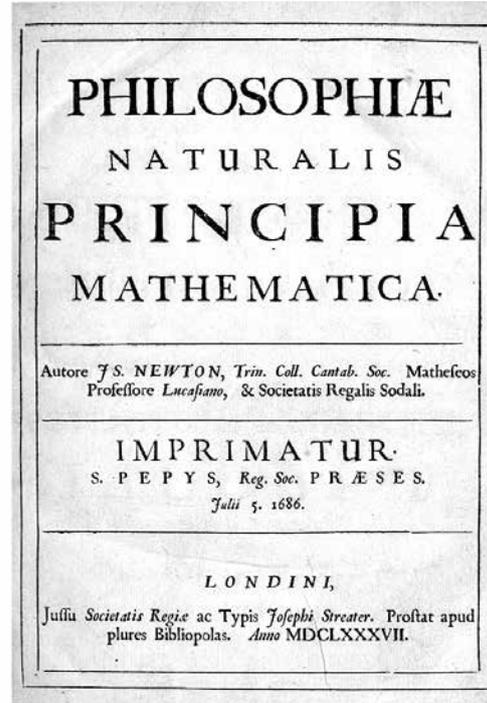
¹⁹ NORBERG-SCHULZ, Ch.: *Arquitectura Barroca*. Ed. Aguilar. Madrid, 1972 (1971), pp. 296-208.

²⁰ HAWKING, Stephen: *Historia del tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. Ed. Crítica. Barcelona, 1988, p. 21.

también debían atraerse entre sí; el espacio real, nuestro universo, debía ser dinámico aunque ni entonces, ni hasta el siglo XX, nadie se atreviera a proponer un modelo en expansión.

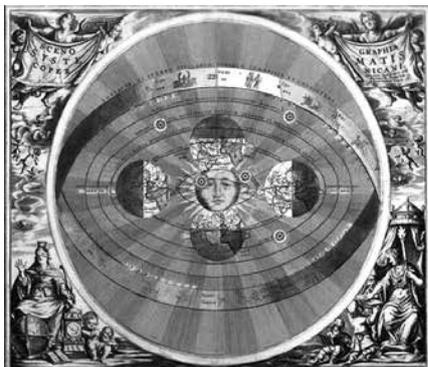
Más atrás en el tiempo, el siguiente *Flash-Back* nos anticipa a 1514, momento clave para comprender el espacio del sistema solar. El cura polaco Nicolás Copérnico difundió de forma anónima el modelo de nuestro orden planetario con una idea entonces insólita, el Sol estaba en el centro, estático, con la tierra y los planetas moviéndose en órbitas circulares a su alrededor²¹. La teoría de Copérnico era atinada, publicada en 1543, el año de su muerte, con el título *De revolutionibus orbium coelestium* unos pocos años antes que Jacopo Vignola comenzara a construir la romana *Villa Giulia* [fig.11]. Teoría cierta aunque el matemático y astrónomo alemán que quería haber sido teólogo, Johannes Kepler, en 1596 corrigiera matemáticamente la suposición del polaco sobre las trayectorias de los planetas, no eran circulares sino elípticas. Esos años de ebullición de ideas acertadas que terminaron arrinconando la concepción geocéntrica del espacio, fueron asimismo fecundos y renovadores de la definición de *espacio activo* arquitectónico. El Renacimiento había dejado a un lado la grandilocuencia de las pretensiones espaciales del

²¹ A pesar del interés mostrado por el papa Clemente VII en 1533 por la teoría, no se publicará hasta el año de la muerte de Copérnico. Con el título *De revolutionibus orbium coelestium*, en 1543 se mostraba un modelo heliocéntrico que tardó casi un siglo en tomarse en serio, y para su confirmación necesitó de un invento, el telescopio del italiano Galileo Galilei y de sus observaciones en enero de 1610 sobre las órbitas de los satélites alrededor de Júpiter. El germen de la concepción heliocéntrica ya la había propuesto el astrónomo griego Aristarco de Samos en el siglo III a.C., fue por ello tan denostado como Copérnico, aunque en este caso la razón terminó predominando. Véase HAWKING, S. *Ibidem*, p. 40.



