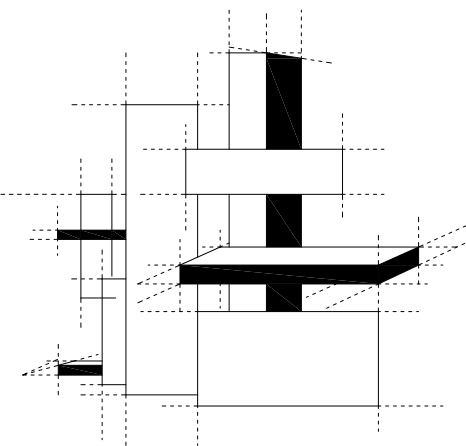


Después de Einstein: una Arquitectura para una Teoría.

Tesis Doctoral, 2012

Doctorando: Pablo Jesús Gutiérrez Calderón, arquitecto.

Directores: Dr. Ignacio Vicens y Hualde, Dr. José Antonio Ramos Abengózar



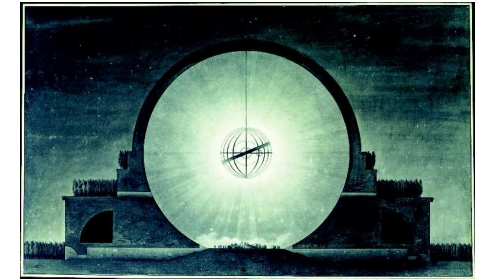
i	Resumen / abstract	Después de Einstein: una Arquitectura para una Teoría
viii	Introducción	
xi	Propósito	
xii	Justificación	
xiii	Objetivos	Capítulo 1
1	La crisis del Espacio y el Tiempo: la Teoría de la Relatividad	
	Sobre Einstein y la insinuante atracción - inspiración	Capítulo 2
17	Con permiso de Einstein, Henri Poincaré	
20	A propósito del origen del espacio-tiempo, la cuarta dimensión y su inspiración para las vanguardias	
25	Apollinaire, Poincaré y los discursos del cubismo	
33	Rebeldía y entusiasmo frente a las nacientes teorías de la física: futurismo	Capítulo 3
72	Einstein leído e interpretado	
73	Theo van Doesburg: la inspiración De Stijl en la Teoría de la Relatividad	
135	Intercambios e influencias	
157	La difusión en Arquitectura	Capítulo 4
177	Conclusiones / conclusions	
186	Bibliografía	

RESUMEN

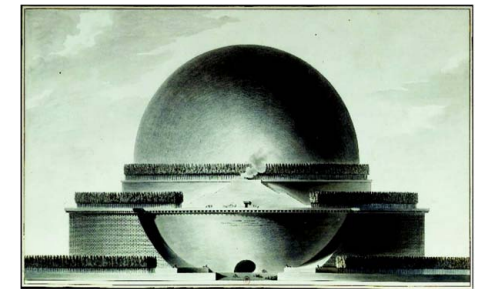
A nadie deja indiferente el homenaje arquitectónico que Boullée rinde a la figura de Newton, bajo la forma sublime de una esfera, metáfora visionaria de la imagen terrestre que envuelve para la eternidad la memoria del científico en la inmensidad de su Universo. Adentrándose en un mundo utópico, el académico Boullée, a medio camino entre el lenguaje clásico y moderno, plantea una ruptura teórica respecto de la arquitectura academicista francesa para descubrir en la naturaleza un nuevo origen del lenguaje clásico. Atraído por las teorías de Newton,¹ utiliza el método de investigación como guía para plantear un nuevo modo de proyectar arquitectura, alejado de la norma imperante de su época.² Su lenguaje (de cuerpos puros) no depende de esta norma sino del proceso de análisis de las ideas que aprende de Newton,³ deteniéndose en el proyecto teórico arquitectónico para, cuestionando la tradición, abrir la arquitectura a su condición moderna.⁴

En 1905, aparecen en la revista "Annalen der physik" tres artículos que revolucionarán las ciencias físicas y pondrán en jaque los asentados conceptos newtonianos de espacio y tiempo, dando origen la Teoría de la Relatividad. Análogamente al estudio de la arquitectura de Boullée bajo el prisma de las leyes de la física newtoniana, resulta oportuno establecer un estudio sobre el análisis de la influencia que la gran revolución física del siglo XX, la Teoría de la Relatividad, ejercería sobre la teoría arquitectónica de principio de siglo. Se estudia en esta Tesis un aspecto muy concreto de la complejidad del hecho arquitectónico: cómo un paradigma, la Teoría de la Relatividad, puede modificar -o no- la Teoría de la Arquitectura. Los objetivos que se plantean para su estudio son:

- Estudiar la influencia de la Teoría de la Relatividad en la Teoría de la Arquitectura coetánea a su eclosión.
- Analizar el punto de inserción de esta teoría física en el campo de la arquitectura como proceso de contaminación o intercambio de ideas, interpretación y como resultado formal de esta interacción.
- Comparar la evolución de los conceptos tradicionales de Espacio y Tiempo frente al novedoso Espacio-tiempo cuatridimensional a partir del cuerpo operacional de la Teoría de la Relatividad, y la influencia que ésta ejerce sobre los textos y documentos escritos de teoría de la arquitectura.



i.1



i.2

i.1 - i.2 Boullée, E.L. "Cenotafio a Newton." 1784. Sección con efecto de día y alzado perspectivo. Biblioteca Nacional de Francia, París.

1._ Newton, I. "Principiae mathematicae. The mathematical principles of natural philosophy." Comentario a la definición VIII del libro I.

2._ Condillac, E.B. "Traité des sensations", 1754. Boullée estudia desde la filosofía cómo las facultades del espíritu humano se podían explicar mediante la experiencia, y cómo el conocimiento se formaba a partir de las sensaciones.

3._ Sambricio, C. Capítulo de Introducción a la edición castellana de Boullée E. "Arquitectura, ensayo sobre el arte" Ed. GG. Barcelona, 1985.

4._ Madec, Ph. "Boullée". Ed Akal, pag 62.

CAPÍTULO 1.

La crisis del Espacio y el Tiempo: la Teoría de la Relatividad

Sobre Einstein y la insinuante atracción-inspiración.

En el ocaso del siglo XIX, habiendo soportado durante un largo período de tiempo la crisis del Antiguo Régimen, los pilares sobre los que se apoyaban los grandes imperios europeos comenzarán a tambalearse. Es el “fin de siècle”, el tránsito entre dos centurias, época de incertidumbre en una sociedad tan bien representada por Klimt, que tiene en la ciudad de Viena el fiel reflejo de una Europa que sufre la desintegración política, social y cultural, pero con cuyos fragmentos supo proponer uno de los más fértiles campos de actuación y debate para el futuro desarrollo de la cultura del siglo XX “al margen de la historia”.⁵ Porque, como muy bien comenta Schorske en su “Viena. Fin de Siglo”, *“la arquitectura moderna, la música moderna, la filosofía moderna o la ciencia moderna se definen a sí mismas no fuera del pasado, ni siquiera contra el pasado, sino independientemente del pasado. La mentalidad moderna creció indiferente a la historia porque la historia, concebida como una tradición continuamente enriquecedora, había devenido inútil para ellos.”*⁶

Es en este contexto ahistórico, cuando en 1905, aparecerán en el volumen 17 de la revista “Annalen der Physik” tres artículos que revolucionarán las ciencias físicas y pondrán en crisis los conceptos absolutos de espacio y tiempo. A lo largo del siglo XIX la teoría newtoniana se hizo cada vez más insostenible, en primer lugar por el descubrimiento del campo electromagnético, (cuyos movimientos rápidos no podían ser medidos por las leyes de la mecánica clásica y fue el origen del estudio de la teoría de la relatividad) y en segundo lugar por la aparición de las geometrías no euclidianas (Riemann y Lobachevsky) que sustituyeron a la geometría euclidiana clásica. La Teoría de la Relatividad tuvo dos formulaciones diferentes, la primera, la Teoría de la Relatividad Especial (1905), se ocupa de sistemas que se mueven uno respecto del otro con velocidad constante. En ella propone la unidad



1.1 Klimt, G. “Beethoven-frieze”. 1902. Fresco realizado en el Pabellón de la Secesión. Viena. Detalle.

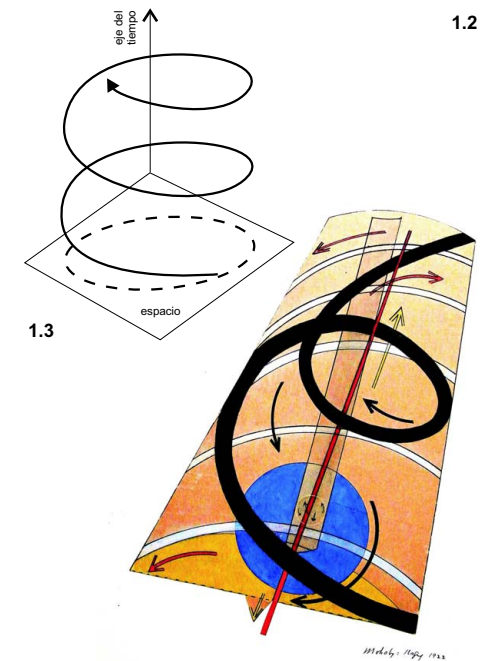
5._ Vicens, I. “Del Palacio a la Casa. Loos-Witgenstein”. Cursos de doctorado. ETSAM.

