

# Innovar o domesticar. Proyectos entre humanos, animales, plantas y máquinas

Innovate or domesticate. Projects between humans, animals, plants and machines

CRISTINA JORGE CAMACHO

## Resumen / Abstract

Todos los animales sobrevivieron al tsunami que afectó a Tailandia en 2004, excepto aquellos que fueron domesticados. Si asociamos innovación con el término “de novo” o “crescere” así como con “novus” o “creare” para producir avances en la humanidad, el estudio de los íntimos vínculos de los animales y las plantas salvajes con el medio ambiente es un camino también hacia la supervivencia en arquitectura. Un avance tecnológico hacia los orígenes fluidos de los seres vivos deshace las formas y condiciona la envolvente de los edificios mediante una estabilidad cohesiva que responde a la energía empleada en la fabricación de los materiales y al aprovechamiento de las fuerzas exteriores procedentes de la meteorología. Al igual que los animales responden instintivamente a las condiciones del medio fluido en el cual habitan, los edificios simulan ese comportamiento mediante el empleo de los programas informáticos. Los lenguajes paramétricos como Grasshopper facilitan complejos sistemas geométricos y estructurales aproximándose a las adaptaciones morfológicas de los animales en medios densos, a continuación programas termodinámicos como Sinda/Fluint anticipan los procesos químicos en la fabricación de nuevos materiales con cambio de fase en sintonía con los orígenes mitológicos de los fluidos vegetales y, finalmente, sistemas en red como Revit permiten la integración de instalaciones, acabados y estructuras tal y como sucede entre los sistemas circulatorios del cuerpo humano. Para actuar como un pez no hace falta tener forma de pez, sino adoptar su inteligencia al explorar las vicisitudes del entorno en su propia constitución interna.

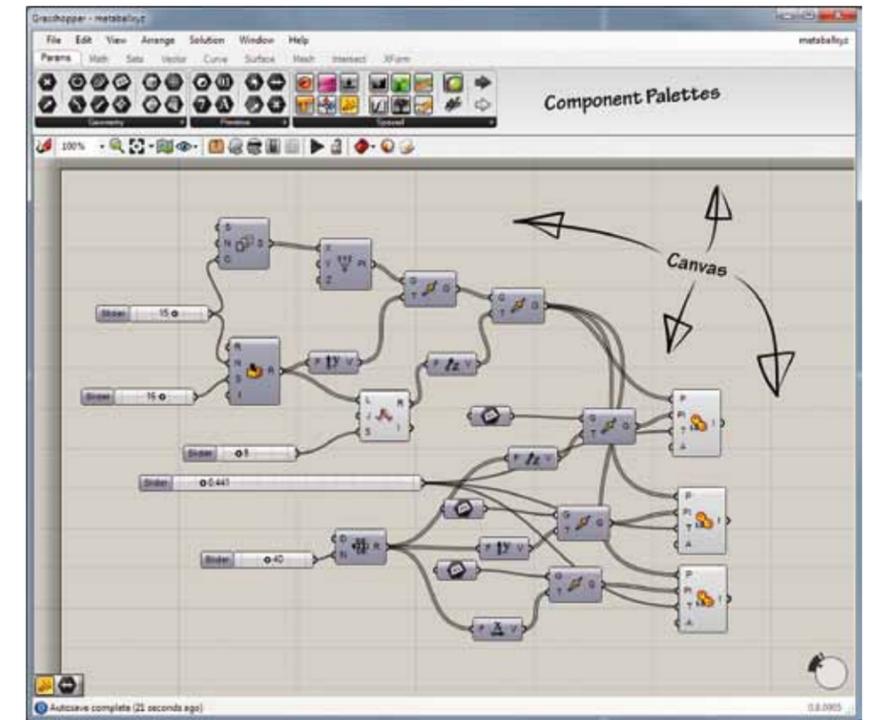
All animals from the areas affected by the tsunami disaster in Thailand in 2013 survived, except those that were domesticated. If we connect innovation with the term “de novo” or “crescere”, as “novus” or “creare” for moving humanity forward, the link between wild animals and plants and environment will be a way of the survival of architectural world too. A technological advance toward the fluid origins of the living beings undoes shapes and affects building skin by a cohesive stability which responds to the energy used for manufacturing materials and taking advantage of atmospheric forces. Buildings respond to those forces simulating the behaviour of the environment by using software instead of doing it by instinct as wild animals. First at all, parametrics programming like Grasshopper allow for using complex geometrical and structural languages which are close to animal adaptations to dense flows; secondly, thermodynamics programming like Sinda/Fluint provide chemical process for manufacturing new phase-change materials such as the mythological origins of aquatic plants; and, finally, network systems like Revit allowing full integration of structures, electrical installations and finishing such as the circulatory systems of the human body. To act like a fish is necessary to apply the conditions of the environment for its own biological composition as the fish does, instead of having only its shape.

## Palabras clave / Keywords

Biomorfología, fluidos, geometría, materiales, instalaciones.

Biomorphology, fluids, geometry, materials, building's facilities.

**Cristina Jorge Camacho.** Arquitecta por la ETSAM, UPM desde 1995. Doctorado en el Departamento de Proyectos en 2003 (ETSAM, UPM). Beca urbanismo Cehopu, Cedex. Profesora Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Escuela de Arquitectura (ETSAG, UAH). Profesora contratada Jardinería y Paisaje y Composición arquitectónica en SEK-IE University Segovia en 2004-2008. Profesora invitada Facultad de Arquitectura TU Graz en 2008, FAU (PUCCAMP, São Paulo), Brasil en 1998 y FAU Montevideo, Uruguay en 1997. Máster Internacional de Fotografía. Itinerario de Concepto y Creación en EFTI 2010-2011. Exposiciones colectivas de fotografía: MAP-11 Photo Toulouse, “Európolis” Terraza Círculo de Bellas Artes, Madrid, “Mínimos” Galería Cero Madrid, finalista libro “Folktales” RM Editorial. Actividad profesional CJC Paisaje, Proyectos Paisajismo Fundación de Alzheimer Reina Sofía, Nueva Sede Caja de Ahorros de Badajoz.



[Fig. 1] Pantalla de software Grasshopper: Galapagos, Firefly, Weaverbird, GEKO y Pachyderm Acoustical Simulation, 2014.

En sentido estricto, las innovaciones crean o modifican productos, servicios o procedimientos que tienen éxito en su aplicación y se imponen en el mercado a través de su difusión.

## A. Geometría. Morfología de los fluidos animales

Es un análisis de las aplicaciones formales del estudio de la fluidez de los animales en el modelado geométrico de un proyecto. Los nuevos plug-ins dentro del programa de modelado Grasshopper: Galapagos, Firefly, Weaverbird, GEKO y Pachyderm Acoustical Simulation, que incluso emplean animales en su denominación, son lenguajes paramétricos de programación visual y editores gráficos de algoritmos para programas especializados en formas libres no uniformes B-Spline (NURBS) como Rhinoceros. Al igual que los animales responden instintivamente a los condicionantes del medio fluido en el cual habitan, los edificios simulan, en cierto modo, ese comportamiento a través de la programación informática donde la información, almacenada en parámetros, va de componente en componente por medio de cables que conectan salidas con entradas.

