

CIRCO M.R.T. Coop. Ríos Rosas nº 11, esc. A, piso 6º, 28003 MADRID. Editado por: Luis M. Mansilla, Luis Rejo y Emilio Rufón  
CIRCO se encuentra hospedado dentro de la revista WAM, Web Architecture Magazine, divulgada a través de la red INTERNET  
WAM: (<http://WWW.arch-mag.com>), CIRCO: (<http://www.arch-mag.com/ldg.html>), Graffiti de CIRCO: (<http://www.arch-mag.com/circo/cirgraf.html>), e-mail de CIRCO: ([circo@arch-mag.com](mailto:circo@arch-mag.com)), Unidad Docente H: (<http://WWW.ag.upm.es/pa/h>)

Fotografía: Roots, Fosters Gardens, Honolulu, Hawaii, 1947. Anselm Adams.

1996. 34  
LA CADENA DE CRISTAL

CIRCO

## LEVEDAD

GREG LYNN.



Comenzaré con la imagen de la madriguera del topo, una de las innumerables tipologías espaciales abstractas desarrolladas por Rudolf Arnheim en *La dinámica de la forma arquitectónica*. En el contexto de las discusiones sobre la levedad en la arquitectura esta estructura, masiva tanto desde un punto de vista literal como conceptualmente, puede parecer todo menos intuitiva. Pero existe cierta levedad en la forma en que la topera se asienta en el terreno, una ligereza que se define no en contra sino en relación a la masa, al material y al suelo. Y lo que es más importante, esta nueva levedad está ligada a la multiplicación de las orientaciones, las posiciones, así como de los movimientos posibles.

Las organizaciones laberínticas, tales como las madrigueras, son livianas porque no están asentadas sobre el terreno, o mas bien su asentamiento no está ligado a la fuerza gravitatoria. Por su condición de estructuras subterráneas o en montículo, la influencia de la gravedad sobre su organización no presupone la existencia de un plano único de organización esencial. Las estructuras subterráneas son masivas y, sin embargo, la densidad de la masa que las rodea proporciona un terreno resistente y espeso dentro del cual se pueden llegar a desarrollar una multiplicidad de pasadizos. La madriguera, en cierto modo, flota bajo el terreno, ya que las diferentes orientaciones, posiciones, y movimientos no están regulados ni pueden ser reducidos a una única orientación, dirección o movimiento.

El laberinto o madriguera modela un espacio arquitectónico liviano, asentado en el terreno de forma ligera. Liviano 'por que' y no 'a pesar de' su situación subterránea y masiva. En el interior del laberinto el movimiento horizontal y vertical están diferenciados por todos aquellos grados intermedios de la fuerza gravitatoria, y no únicamente por el ángulo recto. En consecuencia en estas estructuras -las madrigueras- hay tantas gravedades y terrenos posibles como vectores de movimiento y orientaciones. Pero, para poder desarrollar estas estructuras complejas y livianas, es necesario, primero, desarrollar un concepto asociado a la arquitectura, el de *gravedades múltiples y diferenciales*, el cual se aparta del concepto normativo y singular de una única gravedad terrestre.

La mayoría de las discusiones sobre el peso en arquitectura han implicado dos supuestos, ligados entre sí y aparentemente obvios:

de menor apoyo y mayor ligereza imaginable. Los topos imaginarios que pudieran habitar estos espacios estarían, de hecho, flotando dentro de los terrenos densos y múltiples de la madriguera, en vez de permanecer sobre el plano ideal de la superficie terrestre. En sus discusiones sobre la movilidad espacial Arnheim opuso el tipo abstracto del "refugio" al de la "madriguera". Para ello argumenta que en la madriguera no hay control sobre la planta, tal y como ocurre en el refugio. La consideración fundamental del refugio es la resistencia a la gravedad, afirma Arnheim, mientras que en el caso de la madriguera solo se persigue la movilidad y la comunicación interior. El refugio es, en principio, geométrico y preciso y está estructurado verticalmente. La madriguera, sin embargo, es protogeométrica e imprecisa, ya que está asentada sin referencia horizontal ni vertical. En el modelo de Arnheim de la madriguera subterránea como espacio laberíntico hay una condición de levedad que se desarrolla a partir de la densidad de la materia en que está excavada. La relación de la madriguera con el terreno es leve por el hecho de no haber una única fuerza gravitatoria que controle el espacio del laberinto, ya que prácticamente cualquier dirección u orientación es gravitatoria y estructuralmente posible. La madriguera ocupa el suelo no como horizonte o terreno, sino como un campo de espacios, orientaciones y posiciones posibles.