6._ Schorske, C.E. “Fin-de-Siècle Vienna. Politics and culture”. Vintage books Ed, New York. Paperback edition 1981.

esencial entre Espacio y Tiempo, demostrando la *relatividad de las medidas de tiempo* así como la *relatividad en la medida de espacio*. Fue Henri Minkowsky el que dotó de un cuerpo matemático y forma geométrica a la Teoría de la Relatividad, acuñando el término espacio-tiempo (Raumzeit),⁷ definiendo no un objeto en su posición tridimensional, sino un suceso en el espacio-tiempo cuatridimensional. Einstein establecerá también la relación entre dos atributos físicos de la materia que la mecánica clásica suponía completamente distintos: la masa (como medida de la inercia) y la energía (como capacidad para realizar un trabajo). La premisa de si un cuerpo entrega energía su masa disminuye permite establecer la famosa ecuación $E=mc^2$, invalidando la teoría del éter, fijando una velocidad invariable para la luz, relacionando la masa y la energía, que serán fuente de inspiración para un fértil campo de experimentación en el ámbito artístico.

La segunda formulación de la Teoría de la Relatividad, la Teoría de la Relatividad General, de 1916, busca dotar de unidad las leyes que se ocupan de sistemas que se mueven uno respecto del otro con velocidad variable, partiendo de las premisas de la Teoría Especial, para establecer la equivalencia entre la fuerza gravitatoria y los sistemas de aceleración de un sistema, introduciendo la identidad entre inercia y peso proporcionando una Teoría de Campo Gravitatorio, un nuevo lenguaje, una nueva concepción del Universo.⁸

La visión del mundo profundamente newtoniana de *espacio* y *tiempo* fue cayendo irremisiblemente, abordada por una modernidad inquietante. En este margen de incertidumbre se desarrollan manifestaciones artísticas subyugadas por la indeterminación y la atractiva perspectiva que se abre ante la caída de los conceptos absolutos, así como por la asociación entre materia y energía, posibilitando una nueva reflexión y redefinición en esta nueva cultura ahistórica. Como bien describe Ortega y Gasset, *"basta con subrayar un poco las tendencias generales que han actuado en la invención de la Teoría de la Relatividad; basta con prolongar brevemente sus líneas más allá del recinto de la física, para que aparezca ante nuestros ojos el dibujo de una nueva sensibilidad, antagónica de la reinante en los últimos siglos"*,⁹ y se manifieste -tal es el objeto de esta Tesis-, en el campo de la Arquitectura.



1.2 - 1.3 Esquema Dinámico-Constructivo de Moholy-Nagy (Bauhaus Archive), comparado con el diagrama Espacio-Tiempo en la relatividad especial, según Mook y Vargish.

7._ H. Minkowski, "Space and Time". Pasaje reproducido en la obra de Einstein, Lorentz, Weyl, Minkowski "The principle of relativity" Ed. Dover Pubns, 1924. Pág 75.

8._ Einstein, A: "Sobre la Teoría de la relatividad especial y general." Alianza Editorial, página 32, capítulo sobre la transformación de Lorentz.

9._ Ortega y Gasset, J. "El tema de nuestro tiempo". Revista de Occidente en Alianza Editorial, 2006.

Para Ortega, la modernidad plantea un nuevo modo de pensar, pero critica la renuncia al espíritu de sistema al afirmar tan rotundamente que "es monstruoso servir mucho para una ciencia y no servir más que para ella".

CAPÍTULO 2.

Con permiso de Einstein, Henri Poincaré.

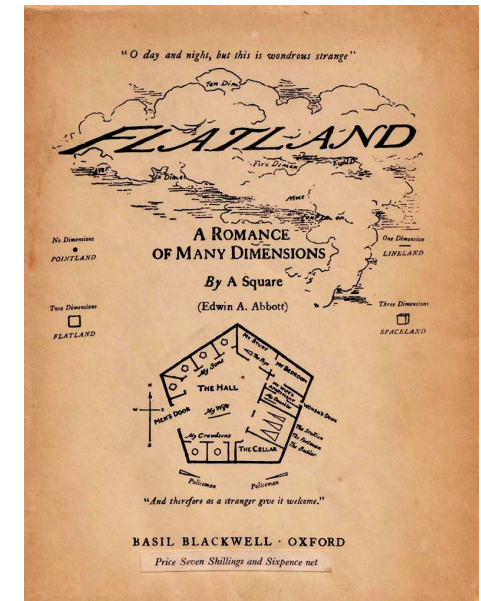
2.1. A propósito del origen del espacio-tiempo, la 4ª dimensión y su inspiración para las vanguardias.

El estudio de la influencia que ejerce la Teoría de la Relatividad en las vanguardias artísticas determina un ámbito de aplicación geográfico y cronológico acotado. El ámbito geográfico se ciñe a Europa, concretamente a Alemania y los países próximos entre los que se encuentran Francia, Italia, Austria o los Países Bajos. El ámbito cronológico se centra en los años de la formulación de la teoría en la revista “Annalen der Physik” (1905) e inmediatamente posteriores.

Es preciso analizar el pensamiento científico dominante en Europa para entender el legado con el que se encuentran los artistas anterior a la exposición de la Teoría de la Relatividad, y poder matizar ciertos argumentos que la crítica establece por analogía entre algunas corrientes de vanguardia y la Teoría de la Relatividad siendo al menos discutibles. Desde las insinuaciones de Giedion¹⁰ en su “*Espacio, Tiempo y Arquitectura*” hasta los artículos de Paul Laporte,¹¹ se han sucedido una serie de ensayos que presentaban dos aspectos importantes poco matizados que conviene aclarar:

- i._ El primero es obviar los antecedentes científicos que dan origen de la Teoría de la Relatividad y considerarla como un descubrimiento aislado e insólito.
- ii._ El segundo se refiere al término espacio-tiempo, a la cuatridimensionalidad identificada con la teoría de la relatividad.

Respecto del primero, se estudiará cómo influyen estos antecedentes científicos previos a la formulación de la Teoría de la Relatividad en el pensamiento artístico de las vanguardias. Respecto del segundo, es necesario matizar que aunque la teoría de la relatividad necesite de la cuatridimensionalidad para su formulación matemática, este concepto no se puede asimilar a aquella. De hecho, la aparición de espacios matemáticos de n-dimensiones surgen en el siglo XIX modificando



2.1 Abbott, E. Portada del libro “Flatland a romance of many dimensions.” Oxford, 1884.

Sobre esta obra, se remite al lector a la lectura del artículo de Ibáñez Torres “En busca de la cuarta dimensión” publicado en la revista “Sociedad, Ciencia, Tecnología y Matemáticas.” Año 2005. Serv. Publicaciones de La Laguna.

Para ampliar el estudio sobre la cuarta dimensión, se recomienda la lectura de los textos de Linda Henderson “The Fourth Dimension and Non Euclidean Geometry in Modern Art” así como su artículo “The image and imagination of the fourth dimension in twentieth-century art and culture” publicado en *Configurations*, Vol. 17, nº1. Winter 2009, págs. 131-160.

10._ Giedion, S. “Espacio, Tiempo y Arquitectura”, traducción de Jorge Sainz para la Editorial Reverté, Barcelona, 2009. 3ª edición. Págs.427-446

11._ Laporte, P. “The Space-Time concept in the work of Picasso”, “Cubism and Science”, “Cubism and Relativity with a letter of Albert Einstein”. Artículos estudiados más detenidamente en el capítulo referente al cubismo.

los tradicionales conceptos de la geometría euclidiana tras los descubrimientos de Riemann y Lobachevsky, que pronto la literatura fantástica adoptará y se encarará de difundir, como la novela de Edwin Abbott "Flatland, a romance of many dimensions" de 1884 donde referencia los espacios conocidos y la nube n-dimensional inimaginable, o la novela "La máquina del tiempo" de Wells de 1895.