En sintonía con esta adaptación al medio, Alvar Aalto vincula los dibujos infantiles, ingenuos, de todo tipo de paisajes de montaña fantasiosos y de vertientes iluminadas por varios soles en diferentes posiciones con el proceso de proyecto y olvida momentáneamente el programa hasta que todas las exigencias y la atmósfera que las envuelve se sumergen en su pensamiento. Va más allá y acerca la fuente de la arquitectura a la movilidad de peces, como la trucha o el salmón grande, que ni siquiera nacen en el mar o en las aguas en las que normalmente viven, sino a miles de kilómetros de su estancia habitual: “Donde los ríos se reducen a arroyos entre las montañas, en pequeños regajos cristalinos, bajo las primeras gotitas de hielo que se deshíela, tan lejos de la vida normal como la emoción y el instinto humano lo están del trabajo cotidiano”<sup>1</sup>. Genéticamente el proceso continúa y al igual que las huevas necesitan tiempo para ser un pez completamente evolucionado, el juego de las apariencias evoluciona hasta que acaba convirtiéndose en una forma arquitectónica. Distanciándose del antropomorfismo de la arquitectura clásica y

<sup>1</sup> Comenta el escrito de Alvar Aalto “donde señala el parecido de la arquitectura, en sus diversas escalas y detalles, con esos seres biológicos (el salmón y la trucha) que han de abrirse paso desde los estrechos torrentes hasta el mar: de igual modo las ideas del proyecto se remontan hasta puntos arcanos del subconsciente, desde donde alcanzan su destino último en lo construido”. Alvar Aalto, “La trucha y el torrente”, en *Arquitectura*. Madrid, número especial 294, COAM, 1993.



[Fig. 2] Pez.

Fuente: *Diccionario Enciclopédico Hispano-americano de Literatura, Ciencias, Artes...*, Barcelona (1887-1899), apéndice (1907-1910).



[Fig. 3] Medusa.

Fuente: *Diccionario Enciclopédico Hispano-americano de Literatura, Ciencias, Artes...*, Barcelona (1887-1899), apéndice (1907-1910).

2 Peter Sloterdijk. *Normas para el Parque humano*. Madrid, Siruela, 2000.

3 Maurice Blanchot. *Lautréamont y Sade. Breviarios*. México D.F., Fondo de Cultura Económica, 1990.

4 "El animal ha sido dividido íntegramente a lo largo del lomo, hacia el frente. Los dos perfiles de la cabeza han sido unidos... La aleta dorsal que de acuerdo con los métodos descritos hasta ahora (representación desdoblada) debiera aparecer a ambos lados del cuerpo, ha sido cortada del lomo antes de dividir el animal y aparece ahora colocada sobre la unión de ambos perfiles de la cabeza. Las aletas descansan a ambos lados del cuerpo, con el cual están en contacto en un sólo punto cada una. Las dos mitades de la cola han sido dobladas hacia fuera, de tal modo que la parte inferior de la figura forma una línea recta". Claude Lévi-Strauss. *Antropología estructural*. Barcelona, Ediciones Paidós, 1995.

5 Herman Melville. *Moby Dick o la ballena blanca*. Madrid, Santillana, S.A., Alfaguara, 1997.

de la manipulación de la historia dirigida según la conveniencia del momento, hay una salida que opta por retroceder más aún y situarse hace quinientos millones de años para buscar sus referencias, sus índices zoomórficos bajo el océano. En esta vuelta a los orígenes, existe el intento de desvincular al hombre de esa educación y cultura que Peter Sloterdijk define como una especie de zoológico temático para animales civilizados, donde el hombre es domesticado y a la vez que trata de hacer lo mismo con los recién llegados. El hombre es un animal de lujo y ya no es capaz de seguir siendo un verdadero animal<sup>2</sup>.

### El pez

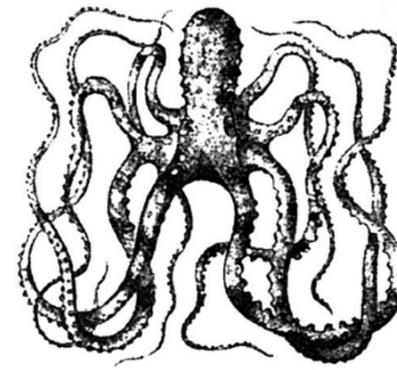
Como ser acuático es una estructura flexible que se adapta a las fuerzas de la corriente y a la presión del agua y parece poseer un cuerpo de mercurio que fluye por saltos y caprichos, como una sustancia infinitamente viva y, sin embargo, un poco más pesada que la sangre<sup>3</sup>. Su cuerpo es abierto y complejo, es un recipiente poroso incapaz de llenarse del todo al poseer escamas por las cuales escapa el caudal salino. Entonces, ¿Cómo es la representación de este ser acuático? Puede ser mediante una imagen desdoblada, según analizan de forma diferente los antropólogos Franz Boas primero y Claude Lévi-Strauss<sup>4</sup> después. El principio del desdoblamiento mudaría progresivamente al pasar de objetos angulosos como la decoración de cajas rectangulares que presenta en cada uno de los lados un tipo de perspectiva (de frente, de atrás, del perfil derecho y del izquierdo) a objetos redondeados como una pulsera que no posee los límites físicos para marcar la división y vincula por ello sólo dos perfiles para colocar al animal alrededor de la muñeca. Y ahora, ¿cómo se representan los peces abisales si el medio abisal se caracteriza por la completa quietud de sus aguas, la constancia de temperatura y salinidad, la falta de los rayos solares y, a causa de esto, la ausencia de vegetación autótrofa?

### La ballena

Esta repleta de sangre, de leche y de aceite. Posee una gran masa dérmica, por ello aunque necesita respirar cada cuarto de hora, no puede permanecer parada en la orilla sin flotar durante mucho tiempo porque el enorme peso de sus carnes y de su grasa podrían aniquilarla, sus órganos se debilitarían y se ahogaría. Ha sido creada bajo la autoritaria ley de la gravedad, sin considerar las proporciones del globo, los zarandeos del océano y la rotura de las olas. Herman Melville habla de la "línea de ballena" como el único punto de inflexión en la línea del horizonte dentro del estudio que realiza sobre esa complicada rama de la zoología denominada "Cetología"<sup>5</sup>. La masa de aceite y la extraordinaria movilidad de su cola son los factores que influyen directamente en la ligereza de la ballena. ¿Cuál es la imagen resultante de los dos ojos laterales de la ballena separados por una masa dérmica semejante a una gran montaña que divide dos lagos? Melville ve claramente que la ballena tiene un cuadro por un lado y otro distinto por el otro, mientras el centro permanece negro y vacío.