La levedad no es la eliminación de la gravedad, sino la compensación entre gravedades. La inmersión implica que los límites entre las figuras y los fondos se desdibujan y las envolventes pueden llegar a negociarse. Hay infinitas posibilidades para desarrollar terrenos en la arquitectura, una vez que los conceptos simples, como la falta de peso y la des-materialización, dan paso al concepto más complejo y abierto de las gravedades diferenciales. Este tipo de levedad no *asciende* hacia un espacio ideal e inmaterial, sino que *desciende* hacia los problemas de la materialidad, el apoyo y la excavación, abriendo el camino para más de una levedad, así como ofreciendo la posibilidad de que las masas floten dentro de la masa, tal y como ocurre en el laberinto. En consecuencia flotar se transforma, desde un estado idealizado de inmaterialidad, en la inmersión y suspensión de las masas dentro de contextos materiales con cualidades y características particulares - desplazándose desde un espacio ideal, en el que los cuerpos están apoyados en puntos fijos, hacia campos dinámicos con configuraciones de apoyos múltiples.

elementos micro estructurales multiplicaría de este modo la oportunidad para hacer flotar los objetos dentro de dichos campos. Con estructuras más difusas el aire se volvería, literalmente, más denso, y los objetos masivos flotarían en un medio de fluidez estructural en equilibrio. La flotación aparentemente falta de peso de una ballena en el agua nos ofrece una analogía para las estructuras difusas. Cuando se encuentra varada o en la playa, la ballena es todo menos ligera; sin embargo en el agua, cuando la masa de su cuerpo es compensada por el medio líquido, la ballena se desplaza sin esfuerzo aparente. De esta forma, estas criaturas gigantes parecen ligeras. Su levitación en el agua es similar a la levitación del ave en el aire, siendo la diferencia fundamental entre ambas el peso absoluto de los cuerpos y su principal similitud el ratio o relación entre el peso de los cuerpos y la presión del medio en que se mueven. En relación con la superficie de la tierra la gravedad de la ballena es pesada, mientras que la del pájaro no lo es. En relación con los terrenos en los que están inmersos cada uno de ellos su gravedad se compensa de forma similar, permitiéndoles flotar a ambos. Y en ambos casos la atracción gravitatoria de la tierra sobre los cuerpos -lo que en arquitectura se asume como la única fuerza gravitatoria- se aligera, permitiendo explorar de forma más abierta y multidimensional las distintas gravedades entre los cuerpos. Existen infinitas variaciones en las relaciones de levedad entre los cuerpos y los medios en los que están inmersos intercaladas entre estos dos extremos. Si aceptamos que el aire pudiera ser lo suficientemente denso como para soportar el peso de los objetos, y que la tierra se conciba como una masa porosa capaz de soportar objetos no solo sobre su superficie sino también minando y flotando en el interior de su masa, entonces habremos logrado un entendimiento nuevo del terreno, así como una nueva movilidad.

Las posibilidades de estos *terrenos densos* se ponen de manifiesto en los dos proyectos de bibliotecas en París de Rem Koolhaas -la Biblioteca de Francia (1989) y Jussieu (1992)- así como en el Urban Ring Exhibition (1991) en Yokohama, Japon. En Yokohama, el hecho de que la superficie del terreno y las superficies de las losas y de la cubierta sean maleables y deformables, permite que el proyecto nos proponga un terreno más grueso en el que localizar los diversos espacios, programas y circulaciones. Estos proyectos de OMA sugieren una recuperación del diagrama de la madriguera del topo propuesta por Arnheim, cuya estructura laberíntica responde al tipo de arquitectura

primero, la existencia de una y solo una fuerza gravitatoria en la arquitectura, la de la tierra; y segundo, que esta fuerza gravitatoria particular obliga a que, para proporcionar refugio, las construcciones deben levantarse sobre el suelo. Para evitar un concepto de la levedad igualmente simple, uno definido por oposición directa al concepto simple de la gravedad (este se describirá más adelante como la teoría de lo inmaterial o del poco peso), es necesario desarrollar primero una idea más compleja de las fuerzas de gravedad múltiples y diferenciales, y segundo, las relaciones posibles de la arquitectura con dichas fuerzas gravitatorias, de modo que no se reduzcan dichas relaciones a la simple resistencia u oposición.