A pesar de este contexto populista, en 1902 se publica en Francia un libro didáctico pero riguroso que acerca el mundo científico al lector: "Ciencia e Hipótesis" de Henri Poincaré.¹² En este libro expone el desarrollo matemático sobre el número y la magnitud, y analiza las nuevas geometrías no euclidianas de Lobachevsky y Riemann para establecer una discusión sobre el espacio, proponiendo dos visiones: el espacio geométrico (objeto de la geometría) y el espacio representativo en una triple forma: visual, táctil y motriz. Entendiendo que si el espacio visual es la representación de la realidad en 2 dimensiones, y la secuencia de imágenes de 2 dimensiones nos da idea de un espacio en 3 dimensiones, se puede representar un mundo de 4 dimensiones sobre un cuadro de 3 ó 2 dimensiones.

Así, según Poincaré, se puede *REPRESENTAR la cuarta dimensión*, suscitando un profundo interés para todos aquellos artistas que intentaban superar el modelo de representación tridimensional arrastrado desde el Renacimiento, a la búsqueda de la nueva cuarta dimensión en su obra, utilizando y apoyándose gráficamente en los esquemas y dibujos que Esprit Jouffret publicara en 1903 en su "Tratado elemental de geometría de cuatro dimensiones e introducción a la geometría n-dimensional."¹³

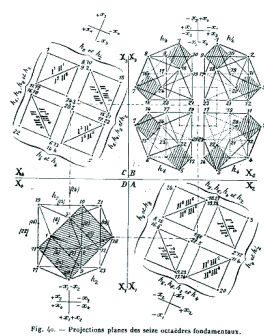
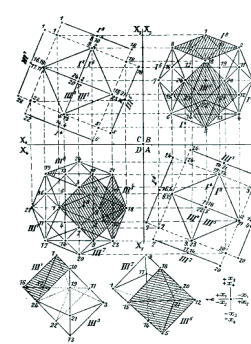
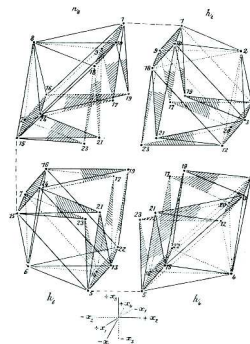
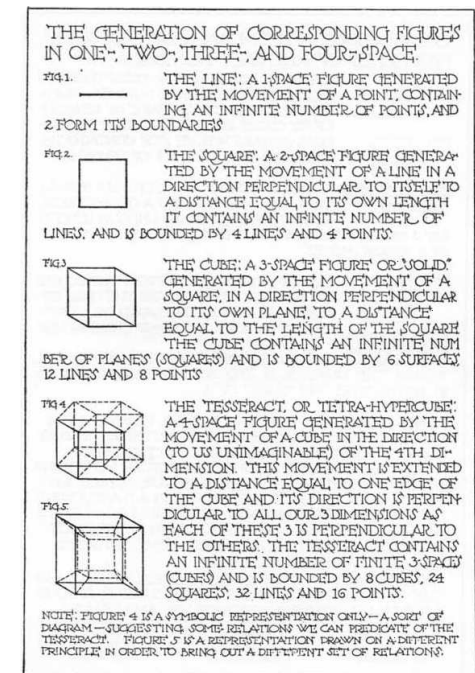


Fig. 6. — Projections planes des six octaèdres fondamentaux.



2.3



2.2 Bragdon, C. "A Primer of Higher Space [The Fourth Dimension]". Rochester, New York, 1913. Imagen sobre la generación de figuras en una, dos, tres y cuatro dimensiones.

2.3 Imágenes obtenidas del libro de E. Jouffret "Traité élémentaire de géométrie à quatre dimensions." editado en 1903. Integra su versión digital en Cornell University Library. Digital Collection of Historical Math Monographs.

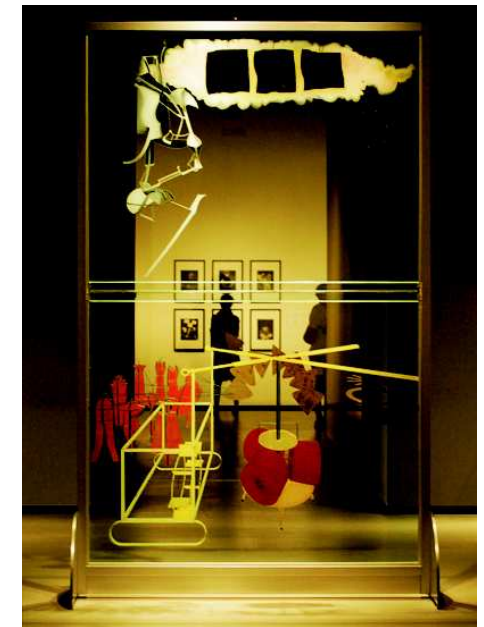
12._ Poincaré, H. "Ciencia e hipótesis", traducción de A. Besio para Editorial Espasa Calpe, Madrid 2002, en el capítulo correspondiente a las geometrías no euclidianas págs. 89 a 104. Ibid. Pág. 120

13._ Jouffret, E. "Traité élémentaire de géométrie à quatre dimensions et introduction à la géométrie à n dimensions". Cornell University Library. A digital collection of historical math monographs.

2.2. Apollinaire, Poincaré y los discursos del Cubismo.

Este caldo de cultivo teórico será uno de los puntos de partida para la curiosidad artística, que comienza a contaminarse del mundo científico adoptando como medio de inspiración una nueva visión del espacio, un nuevo lenguaje que evocaba las *n*-dimensiones. Los escritos de Poincaré y de Jouffret serán referencia obligada en el círculo artístico parisino. A través de Maurice Princet se difundieron las novedosas teorías de geometrías *n*-dimensionales, como recogiera Metzinger en *"El cubismo nació"* al describir que *"Princet concebía las matemáticas como un artista y evocaba continuos n-dimensionales como un esteta. Le gustaba interesar a los pintores en las nuevas ideas sobre el espacio..."* o incluso Guillaume Apollinaire al describir la preocupación de los artistas por investigar las nuevas medidas posibles de la extensión que denominaban *cuarta dimensión*. Gleizes y Metzinger en su obra *"Sobre el Cubismo"* igualmente hacían alusión al término cuarta dimensión al escribir *"el cubismo va mas allá de la cosa externa para envolverla y aprehenderla mejor. No basta con mirar el modelo, hay que pensarlo. El pintor lo transporta a un espacio, a un tiempo espiritual y plástico, desde el cual no resulta ya una ligereza hablar de cuarta dimensión"*, asociando, de este modo, la cuatridimensionalidad a las bases pictóricas del cubismo.

Llegados a este punto cabría preguntarse si la cuatridimensionalidad está entendida con una significación propia, o si deriva de la comprensión de la Teoría de la Relatividad para definir el espacio-tiempo. La respuesta la encontramos en los propios autores, en sus escritos, como las reflexiones que realiza Duchamp para *"Large Glass"* donde investiga con el espectador como parte de la obra, buscando la cuatridimensionalidad, que interpreta desde la representación de los tratados de geometría de Jouffret. A pesar del intento por identificar cubismo con Teoría de la Relatividad, y a pesar de que Picasso negara tal influencia, el propio Einstein lo corroborará al leer el artículo que Paul Laporte escribía a propósito de *"Cubismo y Relatividad"*, cuando responde al autor en términos de "es una incorrecta comprensión de la Teoría de la Relatividad que nada tiene en común con este nuevo lenguaje artístico."



Détails d'opérenting.
Dimensions = Plans.
Grandes détails.

