

Arquitectura y virtualidad

Hacia una nueva condición material

Antoine Picon Profesor de Harvard University Graduate School of Design

Antoine Picon, 2008

La naturaleza meramente formal de buena parte de la llamada “producción arquitectónica digital” la ha alejado de otras discusiones, muchas de ellas centrales para nuestra cultura. Porque más allá de los blobs, la tecnología CAD/CAM plantea una revisión social y política que compromete, ahora más que nunca, a la arquitectura con el mundo material.

A menudo, el desarrollo de los medios digitales en cuanto herramientas de diseño es presentado como amenaza a una de las dimensiones esenciales de la arquitectura: el factor concreto de la construcción y sus técnicas (es decir, su materialización). Un ejemplo es la preocupación manifestada por Kenneth Frampton en sus últimos escritos, comenzando por *Studies in tectonic culture*. A pesar de los descargos expuestos por William Mitchell (Beckmann, 1998) y otros autores, se trata de una preocupación perfectamente entendible, dada la naturaleza altamente formalista de la producción de muchos arquitectos *digitales*. El diseño basado en las herramientas computacionales a menudo parece negar la dimensión material de la arquitectura y su profunda relación con el trío *peso-empuje-resistencia*. En el monitor de un computador, las formas parecen flotar libremente, sin más restricciones que las que imponen la imaginación del diseñador y las posibilidades del software. Hay algo profundamente inquietante en esa aparente libertad, que parece cuestionar nuestros supuestos más fundamentales respecto a la naturaleza de la disciplina arquitectónica.

Sin embargo, ¿debemos suponer que el estado actual del diseño asistido por computador está estableciendo un estándar definitivo? Considerando que el *diseño digital* está aún en su primera infancia, habría que ser precavido en no aventurarse con conclusiones apresuradas basadas en aspectos que aún son pasajeros en él. Frampton y otros de sus detractores tal vez asumen su condición actual como la definitiva, tomando demasiado en serio aspectos que aún están en evolución y subestimando de paso la verdadera pregunta que emerge en este escenario en formación. La presente tendencia a cierta inmaterialidad, o más bien una actitud a menudo simplista respecto a los materiales, puede por cierto ser pasajera. Es más: lejos de ser puesta en peligro por el uso generalizado del computador y el desarrollo de ambientes virtuales, la materialidad probablemente permanecerá como uno de los aspectos fundamentales de la producción arquitectónica. Se podría además especular si realmente el uso del computador, o el de sus extensiones como parte de una *web*, representan un alejamiento sustancial de los medios tradicionales de la representación arquitectónica; en muchos sentidos, los dibujos bidimensionales producidos a mano no son más *matéricos* que los generados a través de un computador. La abstracción inherente a la representación arquitectónica no necesariamente implica carencias materiales en su posterior realización.

Precisamente, me gustaría tomar esta pregunta genérica por la representación arquitectónica, antes de ahondar en la cuestión de los cambios provocados por el advenimiento del computador. Una de las líneas que desarrollaré en este sentido es aquella que sostiene que la materialidad, como casi todos los aspectos de nuestro entorno, es fundamentalmente una construcción cultural. Como sostienen varios exponentes del constructivismo social, la experiencia física está parcialmente determinada

Because of its merely formal nature, most of digital architecture production has stood aside from present culture relevant discussions. More than blobs, CAD/CAM technologies are related to social and political issues that make clear how architecture is supposed to engage material world needs.

por la cultura, particularmente por la cultura tecnológica: miremos el mundo que nos rodea a través de la óptica que nos ofrece la cultura tecnológica del momento, tanto literal como simbólicamente. Nuestras máquinas y sus requerimientos específicos condicionan nuestros movimientos y gestos cotidianos, complejizando la información que entrega la percepción. Desde esa perspectiva, el impacto del computador en la representación debiera describirse no como un distanciamiento, sino más bien, como una reformulación de la experiencia física y del mundo material. Esta aproximación trata de evitar dos trampas: el exceso de ingenuo entusiasmo depositado en el estado actual de la arquitectura digital, y la simétrica predisposición a su rechazo automático. Más que poner en discusión el valor de algunos ejemplos referidos a esta arquitectura digital –de ahí la casi nula mención a referencias– me concentraré en asuntos de naturaleza más bien epistemológica. ¿Qué es lo que la arquitectura digital, incluso en su estado actual de desarrollo incipiente, nos sugiere respecto a las cambiantes categorías de la experiencia física? ¿Si es que no está amenazada, cómo y porqué la definición de materialidad está evolucionando?