La idea de levedad es capaz de provocar un entendimiento mas complejo del supuesto arquitectónico sobre la gravedad. Es importante tomar conciencia de que la resistencia a la fuerza de la gravedad es la respuesta arquitectónica más conservadora y habitual a las cuestiones relativas al peso o a la ausencia de este. A diferencia de esta visión normativa de resistencia al peso, el concepto de *las gravedades diferenciales* se basa en una noción más flexible del terreno y del contacto con este. Mas que lastrar el pensamiento arquitectónico con el concepto de resistencia frente a una única fuerza gravitatoria perpendicular a la superficie de la tierra, la levedad nos proporciona el concepto de fuerzas gravitatorias que proliferan entre las masas, no pudiendo ser reducidas a una sola forma o dirección asociada al terreno.

La gravedad, entendida como una fuerza invariable, singular y universal, es probablemente la única convención aceptada como verdad irrefutable en arquitectura -a pesar de que solo recientemente se ha desarrollado una teoría de la gravedad en arquitectura. Podría sostenerse que la gravedad y su simple resistencia es el principio dominante en el cual se ha fundamentado el pensamiento arquitectónico. La idea de que los edificios deben resistir la fuerza de la gravedad es una constante en la arquitectura -en el sentido literal de estructuras verticales portantes y de transferencia de cargas, y quizás todavía más, en el fundamento teórico y conceptual que la gravedad proporciona a la arquitectura. La convención aceptada de que los edificios se levantan sobre el terreno es raramente discutida y, en consecuencia, se ha convertido en algo mas que en una convención: es una verdad irrefutable. Sin embargo, hay muchos modos de darle estructura a la materia, y solo uno de ellos es erigiendola sobre el suelo. La

predilección de la arquitectura por la verticalidad, y ligado a esto, la preferencia por considerar el horizonte de la tierra como punto de referencia absoluto, se debe a una concepción de la gravedad como fuerza única y constante que tira de las cosas hacia abajo de una forma directa y sencilla. Esta forma de estructurar la arquitectura según la referencia horizontal o nivel del terreno le da a la arquitectura su identidad específica y vertical. Esto es, el concepto de la gravedad como fuerza universal y singular está íntimamente relacionado con la identidad del refugio, así como la actitud ergida como resistencia frente a los elementos, (debiendo distinguirse del fenómeno de las cosas cayendo hacia la tierra, ya que la gravedad es un concepto y no existe más que como tal).

La arquitectura encuentra en la gravedad una fuente, un fundamento sobre el que apoyarse. Sin embargo, con el objeto de explorar otros posibles fundamentos, es necesario distinguir diferentes tipos de gravedad. La arquitectura puede asumir cualidades radicalmente diferentes dependiendo de lo que entendamos por gravedad. Los edificios no tienen que estar concebidos necesariamente y únicamente *estando en pie*; pueden ser concebidos, y de hecho lo son, bajo los principios de los puentes colgados, estirados, agachados, inclinados, tumbados o en flotación.

El Museo de Arte de Sao Paulo de Lina Bo Bardi (1957-68), por ejemplo, posee una estructura sólida a pesar de estar flotando sobre la mansión de la explotación cafetera que existía en el lugar. No sería exacto decir que el vano salvado por la estructura del museo desafía a la gravedad, ya que el edificio sencillamente está suspendido de ambos extremos. El proyecto de Bo Bardi 'flota' porque tiene una relación abierta y compleja con el terreno, no porque sea ligero de peso -de hecho es bastante brutal. El edificio flota no por ser inmaterial sino porque su inmensa masa está suspendida como una viga, transformándose inesperadamente en algo ligero. En el proyecto de Bo Bardi la materialidad y la masa se convierten en algo consustancial a la levedad. Esta se manifiesta cuando el apoyo no está referido al horizonte de la superficie terrestre, sino cuando este apoyo se produce oblicuamente o, sencillamente, no coincide con el mismo.