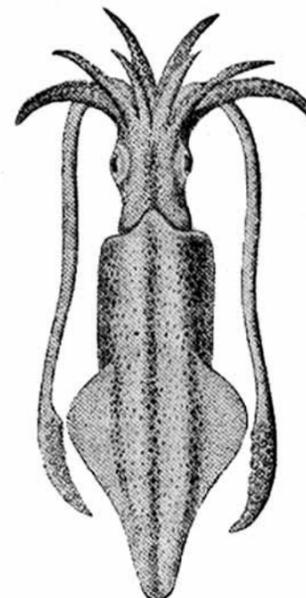
### La medusa

Es un ser microscópico tan suelto que cualquier cosa destruye y, sin embargo, aprovechándose de las corrientes consigue navegar tranquilamente bajo una tormenta. Gelatinosa, transparente e irisada, puede ser globosa o acampanada, de sombrilla o de disco plano. Compuesta de un 95% de agua, tiene en la cabeza (umbrella) un tubo (manubrio) en cuyo extremo libre se abre la boca, como apertura única o como origen de diversos órganos de succión. Alrededor del disco penden unos tentáculos en forma de flecos entre los que se distinguen unos ojos rudimentarios y unos órganos de equilibrio. Su dependencia total del medio les lleva desarrollar un tipo de órganos dedicados exclusivamente a componer fuerzas para que no sean arrasados por las corrientes marinas. Desprenden como defensa un



[Fig. 4] Pulpo.

Fuente: *Diccionario Enciclopédico Hispano-americano de Literatura, Ciencias, Artes...*, Barcelona (1887-1899), apéndice (1907-1910).



[Fig. 5] Calamar.

Fuente: *Diccionario Enciclopédico Hispano-americano de Literatura, Ciencias, Artes...*, Barcelona (1887-1899), apéndice (1907-1910).

líquido interno que produce efectos urticantes tan penetrantes como aquellos, que suscitaba la mirada cautivadora de la medusa mitológica.

### El pulpo

Como gelatina animal casi sin organizar, el pulpo vive de la succión y de esos látigos plagados de numerosas ventosas que ocupan la mayor parte de su cuerpo. Jules Michelet le define como un gran chupador o una poderosa araña, al lado de la sepia<sup>6</sup>. También Herman Melville habla de una enorme masa carnosa de color crema brillante que flota en el agua, con numerosos brazos larguísimo que se enrollan y retuercen como un nido de anacondas irradiando de su centro<sup>7</sup>. Greg Lynn entiende la viscosidad del pulpo como una cualidad mutable en respuesta de situaciones favorables o desfavorables que ocurren en orden sucesivo o alternativo, esto es, por vicisitud o por accidente. A parte de esta estabilidad cohesiva que da respuesta a las presiones adyacentes, existe una adherencia pegajosa hacia los elementos contiguos. Luego, las cosas tienden a pegarse a él y desde su superficie pasan a formar parte de su interior. Lynn califica estas máquinas viscosas con dos adjetivos: mojadas e inteligentes. Mojadas porque son fluidas, flexibles y viscosas al variar sus grados de estabilidad, fuerza y coherencia; inteligentes a causa de explotar las vicisitudes del entorno en su propia estructuración interna<sup>8</sup>.

### El calamar

Dentro de su envoltura fusiforme, de su huso cónico, agudo, comprendido entre dos generatrices, este cefalópodo contiene un líquido capaz de conseguir que una parte del mar se vuelva opaca. Una tinta negra le permite ocultarse dentro y desaparecer ante el peligro de sus enemigos en alta mar, o en fondos arenosos y poco profundos. Su concha, interior y transparente, adquiere la forma de una pluma y, además, posee una aleta caudal triangular a cada lado. En el exterior, su cabeza posee una cabellera formada por ocho tentáculos con dos filas de ventosas y otros dos más largos con ventosas sólo en los extremos.

### La serpiente

La formación mítica de las dunas fluviales es la figura esquemática de una serpiente de agua en movimiento, un río-serpiente, cuya sección axial es una espiral. Mitológicamente, las tribus australianas representan el régimen turbulento de un río a través de la imagen de una serpiente de grandes dimensiones. Dicha correspondencia se analiza como una demostración de la trayectoria sinuosa de un antecesor sobre el terreno. Concretamente, el acto mismo del viaje mítico es el que construye el territorio, con un procedimiento que pone en comunidad a la serpiente-progenitora y al grupo humano: la primera ha formado el paisaje en la época de sueño y el segundo, reproducción de la gesta, puede con razón considerarse constructor de su propio hábitat. Diversas piezas cerámicas recogen la representación de este ser mitad hombre-mitad serpiente, sobre engobe blanco con motivos negros, berenjena, ocre oscuro, ocre claro y gris, o bien, mediante una franja ornamentada con ondas donde el animal esta flotando en un río mientras un indígena navega sobre su balsa.

## B. Materiales. Morfología de los fluidos vegetales

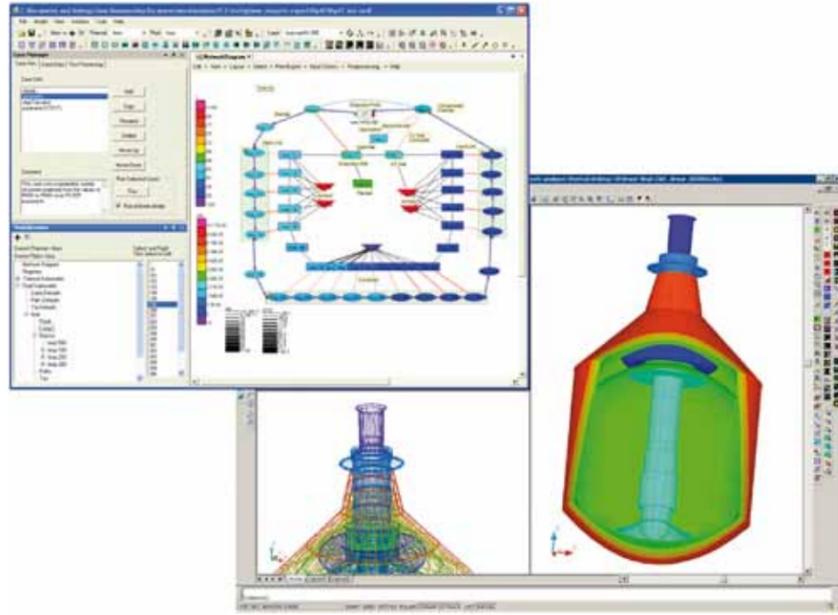
Es un estudio del valor de la química en arquitectura mediante la introducción de nuevos materiales vinculados a la nanotecnología –fibras de carbono, grafito, grafeno– y de nuevos adhesivos, analizando los orígenes mitológicos de los fluidos vegetales. El empleo de materiales con cambio de fase (PCMs) introduce avances energéticos como la capacidad de almacenar de calor, alto calor de fusión y punto de transición de fase, cuyo objetivo es evitar la pérdida de calor mediante la absorción o desprendimiento del mismo. Se emplean programas estándar de

6 Jules Michelet. *El mar*. Madrid, Colección Amura, Miraguano Editores, 1992.

7 *Ibid.* p. 4.