10.1_ Jules Hardouin-Mansart.
Galería de los Espejos. Versailles.
1678-84

10.2_ Isaac Newton. *Philosophiæ
Naturalis Principia Mathematica.*
1687



final de la Edad Media, por las cuales sus arquitectos aspiraban construir unos espacios a la vez desmaterializados y ambiciosos en sus dimensiones, y sobremanera en los *espacios caja* religiosos, arrojando al límite su capacidad simbólica, siendo buena prueba de ello la visita por cualquier catedral gótica de Europa. En los comienzos del siglo XVI, en paralelo a los debates que en reservado se seguían sobre las propuestas de Copérnico, la construcción más ambiciosa de la cristiandad pasaba de mano en mano de los arquitectos que eran herederos del humanismo principiado en el *Quattrocento*, a partir de la teoría y las obras por León Baptista Alberti y Filippo Brunelleschi. Desde 1506 en Roma, comenzó la sustitución de la antigua basílica constantiniana. Éste que había sido el principal templo de la cristiandad en occidente desde el siglo IV, fue desmontado por el nuevo *templo de San Pedro* en Roma. El modelo longitudinal heredado

11.1_ Atlas celestial de Andreas Cellarius.

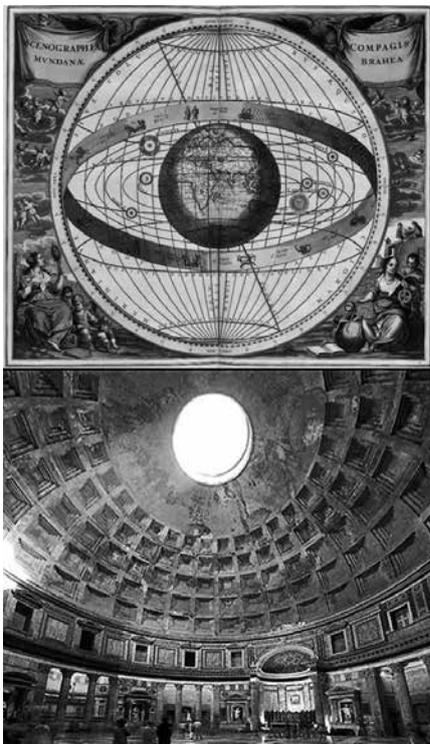
Modelo Heliocéntrico, ca 1660

11.2_ Jacopo Vignola. *Villa Giulia*. Roma, 1551-53

de las primigenias basílicas romanas, sería sustituido por uno de plana central. Desde el germen del modelo atribuible a los croquis de Leonardo da Vinci, Bramante desarrolló un proyecto con una organización en planta en cruz griega, con sus brazos enlazados por un recorrido perimetral cuadrado, había triunfado el tipo renovador propuesto desde el Renacimiento. El año de 1514, cuando Copérnico estaba difundiendo el modelo heliocéntrico del cosmos, las obras de *San Pedro* pasaron a manos de Rafael Sanzio; tras él Antonio da Sangallo el Joven y Baldassare Peruzzi. Tres años después de la publicación de la teoría de Copérnico, Miguel Ángel transformaría el proyecto comenzando la construcción de la cúpula que se culminaría en 1588²², varios años antes de confirmarse la teoría heliocéntrica del polaco.

El tipo de iglesia que sustituyó la nueva de *San Pedro* era una basílica de la época de Constantino I, databa del s. IV d.C. El modelo que desterró la teoría heliocéntrica copernicana, estaba vigente desde el s. II d.C. una idea más antigua entonces puesta al día por el geocentrismo de Claudio Ptolomeo. Con este nuevo salto hacia atrás, en el saber y en el tiempo, recordamos que este último astrónomo de la rivera del Nilo que trabajó en

²² MURRAY, Peter: *Arquitectura del Renacimiento*. Ed. Aguilar, Barcelona 1979 (1972), pp. 148- 167 y 212-219.



la biblioteca de Alejandría, construyó un modelo cosmológico completo donde la tierra se situaba estática en el centro, con la luna, mercurio, venus, el sol, marte, júpiter y saturno rotando en esferas concéntricas y sucesivas; el límite visual de las estrellas se explicaba moviéndose en la esfera más externa donde se veían arrastradas permaneciendo fijas sus posiciones relativas²³. El *Panteón* de Roma, el templo a todos los dioses, se construía en el siglo II en el que Ptolomeo completaba su modelo [fig.12]. Con un espacio circunscrito en una esfera, historiadores desde ese mismo siglo le interpretaron con una condición simbólica cósmica, la propia representación de la cúpula celestial, la morada de todos los dioses²⁴.

