

# ARQUITECTURA, CINE Y LITERATURA: LA SEDUCCIÓN DE LA GEOMETRÍA

*Andrea Carnicero, Gustavo Fornari & Carlos Pereyra*

Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Universidad Nacional de La Plata.

Calle 47 N° 162.

ag\_fornari@hotmail.com

## 1. Resumen

*¿Estamos presenciando un nuevo paradigma hacia otra forma de concebir la matemática?.*

*El presente ensayo pretende indagar, a través del análisis y discusiones sobre diferentes obras literarias, cinematográficas y proyectos arquitectónicos, clásicos y contemporáneos, la relación entre la arquitectura y la literatura a partir de las estructuras matemáticas que los sustentan y cómo estas se han modificado o evolucionado a partir de los cambios tecnológicos de las últimas décadas. Relacionaremos la literatura y la arquitectura contemporánea pos revolución digital, con sus propiedades de no-linealidad y de fragmentación.*

*Nuestra línea de investigación se centra en cuáles pueden ser las aportaciones esencialmente nuevas de la cultura digital a la producción de la arquitectura y la literatura, partiendo de su base estructural.*

*La era informática trae con ella implicaciones que desestabilizan los conceptos tradicionales de espacio y tiempo. Nos preguntamos cuáles son los cambios en las estructuras textuales a partir de la era digital, cuáles son las nuevas estructuras geométricas, cómo influyen estas nuevas geometrías en la arquitectura, en el cine y en la literatura, en esta era de la información y qué rol ocupa la matemática en este cambio.*

*El desarrollo de las ciencias contemporánea ha generado teorías que transforman nuestro conocimiento del universo. Caos, Teoría de la complejidad, Fractales son términos que caracterizan estos conceptos. En arquitectura estas teorías han tenido importancia en la producción de arquitectura "no-lineal" por medio de el uso de computadoras, especialmente en trabajos de arquitectos como Frank Gehry, Zevi Hecker, Greg Lynn, ARM y O.C.E.A.N UK, entre otros. En esta época informatizada la relación de la arquitectura con las demás ciencias (como la física y la matemática), con otros códigos como el lenguaje (por ejemplo en la narración) y con los límites del pensamiento filosófico, pueden hallarse hoy, tanto en el repertorio del deconstructivismo, en el repertorio "minimalista", como en las abstracciones de los jóvenes nacidos con la computadora, que emulan cintas de Moebius, topologías "no euclidianas", "estructuras líquidas" o ya en el campo de la literatura formas virtuales como en Calvino o dimensiones paralelas, bifurcadas, etc. como en Cortázar o Borges.*

*Sin embargo, podemos preguntarnos si esta proliferación exuberante es el desarrollo de un organismo sólidamente construido, que adquiere cada día más cohesión y unidad en su propio crecimiento o si, por el contrario, no es más que el signo exterior de una tendencia a un fraccionamiento cada vez mayor, debido a la naturaleza misma de las matemáticas y si éstas no se estarán convirtiendo en una torre de Babel de disciplinas autónomas, aisladas unas de otras, tanto en sus principios como en sus métodos e incluso en su lenguaje. En una palabra, hoy, en esta tendencia, ¿estamos presenciando un nuevo paradigma hacia otra forma de concebir la matemática?.*

## 2. Antecedentes:

*“Es tradición que hubo un tiempo en que el hombre conocía una palabra, que al pronunciarla le daba poderes maravillosos, tales que podía hacerse invisible, transportarse de un lugar a otro por el aire, multiplicar sus fuerzas, conocer lo oculto, impartir salud y, en fin, obtener los bienes que su corazón apetecía. Se dice que el hombre olvidó la manera de pronunciar esa palabra cuando su avaricia le hizo olvidar el buen uso del poder que le concedía, y desde entonces, padece tribulación.*

*Si tal palabra existió, ¿de qué sonido especial estaría compuesta?*

*El sonido fundamental de la voz humana es el de la A. Para emitirlo sólo se precisa abrir la boca y hacer que el diafragma impulse el aire a través de la tráquea. Se dice que ese sonido es el primero que emitimos al nacer, y el último con que nos despedimos al morir. Es lógico que también fuese el primero de que se sirvió el hombre primitivo para expresar su saber. Por lo tanto, siendo la A el sonido más elemental de la voz humana, es natural que al formarse las grafías de los alfabetos se buscara de interpretarlas por medio de los elementos geométricos más elementales también. El elemento geométrico más sencillo que existe es el punto. El punto sería, por lo tanto, el equivalente de todo lo que la A representaba para el hombre. Asimismo, A y punto tendrían su equivalente en el elemento más primordial, el 1, y de esta manera, toda vez que un punto en movimiento produce una línea, y la línea, por extensión de sí misma, genera un círculo y demás figuras geométricas cual el número 1 genera todas las cantidades, la geometría se convertiría en el intérprete visible de cada palabra, y las Matemáticas en el exponente de sus sentido y del poder a que cada una está vinculada. En rigor todos los alfabetos fueron compuestos a base de los mismos tres elementos, o sea:*