[3]

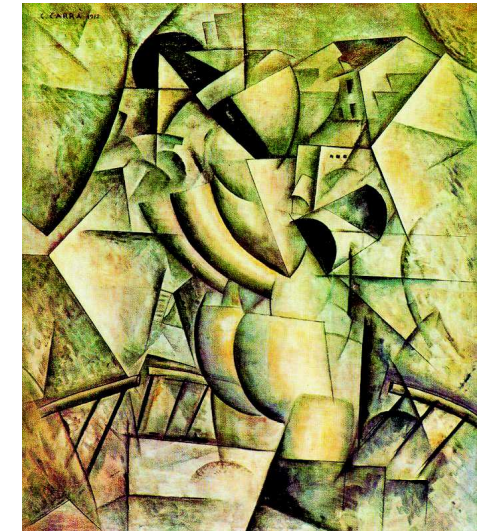
L'ombre portée d'une figure à 4 dimensions:
sur cet espace est une ombre à
3 dimensions (voir Jouffret pour à 4 dim
page 186. 3 dimensions figure.)
Section ~~tridimensionnelle~~ tridimensionnelle
des figures quadrimensionnelles par un espace:
analysée avec le procédé de l'architecte

2.4 Duchamp, M. "Notes and Projects for the large glass" editado en Schwartz A. New York, H.N. Abrams, 1969 y publicado por Holton, G. "Henri Poincaré, Marcel Duchamp and Innovation in Science and Art", en Leonardo, Vol. 34, nº2, págs 127-134, 2001. Traducción al castellano por Celine Thomas.

2.3. Rebeldía y entusiasmo frente a las nacientes teorías de la física: Futurismo.

Si el camino cubista se iniciaba con anterioridad a los descubrimientos de Einstein, son numerosos los indicios que apuntan a priori a identificar el pensamiento futurista con la Teoría de la Relatividad al adoptar el lenguaje importado de la ciencia como *simultaneidad*, *materia* y *energía*, o *espacio-tiempo* cuatridimensional. Los autores futuristas no pretenden asimilar los nuevos conocimientos que aporta la ciencia; ésta será la fuerza impulsora de una nueva conciencia y forma estética, de la creatividad futurista. Marinetti en su manifiesto ya reflejaba la inquietud por acabar con los conceptos Tiempo y Espacio (herencia clásica newtoniana) para mostrar el Absoluto, relacionando así en una única entidad los atributos de Espacio y Tiempo, reconociendo la "*simultaneidad*" como la forma única y dinámica que crea la construcción arquitectónica, o la "*cuarta dimensión*" como generadora de una nueva sensibilidad artística. Es Gino Severini el que tratará de dotar al futurismo de un cuerpo teórico con sus escritos "*La pintura de vanguardia*"(donde aborda el problema de la representación, de la Relatividad de las medidas de espacio y de tiempo, introduciendo el término cuarta dimensión, el hipercubo, la quinta dimensión -el tactilismo- y los espacio n-dimensionales) y "*Del Cubismo al Clasicismo*", donde critica el uso del lenguaje científico para ocultar el subjetivismo del arte. ¿Está la Teoría de la Relatividad entendida desde los movimientos cubistas o futuristas?

En 1936 con la aparición del manifiesto dimensionista, podemos precisar la influencia que las teorías de Einstein supusieron para el "*Dimensionismo*" que se define como movimiento de las artes y que comenzó inconscientemente en el cubismo y el futurismo. En este texto se deja por escrito que el origen se sitúa en las experimentaciones del espacio-tiempo procedente de las teorías de Einstein y en los avances técnicos de la época. Sin embargo, no define la arquitectura, dejándonos la duda de saber si esta idea de la influencia de las teorías de Einstein subyace desde los orígenes de las experimentaciones cubistas y futuristas - donde Poincaré es referencia obligada- o será la justificación pseudocientífica toda vez que la Teoría de la Relatividad había sido demostrada.



2.5 Carrà, C. "Simultaneità. La Donna al Balcone" 1912; 147x133 cm; Collezione Jucker. Milán.



2.6 Sirato, Ch. "Manifeste Dimensioniste", del original publicado en 1936. Extraído de los fondos digitales del ArtpoolArt Research Center de Hungría.

CAPÍTULO 3.

Einstein leído e interpretado.

3.1. Theo van Doesburg: la inspiración De Stijl en la Teoría de la Relatividad.

Pintor, poeta, filósofo, arquitecto, Van Doesburg, complejo y polifacético, destaca no solo por su aportación al movimiento Dadá, por su integración en grupos constructivistas, por sus debates de vanguardia, sino por todo un volumen de trabajo tanto teórico como práctico que alentó junto con Mondrian el movimiento De Stijl. Se estudia en esta Tesis un camino muy particular y personal del trabajo teórico y plástico de Van Doesburg que busca dotar al arte de un lenguaje objetivo, científico y matemático. Inquietado por los nuevos descubrimientos de la ciencia, la crisis de la geometría euclídea, la indeterminación de las medidas de espacio y de tiempo, y los textos de Poincaré, investigará una nueva representación a partir de la cuarta dimensión que busca en las teorías teosóficas, esotéricas y que le derivará hacia las ciencias físicas y las matemáticas.

La primera referencia teórica del *espacio-tiempo* como concepto cuatridimensional es expuesta en *“El principio estético del arte moderno”* donde define un marco espacio-temporal para determinar las relaciones de forma y color que se producen en el espacio, extrayendo el concepto de “vacío” como espacio-negativo entre las formas y la manera de relacionarse entre ellas. En su escrito *“Principios del nuevo arte plástico”*,¹⁴ entiende la crisis de los conceptos absolutos de *espacio* y *tiempo*, el estatismo de la representación, proponiendo unos valores positivos y negativos que definan la pintura, la arquitectura y la escultura, desde los que investigar la cuarta dimensión, que le valdría intentas discusiones con Mondrian.¹⁵ En origen, los escritos de Van Doesburg sobre la cuatridimensionalidad venían influenciados por el cubismo, el futurismo y los textos de teosofía de Schoenmaekers. Las conversaciones con Mondrian, teósofo, le invitaban a derivar sus investigaciones de la cuatridimensionalidad hacia las ciencias del ocultismo, que sin embargo rechazaría a la búsqueda una metodología científica objetiva.



3.1 Van Doesburg, Th. "Construction de l'espace-temps II", 1923 (cambiado a 1924). Colección permanente del Museo Thyssen-Bornemisza, Madrid.

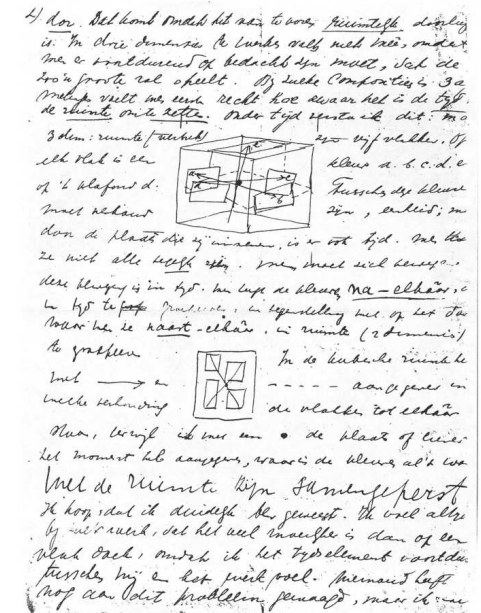
14._ Van Doesburg, Th. "Principios del nuevo arte plástico" en "Principios del nuevo arte plástico y otros escritos", Colegio Oficial de Arquitectos técnicos de Murcia. Pág.42.

15._ Baljeu, J. "De Vierde Dimensie" Catálogo de la exposición "Theo Van Doesburg, 1883-1931". Stedelijk van Abbemuseum, Eindhoven. 1968. Pág.11. Publicación de la correspondencia entre Mondrian y Theo Van Doesburg. Carta fechada en 12 diciembre de 1917.

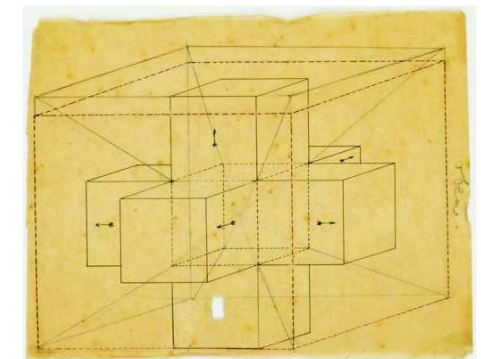
A partir de 1917 comienza a interesarse por textos científicos relacionados con la Relatividad. Lee “New Mechanics” de Poincaré, el libro de Cohn “La Física del Tiempo y el Espacio” y “The Principle of Relativity” del profesor Lorentz. Sus escritos comienzan a contaminarse de la nueva sensibilidad científica investigando a propósito de la Teoría de la Relatividad para entender el espacio-tiempo, la distorsión de medidas, la materia-energía y la luz. Esta inquietud queda de manifiesto por los ejemplares que conformaban la biblioteca de Van Doesburg, encontrando -entre poesía, crítica de arte, pintura o literatura- 4 libros sobre matemáticas avanzadas y 14 dedicados exclusivamente a la Teoría de la Relatividad. Destacan de los ejemplares las anotaciones tomadas por Van Doesburg y sus reflexiones que trasladará al campo del arte, experimentando con el espacio-tiempo y con el hipercubo, con el que continuará investigando la cuarta dimensión en su intento de adoptarla para la arquitectura.