8 Greg Lynn. "Differential gravities" en *Folds, Bodies and collected essays*. Bruselas, Books-by-Architects. La lettre volée, 1998.

CRISTINA JORGE CAMACHO

Innovar o domesticar.  
Proyectos entre humanos, animales,  
plantas y máquinas

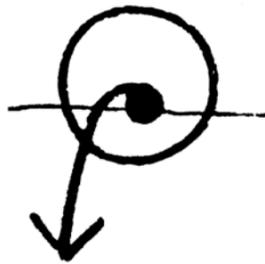
[Fig. 6] Pantalla de software SINDA/FLUINT (Systems Improved Numerical Differencing Analyzer With fluid Integrator), 2014.

la NASA –Sinda/Fluint (*Systems Improved Numerical Differencing Analyzer With fluid Integrator*)– diseñados para realizar análisis termodinámicos, proporcionando una simulación en diseños modelados como redes de transferencia de calor y de fluidos, integrados en programas CAD y de protección estructural, óptica, térmica y de humedad relativa.

Todos estos nuevos materiales conforman recintos que cambian las condiciones del entorno para encerrar en su interior especies vegetales y animales salvajes habituadas a otras fuerzas exteriores. El nuevo entorno representa un desplazamiento, represión o eliminación de un elemento del entorno que realizan los grupos que van deviniendo humanos y no se refiere a su hábitat natural (la sabana africana) sino a su propio y tradicional modo de ser en el medio natural, tal y como explica Sloterdijk en *Esfemas III (Espumas)*<sup>9</sup>. Todas las fuerzas meteorológicas están en continuo flujo así como las conexiones entre las diferentes especies vegetales y animales al contrario del estancamiento que acontece en los zoológicos o en los jardines botánicos. Como en diversos proyectos de arquitectura, en los organismos de las algas no puede hacerse la distinción entre tallos, raíces y hojas, habitan generalmente en el agua –tanto dulce como marina– y están provistas de clorofila; por ello, asimilan el carbono del anhídrido carbónico al tiempo que desprenden oxígeno. Están vinculadas a la entropía o a la energía degradada, extraña, simple, uniforme, desordenada, incapaz de ser convertida en algún trabajo. La sangre de las plantas, la clorofila, es ese pigmento de magnesio-porfirina de color verde que existe en el tallo de las algas y en los órganos de los animales superiores, en especial en las hojas. Algunas teorías de los criterios de formación de los primeros seres tratan la posibilidad de que las formas originales de vida fueran anaeróbicas, es decir, que existieran sin oxígeno, el cual era un elemento de desecho. No es de extrañar que sea la savia, comenta Toyo Ito en la memoria de la Mediateca de Sendai, la que circule en el interior canalizada por los tubos estructurales entrelazados, permitiendo que el viento, los rayos, la lluvia, las tormentas, etc. lleguen hasta la base del edificio<sup>10</sup>.

### La semilla

Cuando germinan, las semillas reparten su crecimiento entre el aire y el agua, a través de la respiración y de la nutrición. Las fuerzas dinámicas crean un espacio de alimentación, uno por debajo de la tierra lleno de jugos y otro por encima, en la atmósfera de aire y de luz; son las raíces y las ramas<sup>11</sup>. Dentro de la síntesis



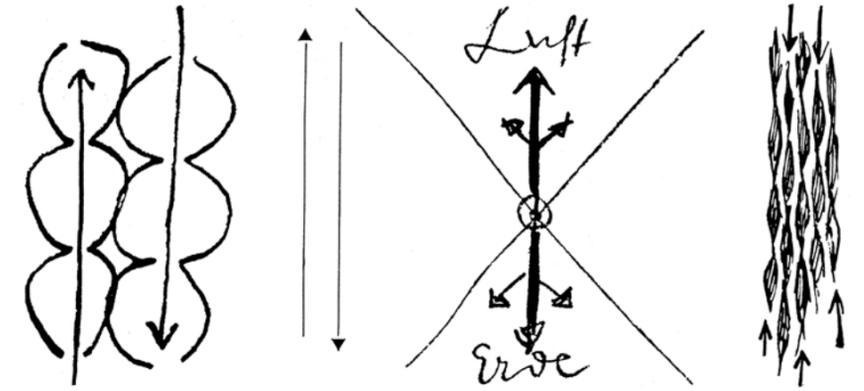
[Fig. 7] Semilla.

Fuente: Paul Klee, *Notebooks. Volume 2. The nature of nature*. Jürg Spiller, Lund Humphries, Londres, 1973. Trad. Heinz Norden.

9 Peter Sloterdijk. *Esfemas III. Espumas*. Barcelona, Siruela, 2005.

10 Toyo Ito. *Escritos*. Murcia, Colegio Oficial de aparejadores y arquitectos técnicos, Caja Murcia, 2000.

11 Paul Klee. "Toward a Theory of Form-production", en *Paul Klee Notebooks. Volume 1. The thinking eye*. Londres, Jürg Spiller, Lund Humphries. Trad. Heinz Norden, 1973.



[Figs. 8, 9 y 10] Savia, látex y resina.

Fuente: Paul Klee, *Notebooks. Volume 2. The nature of nature*. Jürg Spiller, Lund Humphries, Londres, 1973. Trad. Heinz Norden.

12 Por una parte, las ramas recogen dos formas de pensamiento según la disposición: una doctrina general en la rama central y una política nacional en las cuatro ramas laterales. Mientras está política divide, a su derecha, la técnica de la construcción y la corporación de los constructores y, a la izquierda, la ley y la técnica financiera; la doctrina aplicada a las instituciones de la realidad, a través de los métodos y las reglas de las cuatro ramas políticas anteriores, atraviesa cuatro capas atmosféricas concéntricas que describen: la aplicación de la doctrina al ambiente construido, la explicación de la doctrina a los asuntos inmediatos (la palabra, la prensa, la radio, la televisión, los ejemplos construidos), la fijación de la doctrina por la ley y la gestión del ambiente construido como aplicación de esa ley. Por otra parte, las raíces afectan en el centro, al legado familiar, a la izquierda, al legado territorial y a la derecha, al legado del trabajo (agrícola, artesanal o industrial), atravesando, en vez de las capas atmosféricas, el terreno del hombre universal donde la tierra vegetal y el humus representan la patria, la historia y el dominio. Parece que los aspectos abstractos están flotando y los cotidianos o asequibles traspasan el plano tierra. Uniendo las dos partes, el tronco es la sede de la información, la programación y el mando del Estado Francés y todo está cimentado bajo el lema "France Empire, leur Histoire", respondiendo al dinero, a los números y a las máquinas. Pero tanto la parte superior como la inferior, respecto límite del aire y la tierra, son valores móviles. Le Corbusier. *La casa degli uomini*. Milan, Editorial Jaca Book spa, 1985.

13 Herman Hesse propone una hipótesis: si un jardinerero tuviera un terreno con cien clases de árboles, con mil variedades de flores, con cien especies de frutas y con otros tantos géneros de hierbas, y sólo siguiera la clasificación "comestible" y "mala hierba", entonces no sabrá que hacer con nueve décimas partes de su jardín, arrancará las flores más hermosas, talará los árboles más encantadores, o bien los odiará y mirará con malos ojos. Herman Hesse. *El lobo estepario*. México, D.F., Editores Unidos, S.A., 1979.