Este modelo de *espacio real* de Ptolomeo tenía como antecedente el modelo de Aristóteles (384-322 a.C.), primero con condiciones científicas, aunque el filósofo griego, por razones

12.1_ Atlas celestial de Andreas Cellarius.

Modelo Geocéntrico, ca 1660

12.2_ *Panteón*. Roma, 118-125 d. C.



13_ Anónimo. *Planetario aristotélico*, ca 1600.
Museo Galileo, Florencia

²³ El primer mapa de las estrellas le había realizado cuatro siglos antes Hiparco de Samos. Fue el primer astrónomo en clasificar las estrellas según la intensidad de su brillo, y completar así mediante gradación visual el primer mapa del firmamento.

²⁴ Según el senador e historiador romano Dion Casio (155-229 d.C.) entonces ya se le atribuía ese simbolismo, circunstancia reconsiderada por WARD-PERKINS, J. B. 1980, p. 88 y recordada por NORBERG-SCHULZ, Ch.: *Arquitectura Occidental. La arquitectura como historia de formas significativas*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona 1983 (1979), p. 53.

místicas, creía que el centro lo ocupaba la tierra [fig.13], y el movimiento de los astros fuera esférico por ser el más perfecto²⁵. Así que con más de cuatro siglos de intervalo, mínimamente habían variado las ideas sobre *espacio real* entre el modelo de Aristóteles y el de Ptolomeo, cuestión significativa si la cotejamos con la definición del *espacio arquitectónico* entre ambos períodos. Al contrario en arquitectura, poco tiene que ver el concepto de *espacio activo* del *Panteón* romano del s. II d.C. con el correspondiente al de la época en que Aristóteles formuló su visión cosmológica; por ejemplo con el templo griego más grandioso entonces construido, el del *oráculo de Apolo* en Dídima cuyos arquitectos, Paeonios de Éfeso y Dafnis de Mileto²⁶ fueron contemporáneos de Aristóteles [fig.14]. Entre ambos edificios la concepción del *espacio activo* o *arquitectónico* había dado un cambio total, tema de tal alcance como para trasladar su análisis a otro estudio.

²⁵ HAWKING, Stephen: *Historia del tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. Ed. Crítica. Barcelona, 1988, p. 19.

²⁶ MARTIN, Ronald: *Arquitectura Griega*. Ed. Aguilar, Madrid, 1989 (1980), p. 168.



14.1_ Paeonios de Éfeso y Dafnis de Mileto. *Templo del oráculo de Apolo, Dídima*

14.2_ Rafael de Sanzio. *Escuela de Atenas*, Ciudad del Vaticano. 1510-12. Detalle donde aparece representado Aristóteles mediante la imagen de Miguel Ángel

ESPACIO SIMBÓLICO Y ESPACIO FILOSÓFICO

Proponemos dos consideraciones añadidas a incluir en este trabajo a modo de epílogo abierto. Ambas derivan de las últimas ideas expuestas; las encauzan el arquitecto del *Panteón* de Roma y el modelo del cosmos de Aristóteles.

En primer lugar, la conversión del *espacio arquitectónico activo* en una representación simbólica puesta de manifiesto en el *Panteón* no es un ejemplo raro, al contrario, la historia ha acumulado *espacios arquitectónicos* cuya intención, al menos, es una sugerencia a esta representación del *espacio cósmico real*. Que así es el espacio del *Panteón* romano, es muy probable, pero desconocemos si esta representación espacial de la época de



15.1_ *San Salvador de Cora*. Estambul (Constantinopla).
536-557

15.2_ Francesco Botticini. *Asunción de la Virgen*. 1475

Adriano, con un carácter cósmico, tiene su origen en una visión científica o religiosa, o ambas a la vez, en cualquier caso el espacio es “Semejante al cielo” como explicaba Dion Casio²⁷, la morada de todos los dioses.