En 1920, con el encargo de Leon Rosenberg para construir una casa-museo en París, la arquitectura asume un papel protagonista en las investigaciones de Van Doesburg. Tras unos esquemas de la casa donde demuestra su falta de oficio, y unos bocetos enviados a Oud, Rosenberg le comunica su intención de no construir, sino de elaborar una exposición de arquitectura del grupo De Stijl a partir de planos y maquetas que se inaugurará años más tarde.

Durante esta época, de viaje por Alemania, y ante la negativa de Gropius de admitirle como profesor en la Bauhaus, organiza junto a los miembros alemanes de De Stijl un contramovimiento dentro de la escuela. Allí expone los conceptos e ideas que había extraído de su interpretación de la Teoría de la Relatividad, en una serie de conferencias que pronunciará a propósito del nuevo Estilo. La primera, “La voluntad De Stijl”, introduce para la arquitectura la depuración de la forma como resultado de la demanda funcional que determina la división espacial y la supresión de elementos decorativos. De esta manera se analiza la composición volumétrica a partir del estudio de las relaciones entre planos que configuran el todo arquitectónico (y no como volúmenes tridimensionales yuxtapuestos como los ejercicios de la Bauhaus). La segunda, “De la nueva estética y su realización material”, interpreta las anotaciones del libro de Otto Siebert al identificar Tiempo y Espacio como propiedades físicas de la materia,



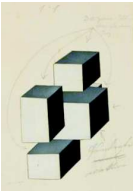
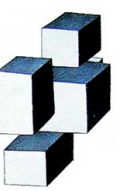
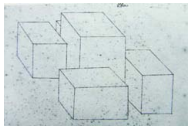
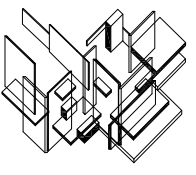
3.2 Carta de Theo Van Doesburg a Evert Rinsema, fechada el 28 de agosto de 1921. Colección privada. Editada en "Theo Van Doesburg, constructor of a new life." Kröller-Müller Museum, Otterlo 1994. Pág.79.



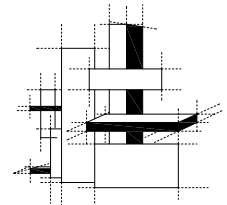
3.3 Van Doesburg, Th. "Tesseract met pijlen naar buiten gericht". 1924. Archivo NAI, Rotterdam. Sig: DOESAB4860.

estableciendo una relación directa entre materia y energía al interpretar la premisa de Einstein de "*si un cuerpo entrega energía su masa disminuye*". El hombre moderno, que conoce la Teoría de la Relatividad, no piensa ya en un modelo tridimensional, sino que piensa en la relación cuatridimensional, en espacio-tiempo. Van Doesburg habla del *color* como *materia* y la materia, gracias a los descubrimientos de la física einsteniana, pasa de ser una sustancia sólida a un *estado de energía*. El arquitecto neoplástico debe experimentar los diferentes estados de energía entre los diferentes materiales por medio de los contrastes. Las posibilidades de expresión de la arquitectura a partir de la materia son extraordinarias: permite trabajar con la masa y con el vacío, con los espacios abiertos, gracias a la transparencia del vidrio, frente a los espacios cerrados, por la opacidad de la piedra. La forma está en la materia, y conocer la materia permite crear nuevos materiales o transformar la materia según las necesidades de la época. El material como estado de energía es la nueva expresión plástica, y es una de las lecciones que nos muestra Van Doesburg del conocimiento de la teoría de Einstein.

Durante el transcurso de estas enseñanzas en Weimar, Van Eesteren asistirá a sus conferencias y se interesará por el trabajo teórico de Van Doesburg, colaborando con éste y Rietveld en la exposición para la galería L'Effort Moderne de París (1923) con los planos y maquetas de un "*Hôtel Particulier*", que ampliarán con propuestas para una "*Maison Particulière*" y una "*Maison d'Artiste*", junto con los demás miembros De Stijl. La consecución es un trabajo experimental que explora los caminos teóricos y los materializa en planos y maquetas. El *Hôtel Particulier*, quizá el más ortodoxo y convencional de los presentados, se articula mediante yuxtaposición de las estancias pero presenta la descomposición en planos con grandes huecos y voladizos. En la *Maison Particulière*, introduce la axonometría y contra-construcciones que continúan la investigación sobre el espacio y tiempo, masa y vacío, plano, volumen, luz, color y materia, encontrando en la arquitectura su ansiado medio de expresión. La metodología consiste en romper el cubo, descomponiéndolo en planos y volviéndolo a componer en un todo dinámico, intentando materializar la cuarta dimensión, la unión del espacio-tiempo en la arquitectura por medio del uso del color y la disposición de los planos, que se deslizaban unos de otros, enfatizando las tensiones

	1919	1925
Fundamentos de la pintura	 Positivo: color (rojo, azul y amarillo) Negativo: no color (blanco, negro y gris)	 Positivo: color (rojo, azul y amarillo) Negativo: no color (blanco, negro y gris)
Fundamentos de escultura	 Positivo: volumen Negativo: no volumen (vacío)	 Positivo: volumen Negativo: no volumen (vacío)
Fundamentos de arquitectura	 Positivo: plano, volumen Negativo: espacio (vacío)	 Positivo: línea, plano, volumen, espacio, tiempo Negativo: espacio (vacío) material

3.4 Variación cronológica de los esquemas de Fundamentos de Van Doesburg en el campo de la pintura, de la escultura y de la arquitectura (donde se aprecia su evolución, introduciendo la cuarta dimensión en espacio y tiempo.).

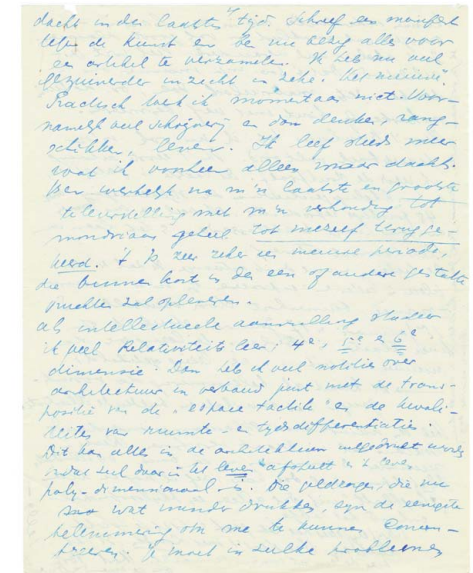


3.5 Van Doesburg, Th. "Architectural analysis" 1925. Archivo NAI, Rotterdam. Van Doesburg Archives.

que proporcionaba el color, dotando al conjunto de un carácter dinámico, similar a los intentos teóricos por aproximarse al hipercubo. Por otra parte también intentaba vencer el principio de gravedad, extendiendo los puntos de apoyo de los planos hacia el espacio exterior de modo que la arquitectura parecía flotar en el espacio. Así desarrolla su "*Maison d'Artiste*" con una organización espacial que partía del centro hacia la periferia, fragmentando los planos del cubo desplazándolos en el tiempo. El desarrollo teórico de Van Doesburg se condensa en un catálogo de 16 puntos publicados en De Stijl bajo el título "*Hacia una arquitectura plástica*", donde destila numerosas ideas extraídas de su interpretación de la Teoría de la Relatividad. Su entendimiento y comprensión queda de manifiesto por la carta que enviará a Van Eesteren donde le confirma su estudio de la Teoría de la Relatividad:

"Como un ejercicio intelectual extra, estoy estudiando la teoría de la relatividad; la cuarta, la quinta y sexta dimensión. También he tomado muchas notas sobre la arquitectura en conexión con la transposición del "espacio táctil" y las cualidades de diferenciación del espacio y tiempo. Todo esto puede ser expresado en arquitectura porque la vida está representada en ella y la vida es polidimensional."