14 Estas divinidades líquidas o semilíquidas son, en su mayor parte, de sexo femenino. Las ninfas son seres bienhechores, nodrizas de dioses niños y de las muchachas. Veneradas junto a los manantiales, en las fuentes termales, aparecen en los vasos pintados junto a los cortejos de deidades marinas como Dioniso, Artemisa o Zeus. Joan S. Pijoan. *Summa Artis. Historia General del Arte. Vol. IV. El arte griego*. Madrid, Summa Artis, 1996.

dividual-individual que propone Paul Klee, la densidad (la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo) y la rarefacción (la dilatación de un cuerpo gaseoso para hacerlo menos denso) siguen unos ejercicios de reciprocidad: pequeño y denso, grande y rareficado, pequeño y rareficado, grande y denso. En el libro *La maison des hommes*, escrito por Le Corbusier a propósito del ambiente construido francés, está intercalado el diseño de un árbol que tiene el mismo crecimiento hacia el aire que hacia la tierra, donde el tronco es un diámetro que secciona una serie de círculos concéntricos. Es curioso observar que no es sólo una referencia a la naturaleza formada por árboles enraizados, sino a un crecimiento complementario del cual sólo una de sus partes es visible, en un equilibrio de fuerzas<sup>12</sup>.

### La savia

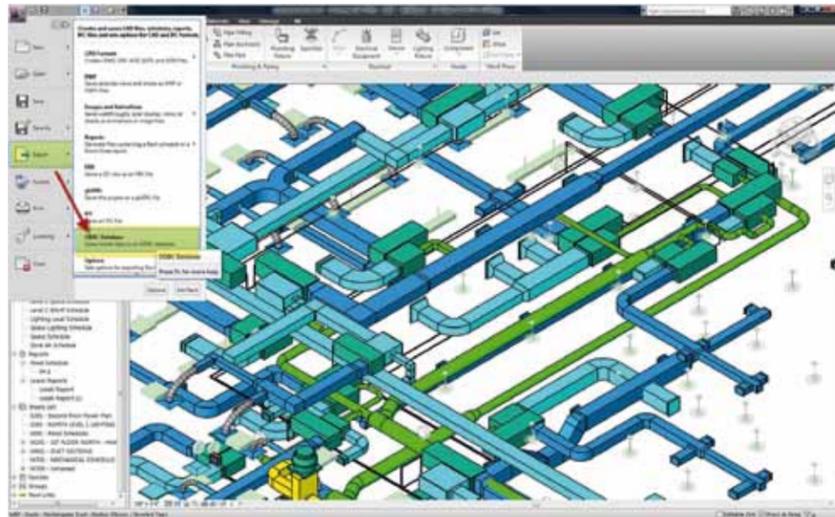
Pueden significar la estructura difusa en arquitectura. Este jugo contenido dentro de los conductos de las plantas forma un mar previo dentro de algas, hierbas, juncos y helechos que debido a la temperatura y a la composición de las aguas en las cuales se entremezclan, que cada vez más salobres terminan siendo marinas. Aquí no se produce ningún vegetalismo o símbolo de vida tranquila y sosegada sino que domina la velocidad y el vigor animales. Hace referencia al tiempo vegetal, el tiempo curvado de la palmera<sup>13</sup>. El acanto, ese motivo profusamente reproducido en piedra, es una planta jugosa, líquida que derrama flores blancas hermafroditas, siendo una especie vegetal de ciénaga, lugar donde la estabilidad del pie se pone en cuestión. También hace mención a multitud de dioses y semidioses acuáticos, venéreos: ninfas, horas, gracias, musas, vientos, nenidas, sirenas y harpías<sup>14</sup>. No es un progreso mediante causas sino a través de un relevo de identidades: la flor "representa" la semilla (anterior) y el fruto (posterior), es una identidad intermedia, una sucesión de ecuaciones.

### El látex

Puede representar la fluidez de la escultura. Es una emulsión acuosa que se encuentra en el interior de los canales laticíferos. Existe látex natural con partículas cargadas electronegativamente y otro obtenido por la inversión de la carga eléctrica de los precedentes por medio de jabones con iones de carga positiva; látex artificial conseguido a partir de caucho o de regenerados; y finalmente, látex obtenido de una dispersión acuosa de elastómeros sintéticos. Cuando el látex se abandona al salir del cuerpo de la planta, los glóbulos se juntan y se coagula, es decir, le afecta ese fenómeno provocado por un agente físico –calor– o químico –ácido, alcohol, sal mineral– que también afecta a la leche y da lugar a la precipitación o solidificación de dicha sustancia. El caucho, la gutapercha y la laca son látex coagulados.

### La resina

Puede anticipar la fluidez de la pintura. Persigue la calidez líquida de sus componentes y se obtiene naturalmente como producto que fluye, espontáneamente o



[Fig. 11] Pantalla de software BIM (*Building Information Modelling*) Revit Mep, 2014.

después de una incisión, en la familia de las coníferas y artificialmente por destilación de la trementina como jugo casi líquido, pegajoso y oloroso. En frío, se dividen en dos capas: esencia y agua. La esencia es la parte volátil y olorosa de la trementina que se extrae por destilación con vapor de agua y si brota de los pinos se denomina aguarrás. Ya Leonardo da Vinci en su *Tratado de Pintura* aconseja en el proceso de elaboración de la pintura destilar enebro para disolver el barniz de ámbar en tal esencia; al tiempo que propone no realizar contornos de las figuras de un color diferente porque la deslindan de su campo, sino difuminar la inexistente superficie de contacto del aire y del agua. Todas estas esencias sacan aquello que la pintura tiene de fluido, subrayando su condición líquida. También existe otra pintura densa y pesada que Monet pinta cargada de plantas flotantes, nenúfares<sup>15</sup>.

### La alquimia

Puede invocar la fluidez del sonido. Pierre Verger, fotógrafo y etnólogo de origen francés, autor del libro *Ewé. The use of plants in Yoruba Society*<sup>16</sup> estudia las conexiones verbales entre las plantas que ayudan a memorizar el conocimiento transmitido por tradición oral, lo cual muestra que la sociedad Yoruba considera la palabra escrita totalmente inefectiva, porque para tener efecto y poder actuar las palabras deben ser pronunciadas. La clasificación e identificación de las plantas por la sociedad Yoruba es diferente de los caligramas botánicos soñados por Linneo (1707-1778), donde cada nota debe ser extraída del número, de la figura, de la proporción, de la situación. En el territorio Yoruba, la denominación, definición y clasificación de plantas, toma en cuenta su olor, la textura de sus hojas, sus reacciones cuando las tocan y las sensaciones transmitidas en su contacto. Un simple nombre en Yoruba –una clasificación según una textura rugosa que engloba varias formas– comprende varios nombres científicos, y diferentes nombres de la tribu en función de su uso –la protección contra los enemigos, el calmante para las embarazadas, el remedio contra las tormentas– existen para un sólo nombre científico, buscando en esos nombres la sílaba que contenga el verbo activado de la encantación, pero acentuado de forma diferente para la preparación de remedios y de las palabras mágicas.