- 1. un sonido, que actualizaba un poder*
- 2. un elemento geométrico, que expresaba las virtudes del sonido*
- 3. un número, que representaba el principio universal vinculado a esas virtudes.”*

Iglesias-Jeneiro

Según este autor, la ciencia estudió los números desde la antigüedad, pirámides egipcias, pagodas chinas, mezquitas árabes, Pitágoras y Platón, todo se podía abstraer en los elementos primarios de la geometría (el punto, la línea, la superficie y el volumen).

En este panorama y a partir de estas premisas, la gente construyó su identidad dentro de un marco circular y cerrado; que conformó naturalmente una organización social jerarquizada, centralizada, lineal y secuencial; estas características impregnaron y conformaron luego el lenguaje y posteriormente el arte y las ciencias.

Dentro de este marco de pensamiento nacieron las matemáticas. Todo el mundo sabe que el carácter externo de las matemáticas consiste en presentarse con el aspecto de aquella “larga cadena de razones” de la que Descartes hablaba. Toda teoría matemática es un encadenamiento de proposiciones que se deducen unas de otras conforme a las reglas de una lógica que, en lo esencial, es la establecida desde Aristóteles con el nombre de “lógica formal”, convenientemente adaptada a los fines particulares del matemático.

### 3. Introducción:

“Se vive en la escritura...  
Escribir es un modo de habitar”.  
Jacques Derrida

Nuestra base de discusión está centrada fundamentalmente en los cambios que han sufrido los instrumentos geométricos tradicionales en el lenguaje, escrito, visual y arquitectónico.

La ciencia conjuntamente con la tecnología ha ido profundizando ideas que, tiempo atrás, parecían impensables como lo no lineal <sup>1</sup>, lo múltiple, el fragmento y el caos y que han probado su estabilidad apoyadas en los nuevos procesos de comunicación.

Con el advenimiento de los sistemas no lineales el concepto de orden y de estabilidad se transformaron siendo necesaria la formulación de una teoría que develara los nuevos patrones de evolución: la teoría del caos y el concepto de entropía.

En su ensayo: “Una introducción al caos matemático y a la geometría fractal”, Manus J. Donahue III, expone como el mundo de la matemática siempre ha estado confinado al mundo lineal. Y en definitiva ¿qué es lo que esto significa? Que tanto las funciones, las ecuaciones, el álgebra, la programación, etc., han funcionado por el método lineal. No obstante, y es aquí donde aparece la mayor contradicción, como

---

<sup>1</sup> Los sistemas no lineales se caracterizan por su impredecibilidad (el clima, la población, el mercado de valores, etc., son sistemas de este tipo). Una definición aceptable es que dicha teoría estudia el comportamiento aperiódico en sistemas dinámicos, o sea, que cambian sobre una variable inconstante e irreplicable, por lo tanto todo tipo de predicción sobre su comportamiento es inútil. Un ejemplo de este sistema es la historia, en la cual existe un parámetro o patrón pero no puede existir una copia exacta del acontecimiento. La mayoría de sistemas existentes en el mundo no son lineales.

se ha dicho anteriormente pocas cosas en el mundo son lineales, por lo tanto, ante esta paradoja surge naturalmente la pregunta: ¿cómo cambiar una tradición que por siglos ha condenado los sistemas dinámicos por considerarlos imperfectos?.

A partir de esta realidad de complejas transformaciones y como un proceso de influencia lógico y natural, el siglo XX ve el cambio del panorama de las artes y de las ciencias, al igual que el de la filosofía y del lenguaje, en definitiva, el pensamiento se sacudiría desde sus más profundos cimientos.

En las ciencias la física cuántica, la teoría del caos<sup>2</sup>, la teoría de los fractales rompen con lo que se consideraba como verdad absoluta.