Si convencionalmente el peso se entiende como la resistencia a la gravedad terrestre, podemos entender la levedad fijando nuestra atención sobre aquellas otras estructuras de la materia que no son dependientes de un apoyo directo sobre el terreno. El proyecto de Bo

que este flote en el aire. La "Glass Video Gallery" de Bernard Tschumi en Groningen, Holanda (1990), es el ejemplo más radical de esta categoría. La transparencia de la superficie envolvente así como de la estructura, realizada con elementos portantes de vidrio, da lugar a una desmaterialización de la masa del pabellón. La decisión de elevar e inclinar el plano de apoyo con respecto a la referencia horizontal del suelo contribuyen también a dicha desmaterialización. De hecho la aparente falta de peso de la galería no es tan decisiva a la hora de evocar el concepto de flotación como lo es la inclinación de la base del edificio con respecto al suelo. En definitiva la desmaterialización de la estructura a través del uso del vidrio no es capaz de desplazar la gravedad normativa del edificio, frente a la capacidad para reconfigurar la gravedad del espacio provocada por la inclinación de la base del pabellón.

En el caso de medios líquidos el problema del peso se desplaza hacia el equilibrio entre la masa del cuerpo y la presión del medio en el que está inmerso. La flotación, o la condición de falta de peso, es un efecto creado al igualarse ambas fuerzas. Por ejemplo, para el cuerpo humano es posible flotar cuando está inmerso en un medio que produce una presión equivalente al peso del cuerpo. Sin embargo nuestros cuerpos, al flotar, pierden la postura vertical y entramos en una nueva relación con el terreno y, por tanto, con la tierra. Las posibilidades del movimiento y de la estructura se desplazan y se multiplican, fruto de las diferentes relaciones entre los cuerpos y el medio, produciéndose tantas gravedades como cuerpos existan. Este principio de suspensión -rodear un objeto con un campo de estructura difuso, aproximadamente equivalente a su masa y densidad- nos sugiere que, para alcanzar la ligereza, las estructuras no deben desmaterializarse (apariencia de menor peso), deben hacerse más difusas.

El uso de estructuras difusas ofrece una alternativa a la flotación, alcanzada gracias al uso de estructuras cada vez más faltas de peso aparente. En la arquitectura las estructuras difusas son posibles empleando un campo denso de pequeñas columnas, o algún otro tipo de estructura que minimice cada uno de los puntos de apoyo al multiplicar el número de ellos. El proyecto del MASP de Bo Bardi flota sobre dos puntos de apoyo y, por tanto, solo hay una posición posible para su masa. Pero si los dos puntos de apoyo se difuminaran, formando un campo sobre el solar, el número de posiciones posibles de su masa se multiplicaría de forma exponencial. La proliferación y la difusión de

los terrenos, conectados de formas múltiples y poco firmes. A través de una formulación más general de nuevos paradigmas gravitatorios se pueden proponer sistemas de estructuras ligeras y materiales de construcción prácticamente invisibles, al mismo tiempo que organizaciones arquitectónicas y urbanas levemente apoyadas. Con la levedad emergen formas de estabilidad dinámicas y de cargas diferenciales que son cualitativamente diferentes del estancamiento implícito en el apoyo simple y perpendicular al suelo. Y, sin apelar al movimiento literal, se pueden concebir composiciones más leves donde el peso se transmite a través de múltiples vectores, los cuales no están sujetos a la fuerza perpendicular de la gravedad terrestre.

Estas estabilidades, nuevas y cualitativamente diferentes, implican una relación diferente con el terreno y el solar, mas allá de la simple pérdida de especificidad o localización. La levedad de la suspensión, la levitación y la flotación dependen de relaciones complejas establecidas entre un cuerpo y el medio en el que está inmerso. Principios estructurales dinámicos, como andar, volar, flotar, rozar y nadar, no están basados únicamente en el medio en que se producen, sino que son relaciones estructurales establecidas entre los cuerpos y el medio. Los insectos solo pueden moverse sobre la superficie de los líquidos cuando su masa es soportada por la tensión superficial, al igual que las lagartijas solo pueden correr sobre el agua cuando su masa está propulsada a una velocidad determinada. Algunos mamíferos pesados, tales como los hipopótamos, flotan cuando su masa se compensa con la del agua. Así mismo los peces que vuelan por el aire y la manta que vuela en el agua nos recuerdan que las cualidades de la ligereza y el soporte no dependen solo de la masa de un cuerpo sino de sus relaciones con campos mayores. La levedad y la gravedad no son términos absolutos sino relativos. Evaluar la ligereza de un edificio, por tanto, no es solo una cuestión de sacarlo de su contexto y de pesarlo. La levitación, la flotación, y la suspensión se consiguen cuando un cuerpo alcanza múltiples grados de estabilidad.