### C. Instalaciones. Morfología de los fluidos humanos

Es una reflexión sobre la integración flexible de acabados, estructuras e instalaciones, enumerando los sistemas fluidos del cuerpo humano. El software BIM (*Building Information Modelling*) utiliza los avances en computación algorítmica y las técnicas de comunicación para elaborar un sistema que trabaja en red: entre los espacios

15 Claude Monet. Antón Patiño comenta la última etapa de Monet en Giverny, lugar donde el pintor construye sus obras en torno a los nenúfares, mediante pinturas que carecen de horizonte. El agua ocupa todo el campo visual, en un efecto panorámico. Antón Patiño. "Fluidos pictóricos", *Microfisuras* 9. Vigo, otoño 1999, pp. 44-59.

16 Pierre Verger. *Ewé. The use of plants in Yoruba Society*. Sao Paulo, Companhia das Letras, 1995.



[Fig. 12] Respiración.

Fuente: Paul Klee, *Notebooks. Volume 2. The nature of nature*. Jürg Spiller, Lund Humphries, Londres, 1973. Trad. Heinz Norden.

17 *Ibid.* p. 11.

18 G.S. Kirk, J.E. Raven, M. Schofield. *Los filósofos presocráticos. Historia crítica con selección de textos*. Madrid, Editorial Gredos, S.A., 1987.

19 "Mas para que, dada esa tendencia apolínea, la forma no se quede congelada en una rigidez y frialdad egipcias, para que el movimiento de todo el lago no se extinga bajo ese esfuerzo de prescribir a cada ola su vía y su terreno, de tiempo en tiempo la marea alta de lo dionisiaco vuelve a destruir todos aquellos pequeños círculos dentro de los cuales intentaba retener a los griegos la «voluntad» unilateralmente apolínea. Aquella marea súbitamente crecida de lo dionisiaco toma entonces sobre sus espaldas las pequeñas ondulaciones particulares que son los individuos, de igual manera que el hermano de Prometeo, el titán Atlas, tomó sobre las suyas la tierra». Friedrich Nietzsche. *El nacimiento de la tragedia o Grecia y el pesimismo*. El libro de bolsillo. Biblioteca de autor. Alianza Editorial, S.A., Madrid, 1996.

20 Define *El nacimiento de la tragedia* como uno de los textos decisivos de la modernidad. Peter Sloterdijk. *El pensador en escena. El materialismo de Nietzsche*. Valencia, Pre-textos, 2000.

21 Rear Admiral Stanley Miles. "Fluid Breathing", *Architectural Review* 7, Londres, 1969.

22 Homero. *Odisea*. Madrid, Editorial Gredos, 2001.

generados por las relaciones entre las formas; entre las disciplinas que colaboran en un proyecto; entre los procesos que esas relaciones establecen; entre los instrumentos de materialización del proyecto. Es una red de trabajo por unidades discretas que están conectadas a distancia, donde el límite entre las preposiciones "dentro" y "entre" es borroso. El avance más obvio –cambio de plantas y secciones hacia un homogéneo espacio virtual en 3D– oculta la propuesta más radical referente a un sistema paramétrico multimodal con varias ventanas de información.

Este trabajo de integración de redes surge al aplicar los mismos procesos mentales que llevaron a relacionar las partes de un edificio con la anatomía del cuerpo humano, con sus múltiples trazados geométricos y ver como se materializa la metamorfosis de los mismos. La circulación sanguínea puede ser un modelo y la formalización que le es propia no se centra en la materia sino que se realiza a través de su carácter cíclico, explica Le Corbusier<sup>17</sup>. Ese recorrido por las venas y por las arterias también adquiere un matiz temporal, como relata Empedocles a través de los continuos trasvases aire-agua en el interior de una clepsidra. Los animales nacen de lo húmedo evaporado por el sol y el hombre fue, en principio, semejante a otro animal, a saber, el pez, dice Hipólito<sup>18</sup>. Volviendo a los griegos, en el nacimiento de la tragedia Nietzsche, habla de dos espectadores. Ante el viento, la lluvia o el trueno, uno de ellos calcula los efectos y, como si de una crítica se tratase, intenta permanecer todo el tiempo consciente de que lo que tiene enfrente en cada momento son obras de arte y les observa desde un habitáculo que ha construido especialmente para protegerse de esos efectos; el otro permanece a la intemperie, ve en esos efectos irrepresentables una presencia corpórea y participa de lo existente: deja que el mundo de los meteoros actúe sobre él, se encuentra empapado, agitado por las corrientes de aire y ensordecido por el estruendo de los truenos. Distanciado de todo naturalismo en el arte, coloca tinglados colgantes de un fingido estado natural, edificios, para que los meteoros convivan con esos otros fingidos seres naturales, las instalaciones y los medios tecnológicos, situándose dentro, al lado o cerca de ellos<sup>19</sup>. Sobre este tema también hablará Peter Sloterdijk en su libro *El pensador en escena. El materialismo de Nietzsche*<sup>20</sup>, donde comenta cómo la teoría deja ya de ser una maquinaria discursiva que trabaja al servicio de los funcionarios del pensamiento para ser un escenario en el que la vida se transforma en el experimento que busca el conocimiento.

### La respiración

Es el aire que absorben los seres vivos, por los pulmones, branquias, tráquea, etc., tomando parte de las sustancias que lo componen, para después expelerlo modificado. ¿Pulmón o branquia? La cantidad de oxígeno por unidad de volumen es mucho menor en el agua que en el aire y como consecuencia el pez respira una gran cantidad de agua para obtener el mismo volumen de oxígeno que un animal terrestre. ¿Se puede igualar la respiración en aire y en agua? El principal obstáculo es el aislamiento interno de la respiración en el pulmón mientras, en el sistema externo de la branquia, la sangre pasa a través del aparato respiratorio y el organismo es capaz de acomodarse a cualquier cambio térmico que altere el contenido de oxígeno en el agua<sup>21</sup>. "Son agua cosificada", escribe sobre los seres acuáticos Jules Michelet. El ritmo de la respiración marca la forma de escritura de los versos en *La Odisea* (agua) y en *La Iliada* (aire) de Homero con frases que obedecen a las exigencias de un recitado en el ágora. Es una tradición oral que imponía el uso de epítetos, dichos, frases y fórmulas fáciles de memorizar, concediendo gran importancia al efecto sonoro de las palabras<sup>22</sup>.

### La sangre

La sangre del hombre es semejante a la del mar de los primeros tiempos, el agua salada o la salmuera. Todas las criaturas tienen algo de solución acuosa confinada

CRISTINA JÓRGE CAMACHO

Innovar o domesticar.  
Proyectos entre humanos, animales,  
plantas y máquinas

[Fig. 13] Sangre.