En la filosofía la noción post-estructuralista ofrece un nuevo concepto enunciado por Deleuze y Guattari<sup>3</sup>. Se habla de un sistema diferente: el rizoma; donde todos los puntos que lo conforman se conectan entre sí y la ausencia esporádica de uno de ellos representa una ruptura asinificante para el sistema en general, se puede cortar en cualquier lugar y sigue funcionando sin perder el sentido total. El rizoma crea un mapa, una telaraña o bien un laberinto.

En literatura se comienza a experimentar con un nuevo concepto del orden y tiempo, un lector capaz de decidir el camino a seguir, como en los casos de Cortazar y Oulipo como así también con la aparición del hipertexto. *“El sentido del azar y del accidente, el papel de la casualidad, los principios de lo absurdo, las confusiones en la comunicación, el tono de autor y la dirección; todos ellos fluyen naturalmente con la descripción de una nueva novela cuya intención es crear un mundo de ficción que sea paralelo al mundo de las realidades de la experiencia”* Spector

En la TV esta fragmentación e interacción con el espectador se ve reflejada en programas como los de MTV y Plaza Sésamo. Más tarde es el cine el que embandera el concepto de la no linealidad desafiando el orden temporal lógico: Tarantino con su Pulp Fiction presenta a un protagonista muerto a la mitad del filme que regresa vivo al final, varias historias que se cruzan rompiendo la lógica temporal, una estructura en forma de capítulos; más tarde Groundhog day, Corre Lola corre, Magnolia, la magistral Memento contada al revés, Amores perros, Snach, etc.

En arquitectura: La era informática y los profundos cambios científicos del siglo XX traen con ellos implicaciones que desestabilizan los conceptos tradicionales de espacio y tiempo. ¿Qué implica para la arquitectura el desarrollo de estos sistemas de información? ¿Qué efectos tiene en el urbanismo la disminución de distancias producidas por la informática?.

#### **tradicional**

Análogo:

lineal, consistente, físico, material.

Inmediato, circular, discreto y material.

#### **contemporáneo**

sistema binario:

no lineal, inconsistente, abstracto, inmaterial

indirecto, secuencial, y metafísico. Teoría del caos, énfasis en las dislocaciones textuales, libre recorrido a través de eslabones y nodos.

## **4. Desarrollo:**

Tanto la literatura, el cine y la tv, como la arquitectura tienen un procesamiento sintáctico, es decir, de cómo producimos y entendemos la estructura de las oraciones y las estructuras del lenguaje, una estructura de argumentos que en realidad constituye el marco sintáctico de las composiciones que configuran. Analizaremos, en todo esto, cuál es el papel de las nuevas estructuras matemáticas y de las nuevas geometrías que soportan a los lenguajes y cuál es su evolución a partir de los cambios tecnológicos y científicos de los últimos años.

---

<sup>2</sup> Cuando se habla de la teoría del caos, es muy común escuchar el término efecto mariposa, el cual resume la noción principal de la teoría. Para ilustrar el efecto generalmente se utiliza la frase “un mariposa aletea y el clima cambia en la china. Así pues, pequeños cambios en una fracción de un sistema no lineal, producen grandes mutaciones en el resultado. Precisamente, el efecto mariposa ocurre bajo dos condiciones: el sistema debe ser no lineal y cada estado en él es producto del estado inmediatamente anterior.”

<sup>3</sup> En la década del sesenta aparecen dos pensadores franceses, Gilles Deleuze y Félix Guattari; estos dos pensadores en su libro Mil mesetas dedican un capítulo al Rizoma; éste es una estructura tomada de la naturaleza; en botánica una raíz rizomática es aquella compuesta por una gran cantidad de bulbos de los cuales se desprenden innumerables raicillas que se conectan con otros bulbos y así sucesivamente. El pensamiento del ser humano es rizomático; es el producto de múltiples conexiones que no son lineales y en dicho pensamiento toda clase de conexión es posible.

## 4.1. Literatura

Las estructuras matemáticas han ido cambiando acompañando nuevos formatos en los textos literario.

### tradicional

La Poética de Aristóteles: en esta modularidad tradicional, se genera un conocimiento coherente, convergente y unificado. Rígidos soportes que estructuran y jerarquizan la lectura

### Diferenciación autor-lector

En la literatura tradicional el lector no se ve exigido a tomar ninguna decisión respecto a la historia en sí, es de este modo un participante pasivo, simplemente observador, sin intervención alguna sobre la trama, está seguro pero es impotente de generar cambios.