La Teoría de la Relatividad entra a formar parte del discurso teórico de Van Doesburg que inicia un nuevo camino a partir de su interpretación, proponiendo un nuevo modelo de investigación (contra-construcción y re-construcción) desde el que acometer la labor arquitectónica (a pesar de quedarse en un modelo teórico por los requerimientos de peso, gravedad, funcionalidad y necesidad de la arquitectura). Serán Van Eesteren, Rietveld (con la casa Schröder que asume el papel protagonista y épico de la destrucción y re-construcción en un todo articulado por planos que se deslizan) y sobre todo Mies van der Rohe, quienes encuentren en Theo Van Doesburg "*un estímulo, un punto de apoyo, un contexto cultural, un lenguaje*" -como cita Zevi-; el inicio de una nueva poética de la arquitectura.



3.6 Carta de Van Doesburg a Van Eesteren, fechada el 24 de Diciembre de 1924 donde le explica el estudio que realiza sobre la Teoría de la Relatividad y los espacios de cuatro, cinco y seis dimensiones.

Original perteneciente al archivo NAI, Rotterdam. Signatura: EEST_III_363_4a.

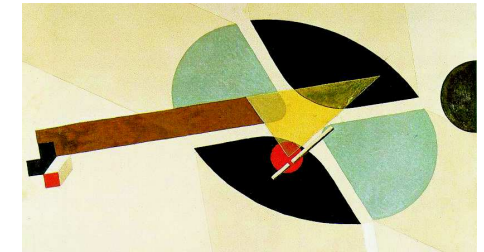


3.7 Rietveld, G. "Casa Schröder", Utrecht, 1924.

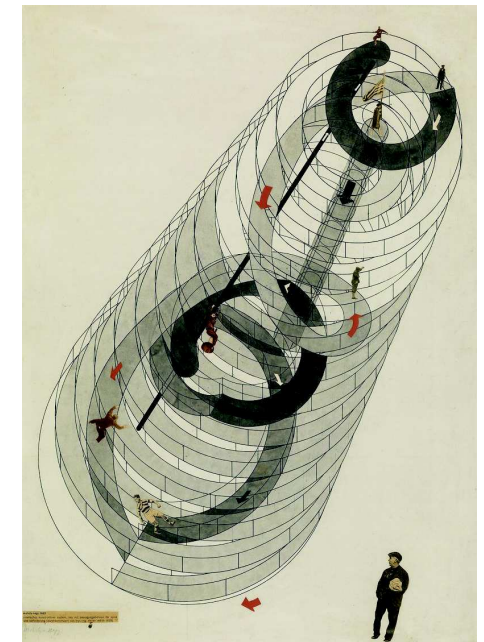
3.2. Intercambios e influencias.

Durante la estancia por tierras alemanas, Theo Van Doesburg encontrará autores con los que compartir sus inquietudes plásticas a propósito del espacio-tiempo, la cuarta dimensión y la Teoría de la Relatividad. De Richter y Eggeling conocerá los experimentos cinematográficos cercanos a la cuarta dimensión. Lissitzky le introduce en el pensamiento de las vanguardias rusas -como el "Manifiesto Realista" de Gabo- y le enseña su trabajo con el espacio de Minkowski, investigando en las geometrías hiperbólicas no euclidianas de Lobachevsky asociándolas a sus experimentos "Proun". En su obra "Art and Pangeometry"¹⁶ Lissitzky expone la Teoría de la Relatividad: la estudia e interpreta, reflexionando sobre las mediciones de espacio y tiempo sujetas al movimiento de los sistemas, negando la posibilidad de representar los espacios de más de tres dimensiones, en contraposición a los experimentos cuatridimensionales propuestos por Van Doesburg con su hipercubo.

Las influencias de Van Doesburg se expanden en Weimar, donde establece contactos con algunos profesores de la Bauhaus entre los que Moholy Nagy destaca por compartir inquietudes propósito del espacio-tiempo. En su primera gran obra, Moholy avanza una completa definición de Espacio, e introduce desde el campo de la física el estudio de la luz como energía tiempo-espacial y su proyección. Junto con Kémeni investiga el "Sistema de Fuerzas Dinámico-constructivo", a partir del cual reflexionará sobre los conceptos de espacio y de movimiento, dinamismo interno sobre una estructura sometida a fuerzas de tensión en su interior. "*Materia es energía*" tendrá verdadero significado en arquitectura cuando se acentúe la importancia de las relaciones y no de la masa, demostrando así el conocimiento que tiene de la teoría de Einstein, aplicando este conocimiento a sus experimentos "Licht-Raum-Modulator". ¿Conoce Moholy-Nagy la Teoría de la Relatividad? Es en su libro "*Vision in Motion*", editado en el tardío 1947, donde Moholy nos presenta el problema del espacio-tiempo, nos da una explicación de la Teoría de la Relatividad y tras treinta años de la eclosión de la teoría aclarará el panorama crítico sobre la influencia que Einstein tuvo en las corrientes de vanguardia.



3.8 Lissitzky, E. "Proun G7". 1922. Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen, Dusseldorf. Véase la similitud con los conos de Minkowski.



3.9 Moholy Nagy, L. "Kinetic Construction System: Building with Conveyor for Play and Transportation", 1922. Institut für Theaterwissenschaft, Köln.

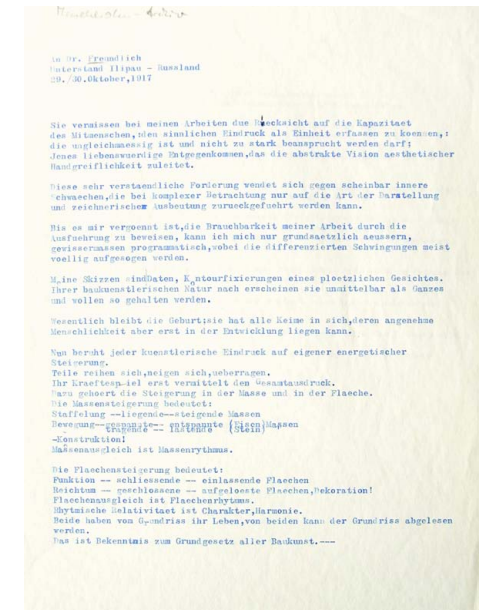
16._ Lissitzky, E. "A(rt.) and Pangeometry". 1922. Publicado en Lissitzky-Küppers, S. "El Lissitzky. Life, letters, texts". Ed. Thames and Hudson, 1967. Págs. 352-8.

3.3. La difusión en Arquitectura.

Desde 1916, la comunidad científica estaba impaciente por demostrar la Teoría General de la Relatividad formulada por Einstein. Durante estos años, en Alemania ya se había empezado a trabajar en la construcción de una torre espectrógrafo que permitiese verificar la teoría a partir del desplazamiento del espectro solar hacia el rojo durante un eclipse, que demostraría la acción de la gravedad sobre el haz de luz.

En 1914, Freundlich, colaborador de Einstein, ya había propuesto la construcción de la torre observatorio en Potsdam, apostando por encargar el proyecto al joven arquitecto Erich Mendelsohn, pero tuvo que aplazarse por la primera Guerra Mundial. El proceso de proyección de la Torre parte de la premisa de entender la Teoría de la Relatividad, de las explicaciones que Freundlich proporcionaría a Mendelsohn que pronto se sintió fascinado por las teorías del espacio-tiempo y la ecuación de la materia y la energía trasladando esa energía a las masas y volúmenes¹⁷ que dibujaba, dando forma orgánica a sus composiciones. La torre, es una materialización de las necesidades propuestas para albergar los aparatos de medición y el telescopio, siguiendo las directrices de Freundlich, detallando cada elemento que debe conformar el observatorio y los requerimientos técnicos para el instrumental.