Fuente: Paul Klee, *Notebooks. Volume 2. The nature of nature*. Jürg Spiller, Lund Humphries, Londres, 1973. Trad. Heinz Norden.

23 Ian L. McHarg. *Design with Nature*. Nueva York, The American Museum of Natural History, Double/Natural History Press, Doubleday & Company, Inc., Garden City, 1971.

24 "Entonces, cuando la sangre fluida sale impetuosa de allí, el aire burbujeante se introduce con violento impulso y, cuando la sangre sube palpitantemente, el aire es exhalado de nuevo, como cuando una niña juega con una clepsidra de brillante bronce. Cuando coloca la boca del tubo contra su hermosa mano y en la masa fluida de agua brillante, no entra líquido alguno en el recipiente, sino que la masa del aire interior, al presionar sobre los numerosos agujeros, lo retiene hasta que destapa la densa corriente; más después, al ceder el aire, penetra una masa igual de agua. De la misma manera, cuando el agua ocupa el fondo de la vasija de bronce y el paso de su boca es bloqueado por la mano humana, el aire exterior en su lucha por penetrar, retiene el agua, manteniendo estable su superficie en torno a las aberturas del cuello malsonante hasta que retira la mano; entonces (lo contrario a lo que antes sucedió), al entrar el aire impetuoso, sale de nuevo rápida una masa igual de agua». G.S. Kirk, J.E. Raven, M. Schofield. *Los filósofos presocráticos. Historia crítica con selección de textos*. Madrid, Editorial Gredos, S.A., 1987.

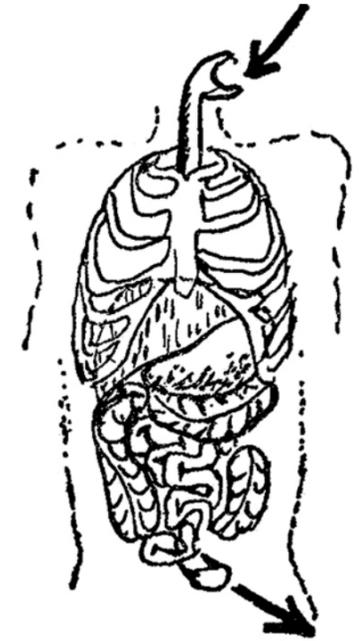
dentro de una membrana. Esta mucosa de los seres acuosos sería la atmósfera en el caso de la superficie terrestre. Mirando el índice de alcalinidad o de hidróxidos metálicos que por ser solubles en el agua pueden actuar como bases energéticas, tanto del agua del mar como de la sangre de los hombres, éste viene condicionado por el contenido de CO<sub>2</sub>. Existe una correspondencia entre los mecanismos que regulan el océano y aquellos que procesan los organismos. El mar está repleto de sangre caliente, en sí mismo y en los millones de seres que la pueblan, cuya cantidad de líquido púrpura fertiliza y de por sí constituye otro mar. También el océano es un organismo: puede dividirse, disiparse, difundirse y diseminarse. Se producen interfases entre los océanos, las plantas, la tierra y la atmósfera<sup>23</sup>. Como en todo sistema viario, la circulación vascular expande las venas como corrientes marinas antes de convertirse en canalizaciones estables. Ambas sangres se mezclan en un pacto<sup>24</sup>. Paralelamente, las corrientes fluviales son su propia presa y las mareas su propio dique, ya sea por fricción o por viscosidad. Tienden siempre hacia un objetivo excepcional: el reposo y el equilibrio.

### El líquido amniótico

Un sentimiento informe dentro de un mundo subacuático, que tapa y acoge por completo, marca el origen del hombre que se sostiene por el medio en el cual flota, el útero materno. Dentro del amnio, el saco que envuelve y protege al embrión de los reptiles, aves y mamíferos, se forma una membrana embrionaria llena de un líquido amniótico. Este agua es una fuerza destructiva del contorno inicial de las formas, ya que evoca un fluido-feto-vaso anterior a la división post-parto en líquido y sólido. Dentro de esta cavidad tan ruidosa y siendo el líquido amniótico mejor conductor del sonido que el aire, el feto está expuesto a múltiples sonidos: los latidos del corazón de la madre, su voz, los choques de los automóviles, los sonidos ultrasónicos, la música y otros ruidos externos de la calle. Este líquido está unido de forma soluble a los cambios de la luna que anuncian el ciclo fecundo de la mujer, es decir, la luna crece y mengua a diferencia del sol, imperturbable.

### El humor cristalino del ojo

Este líquido acuoso o vítreo es una masa gelatinosa que en el globo del ojo de los vertebrados y de los cefalópodos se halla delante del cristalino. El fluido de la luz que circunda el centro negro del ojo, según Leonardo da Vinci, nace del poder de



[Fig. 14] Líquido amniótico.

Fuente: Le Corbusier. *La casa degli uomini*. Editorial Jaca Book spa, Milan, 1985. Texto François de Pierrefeu. Ed. Guiliano Gresleri. Trad. Giancarlo Bernabei.

la impresión y ve muchos objetos sin captarlos, hasta que recoge algunas imágenes o grabados de objetos dentro del ojo, que se dan la vuelta entrecruzándose con el humor cristalino y se transmiten. Mientras se produce la transmisión por medio del aire a todos los objetos que miran hacia él, la naturaleza de estos objetos manda, otra vez, sus imágenes por el aire. Aunque el poder visual no se ve prácticamente afectado por la fuerza del viento ni por ningún otro meteoro, sí procede como ellos ya que los cuerpos atraviesan el aire circundante no sólo en forma de una figura, sino también en forma de un intercambio de fuerzas de emisión y de recepción, y el ojo los recibe y deja salir en un intercambio de líquidos, similar al que se produce dentro de los relámpagos.