El crecimiento de la comunicación oral y visual, define nuestra nueva condición humana posterior a la Escritura. La transición del oral al escrito correspondió a un cambio desde el nivel pragmático afectivo al nivel pragmático racional de relaciones lineales entre la gente y su entorno; este cambio se situó en la evolución desde lo sincrético a lo analítico.

Texto: permite hacer una lectura lineal basada en una estructura de sucesión lógica y lineal, tan simple como una secuencia natural: estar exhausto, acostarse, dormir, despertarse, este simple sistema cíclico imposibilita la modificación del relato lineal. Las estructuras clásicas simples son preconcebidas, lineales, jerárquicas y básicas. Esto se modifica en el S XVI con el Quijote, donde se considera nace la novela moderna. Si bien el tiempo del relato es lineal, hay digresiones que rompen con la linealidad.

### contemporáneo

La conectividad: en la conectividad, la importancia de cada nodo depende de los otros nodos y del punto de vista (interés) adoptado por el lector. La conectividad pone en juego el campo heterogéneo de la experiencia cambiante, en lugar de rígidas interfaces que jerarquizan el acceso.

### Ya no se da la diferenciación especular autor-lector.

En los cybertextos, la actividad de decisión del lector implica una situación completamente distinta: se trata de textos narrativos semejantes a laberintos, juegos o mundos imaginario en los que el lector debe hacer una exploración intensa y comprometerse fuertemente con el desdoblamiento de la narrativa misma. El lector de cybertextos se pone en riesgo, y su lectura puede conducir hacia el fracaso o la intimidad.

Ahora, la transición desde la Escritura a las Escrituras, se corresponde con la pragmática de las relaciones no lineales, resultando de la evolución de lo analítico a lo sintético.

### Hipertexto: permite hacer una lectura no-lineal

A través de las nuevas tecnologías se posibilita la ruptura de las estructuras tradicionales de narración. Esto otorga una visión segmentada y fragmentada laberíntica con ausencia de principio y fin como los laberintos. Un caso de este estar permanentemente en movimiento son los hipertextos, con una estructura no lineal donde el todo y la parte se organizan en unidades de distintos niveles de ordenes.

Cortazar en "Rayuela" desafía el orden cronológico de los acontecimientos literarios como también el tratamiento de los personajes, el espacio, el tiempo, el ritmo y la forma de leer.

Rayuela presenta un punto de partida (un nodo) que se conecta con otro, ese con otro y así sucesivamente, no importa de dónde se haya partido, todo se conecta entre sí. Es entonces cuando cambia la estructuración del proceso de lectura y aparece el primer boceto de una disposición de lectura hipertextual. Al igual que en las estructuras rizomáticas planteadas por Deleuze-Guattari, si suprimimos algunos de los capítulos, la obra no sufre daño alguno, sigue funcionando normalmente. En uno de los capítulos de Rayuela uno de sus ayudantes le pregunta a Morelli qué pasaría si se equivocan en la editorial con el orden de los capítulos de su libro, él responde que nada, por que el orden en el que lo envía es el orden de Morelli y dado el caso de que llegasen a equivocarse, tal vez el libro resulte en el orden correcto. Rayuela es un libro diseñado para que el lector piense, recorra caminos, e intervenga. Las estructuras de Rayuela son complejas y profundas.

El hipertexto reemplaza el texto secuencial y establece un universo de conexiones.

El escritor prepara las redes de conexión, prepara las distintas estructuras geométricas a la manera de los laberintos rizomáticos y el lector las explora, las amplía y las potencia, de una manera personal y creativa. Es claro que el objeto-texto no es secuencial, por lo tanto al ser no secuencial, cambia la clásica geometría lineal a una no lineal. En esta nueva narración hipertextual aparecen nuevos modelos como el "ciclo" donde el lector vuelve a un nodo ya visitado, por lo tanto se establecen nuevos sistemas de repetición.

El mundo de espejos amplifica el tema central y entretiene varios contrapuntos. La narrativa que usa este modelo interrumpe periódicamente el hilo conductor de la historia para ofrecer oportunidades de navegación alterna generando un efecto de superposición de capas ficticias y estableciendo de esta manera la intriga. En este modelo es muy importante el manejo de la fragmentación de modo que el mundo del espejo no pueda reconstituirse de nuevo y el lector se vea obligado así a pasearse por las astillas. Aparece una nueva geometría de la no linealidad y de la fragmentación. Finalmente otras nuevas estructuras o modelos que analiza Bernstein son por ejemplo: los modelos del tipo "montaje" o el modelo de "vecindad", el cual desarrolla posibilidades de construcción colaborativa ya sea por adición de escritura u otras estrategias de colaboración, dentro de los modelos de narrativa interactiva Bernstein propone el llamado "Split/Join" (fragmentar/juntar) que opera a partir de una estructura básica que se abre