Cuando hablamos de producción arquitectónica, incluyendo el espectro completo desde imágenes hasta sistemas alojados en la *web*, el término *virtual* prácticamente irrumpe asociado a una acusación implícita de desmaterialización, que opone declaradamente realidad virtual y realidad *real*. Sin entrar en el debate filosófico propio de estas ocasiones y las debidas citas a Henri Bergson o a Gilles Deleuze, debemos observar que esta polarización es extremadamente difícil de sostener en un discurso arquitectónico. Un diseño de arquitectura es sin dudas un objeto virtual; tan virtual que no solamente anticipa la construcción de un solo edificio, sino potencialmente la de una serie completa de variaciones y derivaciones. No hay propuesta de arquitectura sin un cierto grado de indeterminación, que permite seguir diferentes vías para llegar a buen término; usualmente uno de estos puntos terminales es el proyecto construido. A pesar de los esfuerzos por mejorar los protocolos y códigos del diseño de proyectos, de manera de controlar y anticiparse lo más posible a los resultados de la construcción, cierta indeterminación relativa es fundamental para el proyecto de arquitectura. Ella permite que el proyecto *hable*, o más bien funcione como una matriz de posibles relatos, referidos a una realidad construida pero *anticipada*; sin esta indeterminación, el proyecto no es más que un montón de copias de planos.

Antoine Picon, 2008

Volviendo a la pregunta por la materialidad, la situación se podría resumir así: mientras el proyecto se refiera a las realidades del entorno construido, su relación con el mundo material será por definición ambigua. Nuevamente, los dibujos y especificaciones evocan un *rango* de materiales –entendidos como un cierto ambiente o tono– más que una realidad material precisa y unívoca, y reflejan por supuesto la ambigüedad del diseño arquitectónico. Incluso las técnicas de representación más convincentes no se corresponden plenamente a la experiencia de la realidad

Antoine Picon, 2008

¹ Este artículo fue publicado originalmente en la revista *Praxis 6 New technologies:// New architectures*.

Agradecemos a Irina Verona, editora asociada de *Praxis*, quien gentilmente autorizó la publicación de esta traducción al castellano.

Antoine Picon, 2008

² Al respecto destacan los trabajos de Donna Haraway y Paul Edwards publicados entre 1985 y 1996.

Antoine Picon, 2008

³ Este artículo fue publicado originalmente en la revista *Praxis 6 New technologies:// New architectures*.

Antoine Picon, 2008

⁴ Este artículo fue publicado originalmente en la revista *Praxis 6 New technologies:// New architectures*.

Antoine Picon, 2008

⁵ Este artículo fue publicado originalmente en la revista *Praxis 6 New technologies:// New architectures*.

Antoine Picon, 2008

⁶ Este artículo fue publicado originalmente en la revista *Praxis 6 New technologies:// New architectures*.

Antoine Picon, 2008

construida. Nunca vemos edificios en planta y elevación, ni menos en corte o en las modernistas vistas axonométricas, que suponen un observador situado en el infinito. Ello nos tienta a decir que la representación en arquitectura, tal como en la cartografía, supone un observador situado en un lugar imposible.

La representación arquitectónica negocia entonces con tendencias opuestas: la búsqueda de la verosimilitud y el deseo de preservar cierto margen de indeterminación. De hecho, la necesidad de equilibrio entre estos dos ideales antagónicos da cuenta claramente de una paradoja inherente a los dibujos arquitectónicos: mientras más específico es el efecto físico que se quiere lograr en el proyecto, más abstracta es su representación, como si esta tensión fundamental se tradujera en un equilibrio entre materia y abstracción. Desde el Renacimiento, los dibujos de secciones y detalles ilustran este punto. Para el arquitecto vitruviano, nada es materialmente más elocuente que el juego de la luz en las distintas molduras y relieves de un edificio. Sin embargo, a menudo su representación era sorprendentemente distante del efecto que se quería lograr. Incluso en tratados canónicos, como los *Cuatro libros de la arquitectura* de Palladio, estas representaciones se reducen a dibujos lineales.