En la Kunstbibliothek de Berlín podemos rastrear el origen y la forma de la torre a partir de la correspondencia entre Freundlich y Mendelsohn que delatan su desarrollo teórico, formal y constructivo (donde la Teoría de la Relatividad tiene un protagonismo fundamental). De este escrito podemos deducir lo que será su arquitectura: los dibujos contrastan la vibración de las formas, el juego arquitectónico es un juego de masas y superficies bajo los esfuerzos de tensión y compresión, *"la compensación de la masa es el ritmo de la masa. El equilibrio de la superficie es el ritmo de la superficie. La RELATIVIDAD es el carácter rítmico y la armonía. Esta es la declaración de los principios básicos del arte de la construcción"*¹⁸ cuya forma vendrá determinada por la plasticidad sensual de su arquitectura. El 29 de mayo de 1919, tras la observación de un eclipse solar y la comprobación de la atracción que sufría un haz de luz debido a



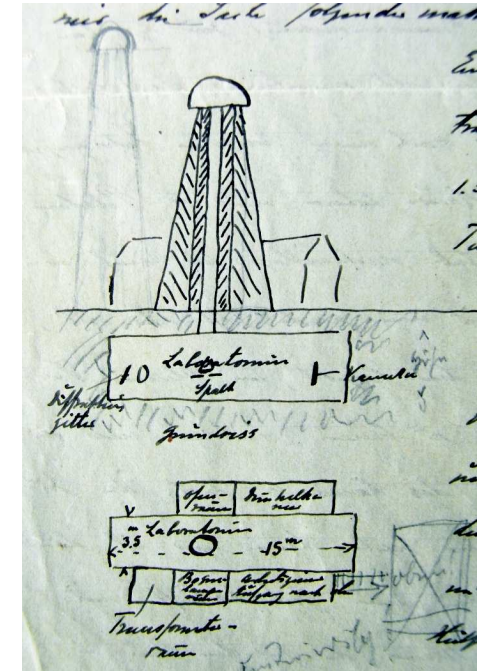
3.10 Carta de Mendelsohn a Freundlich discutiendo acerca de la arquitectura de la futura torre espectrógrafo, con un análisis de la superficie y volumen de la forma plástica, fechada a 29 de octubre de 1917. Kunstbibliothek, Berlín. Ref: Briefe E. Mendelsohn - E. Freundlich. Bauten D/1.

17._ Mendelsohn, E. "The international consensus on the new architectural concept, or dynamics and function", conferencia de 1923 en Amsterdam editada en "Erich Mendelsohn, complete works of the architect" Princeton Architectural Press, 1992, págs 22-35.

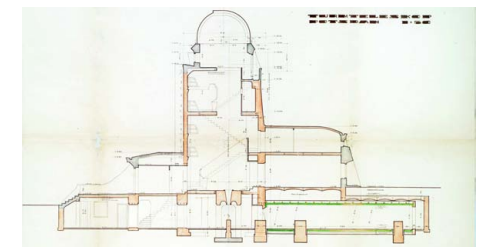
18._ Mendelsohn, E. Carta enviada a Freundlich con la descripción de sus inquietudes proyectuales para el diseño de la torre. 29 de Octubre de 1917. Kunstbibliothek, Berlín. Ref: Briefe E. Mendelsohn- Freundlich. Bauten D/1.

la gravedad solar, la expedición inglesa de Sir Arthur Eddington demostraba la verdad de la Teoría de la Relatividad. A pesar de que la expedición inglesa había adelantado a los alemanes en su afán de demostrar la Teoría de la Relatividad, la torre observatorio continuará con su construcción, aunque sufriendo un severo recorte presupuestario. La arquitectura concebida en hormigón, material con una cualidad plástica perfecta para adoptar las formas curvas, dinámicas y expresivas diseñadas por Mendelsohn, tuvo que construirse en ladrillo, dejando los elementos mas singulares para su construcción en hormigón armado. Tan solo Erich Mendelsohn, entre los arquitectos estudiados, tiene contacto por correspondencia con Albert Einstein, mostrando el interés mutuo por uno y otro trabajo: el interés por conocer más sobre la Teoría de la Relatividad, fuente de inspiración teórica en la conferencia "Dinamic and funktion" dada por Mendelsohn, y el interés por la arquitectura que demuestra Einstein al recibir un dossier con los trabajos de Mendelsohn. La difusión de la Torre en medios especializados identificará la construcción con la Teoría de la Relatividad, resultando así una arquitectura que habla de esta teoría: una arquitectura cuyo origen está en la Teoría de la Relatividad y cuya razón de ser está en su demostración, legando para la historia de la arquitectura un icono plástico cuya forma y función responden a un juego de fuerzas de tensión y compresión a partir de la superficie y el volumen en el juego rítmico y armónico de la Relatividad.

Los años posteriores a 1919, la demostración de la Teoría de la Relatividad, suponen años de exposición pública de la teoría, que tendrá una profusa difusión en los medios especializados. El interés suscitado comenzará a reflejarse en las revistas de arte y arquitectura. A parte de los numerosos artículos que se suceden en la revista De Stijl bajo la pluma de Theo Van Doesburg, comienzan a aparecer artículos que relacionarán el arte con la Teoría de la Relatividad. Prueba de ello es el ensayo de Thomas J. Craven en la revista americana "The Dial" "Art and Relativity" (1921), donde establece un paralelismo entre la revolución que produjo la Teoría de la Relatividad para las ciencias físicas igual que el pintor moderno ha roto con la tradición clásica. En ese mismo año la revista "L'Esprit Nouveau" publicaba el artículo titulado "À propos des théories d'Einstein", escrito por Paul Le Becq que resumía a



3.11 Carta de Freundlich a Mendelsohn, describiendo las necesidades técnicas de la torre observatorio, con la disposición y medidas del laboratorio. Archivio Kunstbibliothek, Berlín. Ref: Brief Erwin Freundlich - E. Mendelsohn, Bauten D/2.



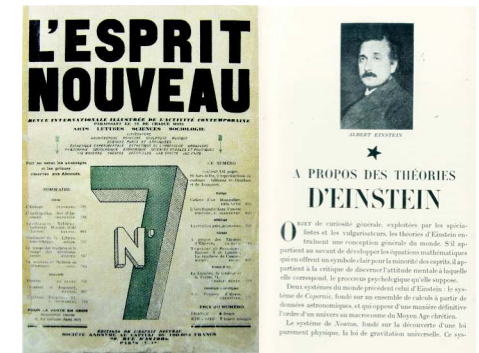
3.12 Plano de Sección. Detalle. Planimetría de la "Einsteinurm", Stadtarchiv Potsdam. Haus 1-3°.

grandes rasgos la Teoría de la Relatividad. Architectural Record, en un texto de Richard Bennett, aproximaba la idea de Relatividad a la arquitectura. No queríamos terminar esta investigación sin referirnos al tratado de Giedion "Espacio, Tiempo, Arquitectura", por la repercusión que ha tenido para la historia de la arquitectura, y por venir asociado a Einstein al emplear el término "Espacio-Tiempo" en arquitectura. Aunque él mismo deja claro que no tiene nada que ver con la Teoría de la Relatividad y que es en Minkowsky en quien se inspira, encontramos en la correspondencia entre Mendelsohn y Einstein las notas del físico que lo definirán como *"una pedantería sin base razonable alguna"*. Entendemos y compartimos la postura de Peter Collins cuando analiza críticamente el papel que desempeñó el libro "Espacio, Tiempo y Arquitectura" en la difusión de una nueva concepción del espacio entendido como espacio-tiempo cuatridimensional cuando afirma que "la terminología de Giedion probablemente persistirá, cualquiera que sea la interpretación que le demos, por el apetito moderno de pseudocientifismo insensato", reflexiones que nos acercan, curiosamente, a los comentarios que a propósito de la Teoría de la Relatividad refirieran Gino Severini, Lissitzky o Moholy Nagy.

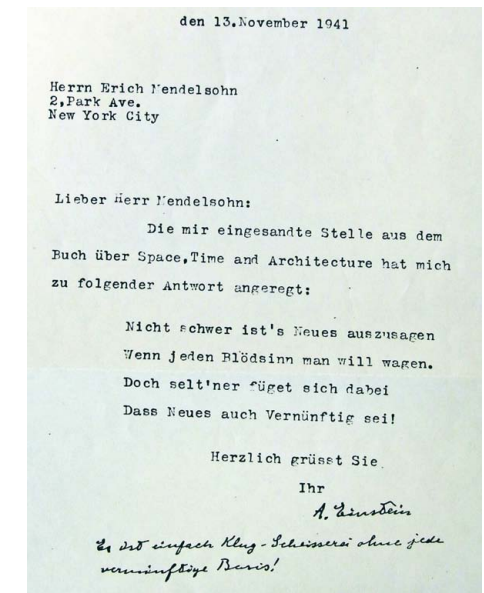
Cuando la ciencia entra en contacto con el campo de la arquitectura, aparece una nueva sensibilidad que profundizará en los ideales del hombre moderno:

"Tras el largo trayecto de una profunda evolución que nos ha separado de los tiempos pretéritos, descubrimos una verdad esencial: la de la síntesis, hoy posible, de las artes mayores, arquitectura, escultura y pintura, en el reino del espacio. Las perspectivas 'a la italiana' no lo consiguen: lo que está sucediendo aquí es algo distinto. A este 'algo' lo hemos bautizado cuarta dimensión; ¿por qué no?, si, al fin y al cabo, es subjetiva y de naturaleza irrefutable pero indefinible y no euclidiana. [...]. El arte es ciencia espacial por excelencia [...]. Resulta singular darse cuenta de que son los acontecimientos los que se han puesto en marcha, mientras los hombres, estupefactos, los miran pasar, olvidando tomar el coche y acudir puntuales a la cita. La cita es hoy fundamental, en un mundo que cambia de piel para acoger a una sociedad maquinista que está liquidando las existencias de su primer establecimiento y que arde en deseos de instalarse para actuar, para sentir y para reinar."