a muchas decisiones, el modelo que llama Bernstein de "eslabón perdido" y finalmente la "ficción de navegación" que consiste en hipertextos que establecen la existencia de una oportunidad de navegación que no necesariamente debe ser seguida. Estos modelos son difíciles de encajar en las estructuras clásicas simples, preconcebidas, lineales, jerárquicas y básicas. Es decir, pasamos de estructuras geométricas clásicas del tipo euclidianas a estructuras de análisis topológicas, geometrías en 2 dimensiones a geometrías del tipo de 3 dimensiones, no euclidianas, más complejas, con conceptos del tipo de vecindad, inclusión, etc.

En definitiva, el aporte de las nuevas estructuras matemáticas, implícitas en los relatos, fractura la linealidad narrativa, permite una construcción discursiva hipertextual basada en unidades de información (nodos) articuladas mediante órdenes de programación (enlaces), que convierte la narración en un relato participativo e interactivo, en este sentido Orihuela, define la ficción interactiva como una forma de escritura, que, de modo regular, apela al lector para que responda de algún modo. La interactividad plantea a la narrativa grandes desafíos muchos de los cuales no han sido resueltos y ante los cuales hay distintas posiciones, desde las que Orihuela llama "maximalistas", que niegan el estatuto narrativo, la hiperficción, hasta las posiciones radicales que exigen al escritor abandonar las premisas tradicionales sobre guión y narrativa.

## 4.2. Cine:

### tradicional

Desde el cine mudo, los filmes narraban historias sólo de manera lineal y presentadas en una especie de plano-secuencia.

### contemporáneo

Aparece un nuevo formato no lineal, utilización de analepsis y prolepsis, multiplicidad de vista de un acontecimiento y multiplicidad de tramas que se cruzan que deben ser conectadas por el espectador.

En 1951 aparece un film que sería uno de los primeros en utilizar un formato no lineal en su estructura. Kurosawa filmaría *Rashomon*. Con anterioridad la estructura temporal de los films eran sólo algunos experimentos aislados que se sintetizarían sólo a la utilización de analepsis y prolepsis. Kurosawa manifiesta en su film una de las posibilidades de lo no lineal en la estructura a partir de la multiplicidad de vista de un acontecimiento.

Finalmente en 1994 aparece un film que en corto plazo ha llegado a convertirse en una obra de culto. El director norteamericano Quentin Tarantino con su *Pulp Fiction* transforma radicalmente y para siempre la estructura del cine. Aparecen estructuras en forma de capítulos, lo que se ha denominado *tramas múltiples*, una serie de protagonistas se mezclan en una cantidad de historias aparentemente complejas e inconexas, que en apariencia no tienen relación entre sí, pero que finalmente sabremos que están íntimamente conectadas. Cuando el film se ve en su totalidad, todas esas historias terminan siendo fáciles de comprender. Esta aparente complejidad ayuda a crear una estructura novedosa que se refleja en una atmósfera inconfundible. La presencia y el manejo de estas variables permite que *Pulp Fiction* se transforme en uno de los filmes más influenciables de todos los tiempos. Este film representa a toda una nueva generación que habla ahora de lo no lineal, de la fragmentación, de una nueva estructura subyacente donde la tarea del espectador es ordenar esta estructura con las pistas que se le van facilitando a lo largo de él. A partir del quiebre de los parámetros del orden temporal, de la multiplicidad de tramas que se cruzan que deben ser conectadas, de la aparición de un nuevo punto de vista y de una nueva percepción el espectador se enfrenta a un rompecabezas para comprender la historia principal basada en tres historias que se fragmentan y se cruzan permanentemente: una estructura no lineal. La trama plantea un ritmo 1, 2, 3, 2, 3, 2, 1, hay desplazamientos en el tiempo que provocan que las tres primeras partes de la historia 1, 2 y 3 luego se retomen en la segunda y al final aparezca nuevamente la primera.

Una de las películas que retoman esta nueva estructura, planteada en *Pulp Fiction*, es la película mexicana *Amores Perros* del director Alejandro González Iñárritu. Aquí aparece un tipo diferente de orden temporal pero al final se comprende que todos los personajes terminan relacionándose entre ellos por algún motivo.