La flotación es una cualidad que surge de las relaciones particulares entre las cosas. Esta se produce cuando la masa y la densidad, o la atracción gravitatoria entre los objetos, se compensa, dando lugar a nuevas dinámicas y nuevos movimientos. Hay diferentes tipos de flotación que son propias de la levedad, de los cuales vamos a mencionar tres. Primero, la flotación característica de las aves, la cual se asocia a la des-materialización de un objeto hasta el punto de

Bardi nos ofrece un ejemplo de relación compleja con el terreno. No es nuestro propósito, sin embargo, sugerir que todas las relaciones con el suelo deberían ser desechadas. Cuando la gravedad se entiende como una fuerza mas entre otras muchas, la materia no se vé obligada a una relación principal, sino secundaria o terciaria, con la forma de la superficie terrestre. La levedad nos sugiere formas de estabilidad más dinámicas, múltiples y complejas.

Antes de proponer *terrenos livianos* alternativos para la arquitectura es importante, primero, diferenciar el concepto de la levedad de aquellos otros que definen la ligereza simplemente como resistencia a la gravedad. Anteriores definiciones de ligereza, tanto si estaban inmersas en la retórica de la arquitectura moderna como en las recientes polémicas sobre arquitectura en el contexto de las tecnologías electrónicas, han dependido bien de las innovaciones de los sistemas estructurales de suspensión y soporte, cada vez mas ligeros, o bien del proceso de des-materialización de la construcción en su deseo de alcanzar una inmaterialidad ideal. La primera propone una teoría del *peso ligero*, mientras que la segunda nos acerca a una teoría de la *anti-gravedad*. Sin embargo ambas aproximaciones a la ligereza presuponen la existencia de la gravedad para poder oponerse a ella y, por tanto, constituyen una postura de resistencia conservadora.

Tanto el *peso ligero* como lo *antigravitatorio* dependen de la eliminación literal de la masa a través de la des-materialización. Por tanto es tan solo la última en la larga historia de teorías sobre la resistencia a la gravedad que ofrece una respuesta conservadora a los problemas planteados por esta y, más recientemente, a través de las innovaciones en tecnología electrónica. Dentro de la disciplina de la arquitectura lo inmaterial -o lo desmaterializado- es tan conservador como las ideas sobre arquitectura enraizada, regionalista y estable a las que pretendía oponerse. La des-materialización invoca un estado ideal, definido como la condición mínima absoluta de espacio etéreo -el cyberspacio en el lenguaje de los teóricos de la arquitectura electrónica. Las transparencias y las estructuras minimalistas son los recursos más significados de este proyecto frustrado que aspira a un espacio ideal e inmaterial. En el caso tanto de la levitación antigravitatoria como del cyberspacio inmaterial, la ligereza absoluta puede ser entendida sólo como la resistencia a la gravedad absoluta. Una atmósfera ideal de gravedad cero es común tanto a la *inmaterialidad* como a la *anti-gravedad*. Por el contrario la levedad no es

una ausencia de materialidad y, por tanto, no es simplemente una oposición al peso y al apoyo sobre la tierra. Esta relación dialéctica y opuesta de la levedad y la gravedad alienta una especulación simplista dirigida a eclipsar la materialidad de la arquitectura con las nuevas arquitecturas inmatriciales y tecnológicas del cyberspacio. Este razonamiento discrimina entre dos mundos cartesianos ideales: uno, de peso absoluto, y otro de pura inmaterialidad. Ambos están basados en sencillos conceptos de la tierra, la materia y la gravedad: como sólo hay una gravedad solo puede haber una ligereza. Este entendimiento limitado de la arquitectura -o absolutamente terrenal y tectónica o absolutamente etérea y electrónica- hace que sea imposible el desarrollar grados diferentes de gravedad y de relación con el suelo.