De un modo cercano a esta condición de representación cósmica se encuentran referencias sobre la cúpula bizantina de *Santa Sofía* en Constantinopla (Estambul) del siglo VI d.C.²⁸. En el día de su consagración, el poeta Pablo el Silenciaro exclamó refiriéndose a lo que contemplaban los invitados: “les parecía que los poderosos arcos hubieran sido edificados en el cielo... se eleva por el aire inconmensurable el gran yelmo, que curvándose como los cielos radiantes, abraza a la iglesia”²⁹. Se podrían citar multitud de estos ejemplos en el imperio de Justiniano I, uno de ellos a las afueras de Constantinopla, en todas las cúpulas de *San Salvador de Cora* se ve representado el cielo habitado por ángeles, santos y demás imágenes divinas, incorporando su esplendor en los colores de sus murales y el brillo de las miles de teselas [fig.15]. Esta lectura del *espacio arquitectónico* como imagen del real, identifica la cúpula con el cosmos, y aunque ésta sea una lectura religiosa del cielo de los creyentes, se mantiene constante a lo largo de los siglos con esta misma analogía.

²⁷ Citado en NORBERG-SCHULZ, Chr. *Op. cit* 1979, p. 53.

²⁸ Edificio del año 537, obra de los arquitectos Artemio de Tralles e Isidoro de Mileto, el primero, además matemático y el otro físico. Su cúpula se derrumbó en 562 siendo reconstruida en 562 por Isidoro el joven sobrino de Isidoro de Mileto.

²⁹ NORBERG-SCHULZ, Chr. *Op. cit.* 1979, pp. 71-72.



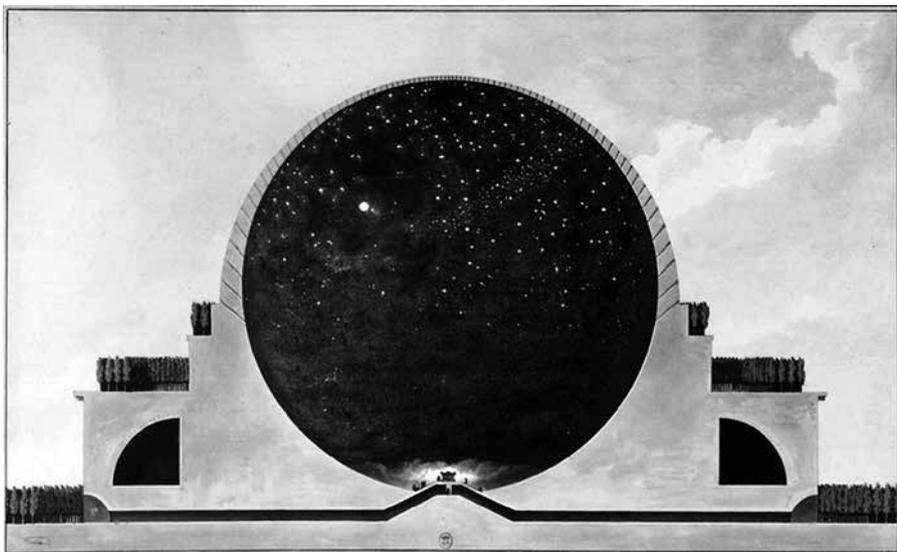
16_ Monasterio de Dilwara. Monte Ábū (India), 1030. D. Villalobos. Acuarela. 1999

Como muestra recordamos la representación del cielo en forma de cúpula en el cuadro de la *Asunción de la Virgen* del maestro florentino Francesco Botticini de 1475. Creemos interesante evidenciar la correspondencia desde una lectura religiosa entre *espacio real* y *espacio arquitectónico*, asimismo manifiesta en otras culturas y religiones; como este mismo testimonio resultan las cúpulas que cubren los *templos jainistas* en los ejemplos de Monte Abu (India) [fig.16], entre los siglos XI y XV, espacios que adquieren esta dimensión de simulacro cósmico, y aún más si las analizamos junto a las representaciones artísticas de la conjetura de su universo³⁰.