Otro film de esta nueva generación es *Snatch* (Cerdos y diamantes) del director británico Guy Ritchie. En este filme la no linealidad y la fragmentación aparecen yuxtapuestas y mostradas dentro de una velocidad de situaciones y puntos de vista frenéticos. *Magnolia* de Paul Thomas Anderson; es una obra donde se perciben muchas tramas pero una sola historia principal que mezcla sentimientos, espacios y situaciones en muchas capas como pétalos tiene una magnolia. Además aparecen aquí las situaciones imposibles y las probabilidades de cruce de caminos en la vida de los seres humanos, como algunos son trágicamente implicados, mientras otros ni siquiera son afectados.

Podemos mencionar otros ejemplos como famosa obra del alemán Tom Tycker, *Corre Lola corre*, de 1997. La trama de este film está basado en que Lola tiene un par de horas para conseguir el dinero que evitará que su novio Manny sea asesinado. La película presenta a la protagonista a partir de tres opciones para escoger y a pesar de que el film comienza linealmente y llega hasta el primer desenlace; es en ese aparente final donde todo vuelve al momento de la decisión clave y comienza la segunda opción, así hasta el segundo final y luego se repite en la tercera. Pero esta fragmentación no está sólo vinculada a la protagonista sino que en cada una de las partes hay una serie de personajes secundarios cuyo destino depende de las decisiones que tome Lola. En este film la no linealidad, la fragmentación y el tiempo son factores determinantes en el desarrollo de las múltiples posibilidades.

Finalmente en el 2001 aparece una verdadera odisea estructural y temporal: *Memento* de Christopher Nolan. Uno de los secretos de esta obra maestra es situar al espectador en el mismo punto en el que se encuentra Nolan es decir sin saber absolutamente nada. La película está contada a partir de una estructura reversible es decir comentada hacia atrás. Nolan utiliza pequeñas escenas que van retrocediendo en el tiempo y por medio de repeticiones del final de la próxima escena (la cual se convierte en la inmediatamente anterior) Nolan rompe todas las estructuras temporales tradicionales y regulares. *Memento* es la típica representación de la postmodernidad, con la construcción de una identidad por medio de signos (tatuajes o imágenes fotográficas que hacen que el protagonista exista). Aparece la fragmentación no solo en la estructura temporal del film sino que, para acentuar estos quiebres, el personaje aparte de un desorden patológico sufre una crisis de identidad.

La característica de todos estos filmes es que no sólo permiten el reto mental de re-estructurar el filme sino que logran una atmósfera de inmersión que hace que el espectador forme parte activa y que siga pensando aún cuando la película haya terminado.

### 4.3. Arquitectura

Todo lenguaje –incluyendo obviamente al lenguaje visual- es la sistematización de mecanismos, sistematización contextualizada culturalmente. A partir de este concepto nos planteamos las siguientes preguntas:

- a) ¿Cómo ciframos y desciframos el lenguaje arquitectónico?
- b) ¿Con qué extensión o clausura se operan los códigos del contexto?
- c) ¿Qué tipo y grado de comprensión estructural se produce?
- d) ¿Qué grado de 'comunicación' alcanza desde allí la arquitectura?

El repertorio de nociones/preceptos que informan nuestros códigos, aquellos con que ciframos y desciframos el mundo construido y las relaciones que forman el punto de partida de la definición de una estructura pueden ser asimismo de naturaleza bastante variada. Las que intervienen en las estructuras de grupo es lo que se llama una “ley de composición”, es decir una relación entre tres elementos que determina al tercero de manera única en función de los dos primeros. Cuando las relaciones de definición de una estructura son “leyes de composición”, la estructura correspondiente se llama estructura algebraica. Pero Además existe otro gran tipo de estructuras, las estructuras topológicas o topologías: ofrecen una formulación matemática abstracta de las nociones intuitivas de entorno, de límite y de continuidad, a las que nos conduce nuestra concepción del espacio.

Sabemos que la arquitectura es análoga al lenguaje y que ambos se basan en estructuras geométricas que lo regulan, en constante transformación, siempre igual pero siempre distintas, fruto de la contraposición entre un "habla" -uso individual de la arquitectura- y el lenguaje -su estructura colectiva y temporal-.

#### tradicional

A la arquitectura tradicional la podemos describir como un sistema básicamente estable, fijo y constante; es decir, se limita a la descripción más o menos ordenada de un corpus.

La arquitectura clásica se puede asociar a las ideas dominantes y tradicionales de "estabilidad", "realidad" y "espacio" entre otros, (ideas asociadas a los sistemas proporcionales y armónicos de Alberti), y a los sistemas perspectívos, a la abstracción cartesiana o a la normativa geométrica de Monge.