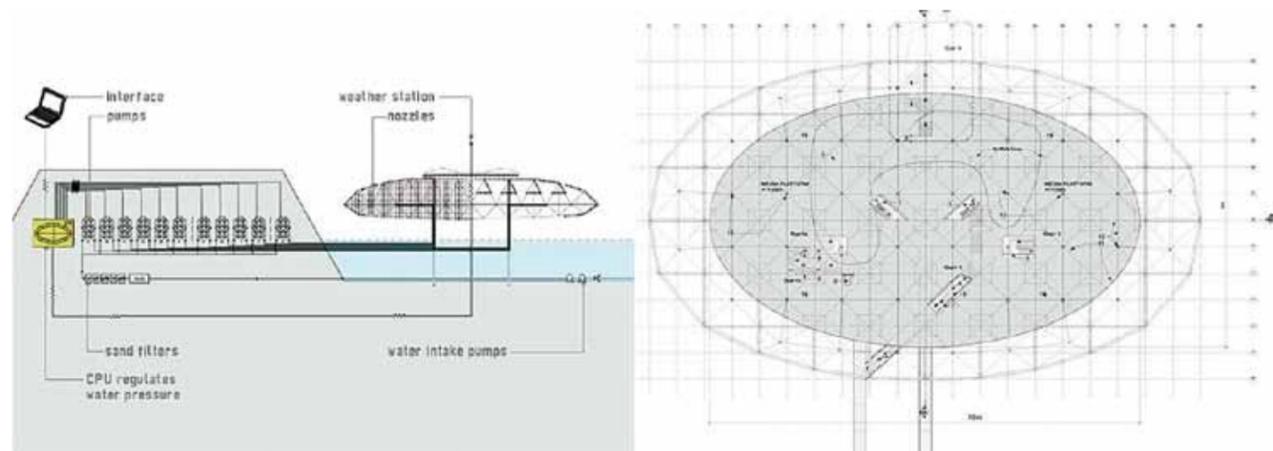
### El vino

Este líquido invade las paredes de las venas y penetra por algunos puntos del tejido poroso, entremezclándose con la sangre. Sugiere la embriaguez del sentimiento, el grito más fuerte que la mirada, el péndulo inútil de la risa que va y viene, el "ja, ja, ja" onomatopéyico. Su nacimiento es un mito y tiene a Dionisio como el actor principal de ese coro trágico que está obligado a reconocer existencias corpóreas en las figuras de la escena. Un ejemplo de ello es el coro de las oceánidas descrito por Nietzsche que cree ver, realmente delante de sí, al titán Prometeo y se considera a sí mismo tan real como el dios de la escena<sup>25</sup>. Debido a la energía febril del vino, una exaltación de las fuerzas musculares parece sobrepasar a la naturaleza humana y produce actos de imprevisible violencia acercándose a un comportamiento salvaje, animal. No parece extraño, por ello, que la figura de Dionisio tenga atribuida la fuerza del toro y del león. Para los órficos es un símbolo de vida poderosa que circula por todo el universo, que anima sin interrupción todas las partes de la naturaleza en las cuales las apariencias de la destrucción no son más que los signos de la transformación de la vida.

### Conclusiones

Es una reflexión sobre los programas informáticos que simulan los orígenes fluidos de la biodiversidad –humanos, animales, plantas y máquinas– frente a la domesticación, la producción o la competición dentro del mundo terrestre animal o vegetal. Volviendo a los elementos primarios, los componentes de la tierra han dado

25 Friedrich Nietzsche. *El nacimiento de la tragedia*. Madrid, Biblioteca Nietzsche, Alianza Editorial, 2000.



[Fig. 15] *Blur*, Diller & Scofidio, Swiss National Expo 2002, Viena.

lugar a términos como “cálculo” de *caix* (piedra) o “geometría” de *geo* (tierra), que después se han empleado para definir los componentes de los otros elementos. Las figuras de iniciación en los modelos informáticos del entorno CAD han sido los sólidos que podían encerrar el aire en un recinto de sencilla definición matemática: cubo, pirámide, cilindro, esfera y octaedro. Si consideramos que las figuras no cierran sus polilíneas y es difícil trazar un contorno ya que cambian de posición constantemente o no se sabe dónde termina un cuerpo y dónde empieza otro, las intervenciones no ocupan espacio porque pactan un intercambio que absorbe aire tomando parte de las sustancias que lo componen y después expulsan el aire modificado. Es una cuestión de respiración que sigue un movimiento cada vez menos dependiente de un punto de apoyo porque se engancha a una ondulación preexistente; actúa dentro de edificios-pep que viven conformados y atemperados por la zona donde se mueven unos al lado de otros, a diferencia de los edificios-piedra que por sí mismos están fijos a la tierra como raíces y emplean las condiciones atmosféricas para protegerse. El cambio de una escala a otra dentro de cada uno de los campos –fluidos animales, vegetales y humanos– es un método de traducción, donde cada tamaño actúa como un mensaje que va siendo deformado a medida que pasa de 1:1 persona, de 1:10 personas, de 1:100 personas, etc. Los narradores no están preocupados por la escala, porque consideran que todo el relato está formado por detalles intercambiables que después cada uno colocará según el orden que le convenga y es, por tanto, la contigüidad de los personajes la que determina el argumento. Por otra parte, también afecta a la arquitectura una dificultad propia de los nuevos descubrimientos científicos: encontrar un léxico nuevo que sea reconocido por la comunidad. Esta vuelta a los orígenes deshace las formas y condiciona la envolvente de los edificios mediante estabilidad cohesiva que responde a la energía empleada en la fabricación de los materiales y al aprovechamiento de las fuerzas exteriores procedentes de la meteorología, como se puede comprobar en todas las aplicaciones informáticas empleadas en el proyecto *Blur* de Diller & Scofidio (Viena, 2002).

Para actuar como un pez no hace falta tener forma de pez, sino adoptar su inteligencia al explorar las vicisitudes del entorno en su propia constitución interna, con ayuda de los nuevos programas de modelado geométrico, de control de los parámetros termodinámicos y de la integración de instalaciones, estructuras y acabados en sistemas que trabajan en red.

## BIBLIOGRAFÍA

- AALTO, Alvar. “La trucha y el torrente”, *Arquitectura*, Madrid, (1993) nº especial 294.
- BARTHES, Roland. 1998. “Flor de sangre”. En Michelet. México D.F: Fondo de Cultura Económica.
- DILLER & SCOFFIDIO, *Blur*. <http://www.dsny.com/#/projects/blur-building>
- ITO, Toyo. “Tarzanes entre los bosques”. En 2G, Barcelona, Gustavo Gili, 2001.
- KIRK, G.S.; RAVEN, J.E.; SCHOFIELD, M. *Los filósofos presocráticos. Historia crítica con selección de textos*. Madrid, Editorial Gredos, S.A. Trad. Jesús García Fernández, 1987.
- KLEE, Paul. *Notebooks, Vol 1: The Thinking Eye*. Londres, Jürg Spiller, Lund Humphries. Trad. Heinz Norden, 1973.
- LE CORBUSIER. *La casa degli uomini*. Milán, Editorial Jaca Book spa, 1985.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *Mitológicas 1: Lo crudo y lo cocido*. México, D.F., Fondo de Cultura Económica, 1996.
- LYNN, Greg. “Differential Gravities”. En *Folds, Bodies and Collected Essays*. Bruselas, Books-by-Architects, La lettre volée, 1998.
- MCHARG, Ian L. *Design with Nature*. Nueva York, The American Museum of Natural History, Double/Natural History Press, Doubleday & Company, Inc., 1971
- MELVILLE, Herman. *Moby Dick o la ballena blanca*. Madrid, Alfaguara. Trad. Juan Gómez Casas, 1997.
- MICHELET, Jules. *El mar*. Madrid, Colección Amura, Miraguano Editores, 1992.
- NIETZSCHE, Friedrich. *Escritos sobre retórica*. Madrid, Editorial Trotta. Ed. y trad. Luis Enrique de Santiago Guervós, 2000.
- SLOTEDIJK, Peter. *Normas para el parque humano*. Madrid, Siruela editorial, 2000.
- VERGER, Pierre. *Ewé. The use of plants in Yoruba Society*. Sao Paulo, Companhia das Letras, 1995.
- VINCI, Leonardo da. *Cuadernos de notas*. Madrid, Edimat libros. Trad. José Luis Velaz, 1999.