Es más costoso encontrar identidades arquitectónicas con el cosmos desde su acercamiento científico. Salvo excepciones, únicamente podemos citar suposiciones como la del llamado *Teatro Marítimo* en *Villa Adriano* entre los años 118 y 125, la isla de retiro del emperador donde se aislaba con sus íntimos para contemplar un espacio central³¹, a modo de planisferio que pudiera contener la representación misma del cosmos. En un ejemplo paralelo, en este caso indiscutible, Étienne-Louis Boullée conmemoró a Newton en 1784 con el proyecto de un *cenotafio* a su memoria y a su obra, con él alcanzó su proyecto

³⁰ En la creencia de la religión Jainista, el mundo es triple: Infierno con siete niveles habitados por demonios, Intermedio donde existen siete continentes circulares separados por otros tantos océanos, en el centro estaría el monte Mandala desde donde se accede al mundo Superior, ocho niveles, más dos habitados por deidades.

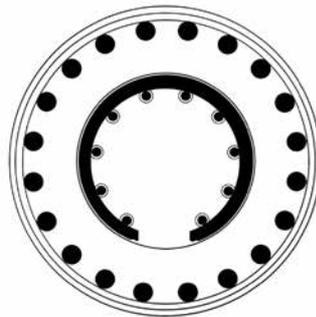
³¹ WARD-PERKINS, John. B.: *Arquitectura Romana*. Ed. Aguilar, Madrid, 1989 (1980), p. 105.



17_ Étienne-Louis Boullée.
Edificio conmemorativo a Newton. 1784.
Sección

18.1_ Stefano Buonsignori. *Reloj solar dodecaedro*. 1587. Museo Galileo, Florencia

18.2 y 3_ *Tholos de Atenea Pronaia en el Santuario de Delfos*. 380 y el 360 a.C. Planta y Dibujo de D. Villalobos. 1992



más impresionante³². La gran esfera de su espacio se perforaba con diámetros distintos, reproduciendo la posición de los astros para, en la oscuridad interior y con la luz del día penetrando por ellos, asemejarse a la bóveda celeste [fig.17].

Terminamos este trabajo enlazando con el primer modelo calificado como científico del *espacio cósmico real*, el de Aristóteles (384-322 a.C.); éste estaba deducido de uno anterior, el modelo filosófico expuesto por Platón (427-347 a. C.) en su libro *Timeo o sobre la Naturaleza* escrito hacia 360 a. C. Este libro, considerado como una especie de Enciclopedia del saber científico de la época³³, muestra la concepción del cosmos desde la belleza de los números y de la geometría, cuestiones de vital relevancia respecto a su reflejo en la arquitectura en mayor o menor medida a lo largo de la historia. En su brillantez por mostrar la belleza pura de la geometría, y tras haber expuesto un orden de los astros en el cielo, incluso para definir los números que rigen el tiempo, Platón dedujo los cuatro elementos del mundo identificándoles con cuatro de los cinco “cuerpos platónicos”³⁴ perfectos: el cubo para la tierra, el fuego mediante el tetraedro, el aire con el octaedro y para el agua razonó el icosaedro. Todos ellos los cubrió con la geometría cósmica del

³² KAUFMANN, Emil: *Tres arquitectos revolucionarios: Boullée, Ledoux y Lequeu*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1980 (1952), p. 97.

³³ SAMARANCH, Fco. de P.: “Estudio introductorio, Preámbulo a *Timeo o de la Naturaleza*”, en: *Platón Obras Completas*. Ed. Aguilar, Madrid 1988 (1966-69). pp. 1105-1125, p. 1106.

³⁴ Son los cinco únicos que poseen iguales todas sus caras, ángulos y lados.

dodecaedro, figura con pentágonos regulares como caras, veinte vértices y treinta aristas delimitando sus lados. En palabras del propio Platón, como última “y única combinación; el Dios se sirvió de ella para el Todo cuando esbozó su disposición final”³⁵. Cuando el filósofo griego estaba deduciendo este modelo del *espacio real*, un arquitecto [fig.18], quizás también su escultor desconocido para nosotros, levantaba el *Tholos de Atenea Pronaia* en el Santuario de Delfos³⁶, un espacio de templo circular con los mismos números que la figura donde ofreció Platón la representación del universo. Poseía treinta columnas, veinte de ellas dóricas conformando su peristilo al exterior, más diez corintias adosadas al interior del muro de la cella.

Daniel Villalobos Alonso, 2015.

³⁵ PLATÓN: *Timeo o de la Naturaleza*. En: *Platón Obras Completas*. Ed. Aguilar, Madrid 1988 (1966-69). pp. 1126-1179, 55 d.