El concepto tradicional de contexto: algo estático e

#### contemporáneo

Hoy existe en arquitectura una nueva forma de percibir, articular, y producir el espacio. Aparece la no linealidad y la fragmentación.

La arquitectura actual se puede asociar a Cintas de Moebius, topologías “no euclídeas”, “estructuras líquidas” y al uso algorítmico genético en arquitectura.

El concepto actual de contexto: espacio en constante transformación.

inmutable.

En las tradicionales estructuras arquitectónicas, el espectador se mantiene en una posición pasiva con respecto a la obra. No necesita re armar un rompecabezas.

En las actuales estructuras no lineales implícitas en la arquitectura, el interactor o espectador de una obra se encuentra ante una estructura no ordenada, por lo tanto su misión es encontrar un sentido (y no el sentido) más que una solución.

En la arquitectura actual las nuevas teorías han tenido importancia en la producción de arquitectura "no-lineal", especialmente en trabajos de arquitectos como Frank Gehry, Zvi Hecker, Greg Lynn, ARM y arquitectos relacionados con la Architectural Association de Londres como Foreign Office Architects y O.C.E.A.N UK, entre otros. Arquitectos jóvenes y algunos "deconstructivistas" como el citado Frank Ghery, Rem Koolhaas y Peter Eisenman han utilizado conceptos de "el Pliegue" (the Fold, [Le Pli]) en sus diseños. O Greg Lynn, Nettle Jan o Asymptote, prueban incesantemente a través de la computadora trabajar variables de otras geometrías (podríamos citar las "amorfas": geometrías semejantes a papas, aerolitos, flujos magmáticos) con el propósito de replantear también la tradicional articulación espacio-tiempo que comúnmente inspiró la tradición moderna. Otros arquitectos: Zaha Hadid, Lebbeus Woods, Bernard Tschumi, son algunos de los que también han trabajado sobre estas ideas lingüísticas. Como ejemplo de esta nueva arquitectura citaremos el Museo Guggenheim de Bilbao de Frank Ghery y la extensión dedicada al Holocausto del Museo de Berlín de Daniel Libeskind.

El arquitecto Gehry, desafía la materialidad análoga de la arquitectura clásica, a través de la utilización de una plasticidad formal que asemeja a interpretaciones líquidas y transitorias, más cercana a las ideas que imponen los medios y lo virtual.

Es en las nuevas corrientes arquitectónicas como el deconstructivismo, minimalismo y aquellas que se basan en topologías no euclidianas, donde se fusiona la arquitectura con la matemática y la narración escrita y visual.

El desafío moderno se ha transformado hoy, para una gran mayoría, en sobrepasar las ideas tradicionales de la arquitectura, ejemplificadas, como mencionamos anteriormente, en el sistema clásico perspectivo, la abstracción cartesiana o las normativas de la geometría de Monge.

Los nuevos procedimientos matemáticos, y especialmente geométricos, generen un camino alternativo al sistema proyectual establecido.

Así como en el siglo pasado, donde la mirada se centró en la historia, en este momento la arquitectura se basa en las ciencias, en la filosofía, al igual que el lenguaje escrito y los demás sistemas de producción artística, como el cine y el video.

Desde movimientos vanguardistas como el Situacionismo y Constructivismo, hasta movimientos recientes como, 'El Pliegue', Arquitectura Virtual, Deconstructivismo, el uso de computadoras como parte de la producción de arquitectura, y la re-evaluación de la arquitectura hacia una era informatizada están modificando paulatinamente las estructuras matemáticas que soportan el proyecto. En este contexto, el interés de esta investigación no es simplemente de permanecer en el campo teórico, sino el de intentar obtener capacidad interpretativa de diferentes ideas orientadas hacia la producción diseño-teórica.

## 5. Conclusión general:

Según la autora norteamericana Janet Horowitz Murray, profesora del MIT, "*las historias multiformes buscan sobrepasar los formatos lineales no sólo como un capricho sino como una emulación del pensamiento del siglo XX, el cual percibe el mundo como un mosaico de posibilidades*".

La matemática hoy ha perdido su antigua autonomía y se ha convertido ahora en encrucijadas en las que se entrelazan y actúan entre sí otras numerosas estructuras matemáticas más generales. El desarrollo de las ciencias contemporáneas ha generado teorías que transforman nuestro conocimiento del universo.