Le Corbusier.



3.13 Revista "L'Esprit Nouveau" n°7, 1921. Edición facsímil "Da Capo Press" New York, 1968.



3.14 Carta de Einstein a Mendelsohn, en respuesta al capítulo del libro "Espacio, Tiempo, Arquitectura" que Mendelsohn le envió para conocer su opinión, debido a las críticas que estaba recibiendo el libro sobre la influencia que había tenido la teoría de la relatividad en su redacción. Kunstbibliothek, Berlín. Ref: Mendelsohn, Brief 81 (E). 13 November 1941.

CAPÍTULO 4.

Conclusiones

i._ No puede entenderse la Teoría de la Relatividad sin todo un contexto científico que da origen a su eclosión como fruto de un proceso investigador que pone en crisis los conceptos absolutos de espacio y tiempo, la geometría euclidiana, la teoría de la luz, y el campo electromagnético.

ii._ La Teoría de la Relatividad reverbera y tiene eco en las manifestaciones artísticas coetáneas, subyugadas por la indeterminación del espacio y del tiempo y la aparición de espacios n-dimensionales.

iii._ El punto de inserción de la Teoría de la Relatividad en el campo arquitectónico se produce desde dos ámbitos completamente independientes: a partir de la investigación desarrollada por Theo Van Doesburg en su intento de entender la Teoría de la Relatividad e interpretarla para adoptar una teoría perceptiva del espacio-tiempo y aplicarla a la arquitectura, a la búsqueda de una cuarta dimensión, y a partir de una interpretación sensual y subjetiva de Mendelsohn para asimilar y adaptar la forma construida a las necesidades materiales que necesita la demostración de la Teoría de la Relatividad.

Para Van Doesburg, sus *"Principios para un nuevo Arte Plástico"* y los modelos presentados en la galería Rosenberg ejemplifican una exploración en los códigos figurativos, una línea didáctica, una elaborada sintaxis de la cuatridimensionalidad, desfragmentando y explotando el cubo tridimensional en planos dinámicos que se desplazan en el espacio-tiempo (contra-construcciones), para reestructurarse libremente desafiando las leyes de la gravedad.

Erich Mendelsohn extrapola los conceptos relativistas desde la física hacia la Arquitectura y adapta estos conceptos al lenguaje expresionista para atribuir a la materia, energía y definir la forma como una continua tensión entre el volumen y la superficie que conjugan el movimiento, el ritmo, la función.

OPERACIONES PARA CONVERTIR LA TESIS EN LIBRO.

"Después de Einstein: una Arquitectura para una Teoría" permite -por su propia estructura- convertirse en un libro, modificando ligeramente su configuración para darle un carácter ensayístico.

Aportando los documentos originales extraídos de los archivos consultados, sobre todo planimetría y cartas con esquemas, dibujos y croquis, se puede obtener un ejemplar divulgativo que relaciona las teorías de Einstein con el campo de la arquitectura. La estructura y maquetación sería similar a la de la Tesis:

- Introducción: que enlaza el pensamiento de la arquitectura utópica de Boullée relacionada con la física newtoniana, punto de partida para entender la nueva interpretación del Universo que evoluciona hasta la aparición de las teorías de Einstein. A continuación se analizaría el ámbito geográfico y cronológico de la aparición de la Teoría de la Relatividad y su implicación en los movimientos de vanguardia. Si bien se pueden resumir considerablemente los capítulos dedicados a los movimientos cubistas y futuristas, por estar alejados de la propia disciplina arquitectónica, es necesaria su inclusión para entender -en una secuencia cronológica- como derivará todo el pensamiento sobre el espacio-tiempo desde la física hacia la arquitectura.

- Primera parte: "*Desde la Teoría de la Relatividad hacia la Arquitectura*" donde se analiza el trabajo teórico de Van Doesburg que estudia e interpreta la Teoría de la Relatividad para crear un cuerpo teórico sólido (base del movimiento De Stijl) punto de partida del lenguaje de Mies Van der Rohe, o base de las futuras reflexiones de Eisenman en sus disertaciones deconstructivistas sobre el cubo para sus "Houses" experimentales. Este capítulo se puede completar con las influencias y puntos de conexión entre el pensamiento de Van Doesburg, Moholy Nagy, Lissitzki, Richter y Eggeling y los comienzos de

Mies Van der Rohe que borra las huellas de sus primeros proyectos para sumarse a la exposición de Rosenberg como miembro del grupo De Stijl, así como la difusión de estas ideas dentro de las revistas y tratados de Arquitectura .

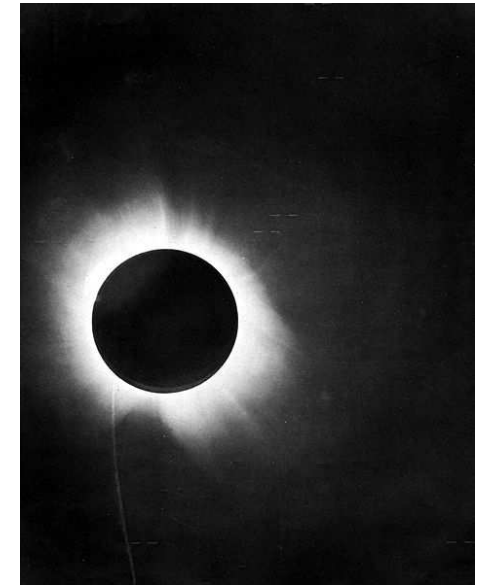
- Segunda parte: "*Desde la Arquitectura hacia la Teoría de la Relatividad*" donde se narra cómo desde la Arquitectura, desde un encargo arquitectónico que tiene como fin demostrar la Teoría de la Relatividad, se da respuesta a unas necesidades específicas (la Torre Observatorio de Potsdam) a partir de la inspiración e interpretación de la teoría por parte de Mendelsohn, para definir la materia como energía y determinar la forma como una continua tensión entre el volumen y la superficie que conjugan el movimiento, el ritmo y la función. (Entendiendo que junto con el capítulo anterior se desarrollan en el mismo periodo de tiempo (1916-1923). Se completaría este capítulo con la correspondencia que Einstein y Mendelsohn mantuvieron a propósito de la Arquitectura y las reflexiones acerca de la identificación de ésta con las teorías de la física.

- Terminaría el libro con las conclusiones a propósito de la interacción Teoría de la Relatividad-Arquitectura, documentación gráfica, bibliografía y créditos de las imágenes.

Debido a la complejidad del hecho arquitectónico es imposible abarcar la totalidad de argumentos que lo definen. Esta Tesis plantea la singularidad de estudiar cómo un paradigma muy concreto, la Teoría de la Relatividad, tiene la capacidad de inspirar y modificar el planteamiento teórico de la Arquitectura a partir de los invariantes de Espacio y de Tiempo. Protagonistas de la revolución einsteniana, estos conceptos se redefinen para entender el espacio-tiempo como nuevo argumento arquitectónico, movimiento del sujeto en el tiempo, "quinta esencia"¹⁹ de la *modernidad*.

"La Belleza dinámica y temporal de la Arquitectura ofrece al viejo eidos de la vieja belleza la posibilidad de ser parte de una simpatía universal, de una moralidad surgida en la frontera donde la naturaleza ha dejado de ser puro Espacio para moverse libremente en el verdadero invento y cobijo humano: el Tiempo."

E. Lledó.



e.1 Dyson, Eddington, Davidson. "A Determination of the Deflection of Light by the Sun's Gravitational Field, from Observations Made at the Total Eclipse of May 29, 1919". *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical or Physical Character* (1920). Págs. 291-333.

Positivo de la imagen tomada por la expedición de Sir Arthur Eddington en Sobral, para verificar las predicciones de Einstein de la curvatura de un haz de luz alrededor del Sol por la fuerza gravitatoria.

19._Frampton, K. "Estudios sobre cultura tectónica". Akal Arquitectura, 1999. Introducción, pág. 12