³⁶ MARTIN, Ronald: *op. cit.*, p. 161.

BIBLIOGRAFÍA

ARNUNCIO, Juan Carlos: “Fabricar un nudo”. En: *Colgados de una bandada de ocas*. Ed. Abada. Madrid 2015. pp. 97-110.

BERLAGE, Hendrik Petrus: *Grundlagen und Entwicklung der Architektur*. Bard. Berlín 1908. Citado en: VAN DE VEN, Cornelis. 1981. pp. 195 y 321.

BERMEJO, Jesús: “El espacio arquitectónico como extensión heterogénea. Una contribución a la obra de Juan Borchers”. Tesis doctoral, leída en la ETSAM en 1987.

COLLINS, Peter: *Los ideales de la arquitectura moderna; su evolución (1750-1950)*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1970 (1965).

FRAMPTON, Kenneth: *Historia crítica de la arquitectura moderna*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1987 (1981).

HAWKING, Stephen: *Historia del tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. Ed. Crítica. Barcelona, 1988.

HAWKING, Stephen y MLODINOW, Leonard: *El gran diseño*. Ed. Crítica, Barcelona, 2010.

KAUFMANN, Emil: *Tres arquitectos revolucionarios: Boullée, Ledoux y Lequeu*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1980 (1952).

MARTIN, Ronald: *Arquitectura Griega*. Ed. Aguilar, Madrid, 1989 (1980).

MURRAY, Peter: *Arquitectura del Renacimiento*. Ed. Aguilar, Barcelona 1979 (1972).

NORBERG-SCHULZ, Ch.: *Arquitectura Barroca*. Ed. Aguilar. Madrid, 1972 (1971).

NORBERG-SCHULZ, Ch.: *Arquitectura Occidental. La arquitectura como historia de formas significativas*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona 1983 (1979).

NORBERG-SCHULZ, Christian, y DIGERUD, Jan Georg: *Louis I. Kahn. Idea e imagen*. Ed. Xarait. Madrid 1990 (Roma, 1981).

PLATÓN: *Timeo o de la Naturaleza*. En: *Platón Obras Completas*. Ed. Aguilar, Madrid 1988 (1966-69). pp. 1126-1179.

SAMARANCH, Fco. de P.: “Estudio introductorio, Preámbulo a *Timeo o de la Naturaleza*”, en: *Platón Obras Completas*. Ed. Aguilar, Madrid 1988 (1966-69). pp. 1105-1125.

SCHINDLER, Rudolf. M.: *A Manifiesto*. En: Gebhard, David: *Schindler*. Nueva York, 1971. pp. 191-192.

SITTE, Camillo: *Construcción de ciudades según principios artísticos*. (1889). Facsímil a la edición en castellano de 1926. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1980.

SÖRGEL, Herman: *Einführung in die architektur-Ästhetik; Prolegomena zu einer theorie der Baukunst*. (München, 1918). Ed. facs. Hardpress. USA, 2013.

VAN DE VEN, Cornelis: *El espacio en arquitectura*. Ed. Cátedra. Madrid, 1981 (1977).

WARD-PERKINS, John. B.: *Arquitectura Romana*. Ed. Aguilar, Madrid, 1989 (1980).

ZAERA, Alejandro: “Una conversación con Steven Holl. (A conversation with Steven Holl)” en *El Croquis* nº 78 II: *Steven Holl. 1986-1996*. 1996. pp. 6-31.

GLOSARIO DE “TÉRMINOS DE ESPACIOS” REITERADOS EN EL TEXTO

Espacio arquitectónico o espacio activo.

Es la sustancia principal del trabajo de proyectar arquitectura, entendido como un arte desarrollado por la mente creativa del arquitecto. Tiene dos fases. La primera, enunciada como *espacio proyectual*, es la base del proyecto arquitectónico en la cual además de un espacio concebido en la mente del arquitecto, puede ser un *espacio representado* mediante croquis, perspectivas, dibujos en general, maquetas, fotomontajes, sistemas digitales... etc., y consecuentemente interpretado más allá del propio autor. La segunda fase se convierte en *espacio materializado*, que además de ser un *espacio real* es un *espacio perceptivo* accesible mediante los sentidos del hombre.

Espacio caja.