### tradicional

Matemática clásica: análisis de las funciones de variable real o compleja, geometría diferencial, geometría algebraica, teoría de los números

La principal característica de las obras tradicionales es la simplicidad de su estructura, un soporte lineal en la cual cada parte depende del todo y la falta de uno de ellos produce un quiebre significativo en el todo.

### contemporáneo

Caos, Teoría de la complejidad, Fractales son términos que caracterizan estos momentos.

La complejidad de su estructura es hoy el principal misterio de la mayoría de estas obras, las cuales son a la vez tan simple como para que cada fragmento funcione por sí solo, este es un principio básico en los sistemas multimediales e hipertextuales.

Sin embargo, podemos preguntarnos si, ¿esta proliferación de nuevas ideas y este desafío actual, vislumbra el desarrollo de un organismo que se apoya sobre estructuras sólidas y permanentes, que

paulatinamente adquiere cada día más rigor, adhesión y unidad en su propia consolidación, o si, por el contrario, no es más que la manifestación de los primeros síntomas de una tendencia a un quiebre que abrirá finalmente un fraccionamiento cada vez mayor, favorecido por la naturaleza misma de las matemáticas, (convirtiéndose en una torre de Babel que se estructura a partir de disciplinas autónomas y aisladas unas de otras, tanto en su lógica, como en sus principios y en sus métodos, e incluso en su lenguaje).

¿Cuáles serán las futuras implicancias en todo el lenguaje debido a los cambios en las estructuras intrínsecas a partir de las nuevas geometrías?, ¿Qué rol ocupa la matemática en este cambio?.

Las nuevas teorías científicas que nacerían en el siglo XX permitirían la posibilidad de los imposibles e involucrarían la existencia del caos, de lo irregular, de lo imprevisto, que afectarían al pensamiento actual. Por lo tanto, el nuevo milenio promete un gran cambio en la concepción de las ciencias y por ende de la matemática, cambios que afectarán el lenguaje, la cultura y el arte, la narrativa, el cine, los proyectos multimediales en red, los juegos y por supuesto la arquitectura tendrán un nuevo soporte, una nueva estructura, menos tradicional, más interactiva, más cerca a la no linealidad y al fraccionamiento. El hipertexto, la realidad virtual, la exploración de las digresiones temporales, los nuevos modelos estructurales multimediales serán la narrativa y el lenguaje del futuro.

A partir de este panorama nos surgen una serie de preguntas:

¿Las tecnologías digitales y los nuevos cambios científicos provocarán la evolución del lenguaje tanto escrito, visual como arquitectónico o por el contrario lo revolucionarán?, ¿podríamos asegurar que las tecnologías digitales son evolucionistas o revolucionarias?. En esta nueva proliferación matemática, ¿qué papel juegan las nuevas estructuras invisibles en las diferentes manifestaciones artísticas y en el lenguaje?, ¿Qué soporte podemos tomar de ella para leer, para analizar, para crear?. ¿A estas nuevas manifestaciones, las podemos considerar vanguardias?, ¿Estamos configurando un nuevo paradigma histórico o sólo evolucionan los tradicionales esquemas modélicos?.

Finalmente la pregunta central sería ¿cuáles son los cambios que está experimentando y experimentará el lenguaje tanto escrito, visual como arquitectónico ante la incorporación de la tecnología digital y de los cambios científicos?, y la verdad, si buscamos ser rigurosos, la pregunta debería ser ¿en definitiva, a dónde nos conducirá todo esto ante la incorporación de los nuevos cambios desde el punto de vista de las estructuras geométricas invisibles?. Los fundamentos de la lingüística están en un proceso de repensar el lenguaje, y en concreto se están repensando las tres propiedades básicas: su dependencia de estructura, su recursividad y su multimodalidad.

Pero en todo caso, evolución o revolución tienen un punto en común: el cambio. En este ensayo no nos aventuraremos a demostrar una hipótesis por sobre otra, pero es conveniente hacerla explícita. Aquí más bien intentaremos delimitar un panorama general de los problemas y realidades de alguno de los lenguajes que se encuentran en esta encrucijada y, en vez de encontrar respuestas, más bien generaremos preguntas. En resumen, la premisa es investigar, en múltiples direcciones, las influencias que han ejercido los diversos cambios en la ciencia y la tecnología y que han provocado transformaciones en las estructuras matemáticas que afectaron profundamente no sólo al lenguaje escrito, al lenguaje visual y a la arquitectura, sino al pensamiento y a la sociedad.

El manejo del tiempo y el espacio jamás volverá a ser el mismo.