La llamada de atención de John Rajchman (en su cita a Nietzsche) sobre la revisión del concepto de la tierra como algo liviano abre la vía a diversas gravedades y, por tanto, a una multiplicidad de terrenos. Mas que liberar la levedad de la atracción gravitatoria, es necesario superar la concepción de la gravedad como la fuerza única que emana de la tierra. Partiendo de una idea simple de la fuerza de la gravedad terrestre y del apoyo vertical sobre el terreno, la levedad modifica este concepto en varias direcciones. Cuando esta se define por las relaciones cualitativas entre cuerpos materiales particulares, en vez de por la relación única de las distintas masas con el suelo, emergen múltiples fuerzas gravitatorias con potencial en la arquitectura.

Esta diferenciación respecto a una arquitectura más atenta al terreno, basada en estructuras verticales y planos horizontales, tiene lugar a través de la diversificación de las referencias posibles y, por tanto, de la multiplicación de las formas del terreno. Semejante diversidad de relaciones posibles con las fuerzas gravitatorias estaba presente en la referencia al trabajo de Zaha Hadid realizada por Rem Koolhaas al describir este como algo planetario. La arquitectura *planetaria* de Hadid anunciaba una orientación de "89 grados" en relación a las fuerzas gravitatorias. Sus sugerencias respecto a direcciones casi verticales con respecto al suelo implica al menos dos posibilidades: primera, que podemos tratar a los edificios como singularidades, o planetas, con sus propios gradientes gravitatorios; y segunda, que las relaciones entre estas masa planetarias estarán reguladas por las particularidades de los elementos y la proximidad entre los mismos, más que por la relación de cada uno con el suelo. Esto permite una diversificación de vectores gravitacionales a través de los objetos, a

lo largo de ellos y cruzándolos, de modo que las cargas se transmitan a través de un sistema de sólidos apuntalados, inclinados, en voladizo, aprisionados o inclinados.

En el trabajo más reciente de Hadid la transmisión de cargas a través de un sistema de conexiones diferenciales se ha convertido en algo muy preciso. Sus comentarios sobre la frustración al aspirar, en sus proyectos, a la ausencia de peso debe de ser contrarrestada por el éxito que ha alcanzado en los re-alineamientos en múltiples direcciones oblicuas con respecto al suelo y la gravedad. Hay dos estrategias que parecen ponerse en marcha aquí. La primera busca una anti-gravedad o gravedad cero de carácter heroico y moderno, mientras que la segunda intenta hacer de la relación de la arquitectura con el terreno algo complejo. Esta última estrategia, en la que el término *urbanismo planetario* sugiere no el peso de una luz celestial sin cuerpo sino un sistema de complejas relaciones entre una constelación de elementos libres con características gravitacionales diferentes, es la más lograda e interesante de las dos. El proyecto del *Peak Club* en Hong Kong (1982) establece una intrincada relación con el terreno al mismo tiempo que reconfigura la superficie en la que se incrusta como una serie de placas interrelacionadas. El proyecto es una agregación de elementos que se apoyan unos sobre los otros, frente a una simple transmisión de cargas perpendiculares al terreno. Definida por varios campos de atracción entre elementos libres, la levedad aquí no es ni la indiferencia gravitatoria ni la resistencia gravitatoria, sino una condición diferente de la gravedad. Cuando la gravedad y el peso se piensan en términos complejos y diferenciales, la levedad se manifiesta como una relación compleja de la arquitectura con el terreno y no por una supresión de dicha relación.

Para poder superar el entendimiento del peso y de la transmisión de carga en términos de eficiencia estructural o de des-materialización, es necesario aligerar el modo en que las arquitecturas se asientan sobre el terreno. Para ello es crucial distinguir entre la levedad y el peso ligero, ya que el segundo término supone, de nuevo, una concepción ideal del peso y una postura crítica conservadora. De esta forma surge una diferencia importante entre las teorías sobre la antigravedad y nuestra propuesta sobre las gravedades diferenciales. En vez de insistir en la resistencia a una gravedad única, los arquitectos deben reformular el problema del peso a través de la levedad, entendida como una cuestión más compleja sobre las relaciones entre las superficies y