Corresponde a un *espacio arquitectónico* o *espacio activo* aislado del natural y percibido, salvo excepciones, mediante el acceso de luz natural.

Espacio cósmico.

Lo consideramos el *espacio real*, más allá de nuestros límites de percepción, entendido mediante el conocimiento científico cosmológico.

Espacio materializado.

Es el *espacio arquitectónico* o *activo* real y perceptible, en el que pueden participar tanto elementos construidos, como materializados mediante elementos naturales (vegetación, piedras, agua... etc.), y en el que puede incluirse todo tipo de *espacio natural* o *manipulado* utilizado de forma consciente por el arquitecto.

Espacio natural.

Espacio principalmente de nuestro planeta Tierra que no ha sido modificado por la actividad del hombre.

Espacio natural manipulado.

Parte del *espacio natural* que ha sido intervenido por la actividad del hombre principalmente con fines productivos ya sea agrícolas, ganaderos, ingenieriles... etc.

Espacio perceptivo.

Es el percibido por el espectador, sea o no su artífice, como impresión espacial obtenida por los sentidos, primordialmente la vista, con el espectador situado dentro o frente, tanto al espacio arquitectónico como al de la naturaleza.

Espacio real.

Engloba los *espacios arquitectónicos materializados*, los naturales percibidos, hasta el espacio más allá de las condiciones restrictivas y acortadas que tienen nuestros sentidos, esto es el *espacio cósmico*.

Espacio representado.

Corresponde a la percepción obtenida por el espectador ante una representación del espacio ya sea un *espacio materializado* o un *espacio proyectual*.

Espacio urbano.

Es un *espacio arquitectónico* o *espacio activo*, tanto proyectado como materializado, donde los edificios asumen un doble papel. Además del correspondiente a su propia función, la contribución a los espacios que generaría al exterior definiendo calles, plazas... etc.

CRÉDITOS DE ILUSTRACIONES Y FOTOGRÁFICOS

Procedencia de las fotos e ilustraciones

El origen y el propósito de esta publicación son eminentemente académicos, por lo que toda la documentación incluida en ella proviene del material didáctico empleado en la actividad docente del autor. A continuación se indica de dónde se han obtenido las imágenes, en línea con la doctrina del “uso razonable” (*fair use*) que se aplica en el mundo editorial a las publicaciones universitarias.

1_ Revista *El Croquis* n° 108, p. 128.

2_ P. Gössel y G. Leuthäuser: *Arquitectura del siglo XX*. Ed. Taschen 1991, p. 58.

3_ <http://pc.blogspot.com/2006/03/wolfe-house-rudolph-schindler.html>

4_ <https://mymodernmet.com/frank-lloyd-wright-exhibition-moma/>

5, 13, 15.1, 16, 18.1, 18,2 y 18.3_ Foto o dibujo del autor.

6_ Publicado en Camille Flammarion. *L'Atmosphère: Météorologie Populaire*. Paris, 1888, p. 163. https://es.wikipedia.org/wiki/Grabado_Flammarion

7.1, 7.2, 7.3, 8.1, 8.2, 9, 10.1, 12.2, 14.1, 14.2 y 15.2_ Archivo del Departamento de Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos. Universidad de Valladolid.

7.4_ <https://www.scoopnest.com/es/s/Edwin%20Hubble/>

8.3_ <http://compartiendo fisica.blogspot.com/2012/07/teoria-de-la-expansion-del-universo.html>

10.2_ [https://en.wikipedia.org/wiki/](https://en.wikipedia.org/wiki/Philosophi%C3%A6_Naturalis_Principia_Mathematica)

[Philosophi%C3%A6_Naturalis_Principia_Mathematica](https://en.wikipedia.org/wiki/Philosophi%C3%A6_Naturalis_Principia_Mathematica)

11.1_ <http://www.historiajaragua.com.br/2011/03/renascimento-cultural-e-cientifico.html>

11.2_ Foto Montserrat García Macho.

12.1_ https://www.staff.science.uu.nl/~gent0113/cellarius/cellarius_plates.htm

17_Emil Kaufmann. *Tres arquitectos revolucionarios: Boullée, Ledoux y Lequeu*. Ed. Gustavo Gili 1980, p. 96.



cargraf



DEPARTAMENTO DE TEORÍA DE LA ARQUITECTURA
Y PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