Considerando los antecedentes, ¿realmente las representaciones digitales implican un alejamiento del oficio tradicional del arquitecto? En esta etapa, la digitalización del diseño podría perfectamente parecer un mero avance de la técnica, un poder suplementario que se ha ofrecido al diseñador pero que no afecta la naturaleza de su producción. Las herramientas digitales han permitido a los arquitectos manipular formas extremadamente complejas y e imaginar con mayor libertad modificaciones durante la proyectación. Esta ampliación del vocabulario y la capacidad de interacción en todas las etapas del diseño, ¿son realmente revolucionarias? ¿se trata más bien de un cambio cuantitativo o de un cambio cualitativo, como si los arquitectos contemporáneos hubiesen sido simplemente dotados con un set más grande y variado de lápices y escuadras?

Esto por supuesto no es completamente cierto, desde que el computador terminó con la inmediatez del gesto manual en el proyecto. Entre la mano y la representación gráfica se introdujo una capa de *hardware* y *software*; el *software* por definición es una restricción para el diseño, pues trae implícitos modos de operar, protocolos y preferencias. Esta capa nueva equivale a la densa ausencia de herramientas tradicionales en el estudio del arquitecto.

Sin embargo, esta ausencia no es irremediable, gracias al desarrollo de cada vez más sofisticadas interfases que integran oficio y computador y que eventualmente podrían recuperar ciertos vínculos con la manualidad. El *Media Lab* de M.I.T. ha invertido años de investigación en guantes digitales y pantallas táctiles, además de cámaras y sistemas de *feedback* controlados por láser que vinculan modelamiento digital y físico. Sin embargo, de ninguna manera la mediación de la máquina y un *software* será eliminada.

Antoine Picon, 2008

⁷ Este artículo fue publicado originalmente en la revista *Praxis 6 New technologies:// New architectures*.

Antoine Picon, 2008

⁸ Este artículo fue publicado originalmente en la revista *Praxis 6 New technologies:// New architectures*.

Antoine Picon, 2008

⁹ Este artículo fue publicado originalmente en la revista *Praxis 6 New technologies:// New architectures*.

Antoine Picon, 2008

¹⁰ Este artículo fue publicado originalmente en la revista *Praxis 6 New technologies:// New architectures*.

Antoine Picon, 2008

¹¹ Este artículo fue publicado originalmente en la revista *Praxis 6 New technologies:// New architectures*.

Antoine Picon, 2008

La diferencia entre el diseño producido a mano y el generado digitalmente puede compararse a la diferencia entre una caminata y el desplazamiento en automóvil. La cuestión en ambos casos es la confrontación entre el hombre y una dupla hombre-máquina, donde ella no puede ser reducida a un mero accesorio. Tanto el potencial del computador como su *espesor* lo hacen distinto de otras herramientas tradicionales: su uso puede ser asimilable a un encuentro con un *actor no humano*, usando el marco conceptual de Bruno Latour (Latour, 1997 y 1999). En las décadas posteriores a la II Guerra Mundial, el automóvil ya había propiciado ese tipo de encuentros.

Otra posibilidad es considerar la asociación entre hombre y máquina como un nuevo ente compuesto, un híbrido mitad piel - mitad acero, que ya había sido encarnado en una versión anterior por el automovilista. La relación casi visceral entre el usuario y su computador, mediada por monitor, *mouse* y teclado, podría interpretarse bajo esta luz de modo que la arquitectura digital supondría la existencia de un autor *cyborg*. Esta proposición es sugerida por muchos autores contemporáneos dedicados al estudio de las implicancias antropológicas de la tecnología computacional²; su influencia puede ser rastreada en numerosas publicaciones (Picon, 1998).

Aun dejando de lado estas consideraciones más amplias, la analogía con el automóvil sigue siendo muy reveladora. La ya tradicional oposición entre la riqueza del caminar y la pobre experiencia del automovilista ha traspasado hacia la cuestión de la materialidad, que ha sido vista a través de un prisma que contrasta la plenitud de la experiencia física y la abstracción fomentada por un entorno tecnológicamente determinado. Casi un siglo después de que el automóvil se transformara en el eje de la cultura contemporánea, es un hecho que esta oposición no se aplica completamente a la experiencia del automovilista. Lejos de desmaterializar el espacio en que habitamos, el automóvil ha transformado nuestra percepción de la materia: mi intención no es ahondar en una discusión detallada sobre estas transformaciones, sino más bien insistir en algunos puntos importantes.

Cuando conducimos no percibimos exactamente los mismos objetos que cuando caminamos: visto desde una autopista, un edificio es distinto a como lo vemos al caminar por la vereda. A la velocidad del automóvil, los objetos se reagrupan formando nuevas entidades perceptuales que podrían explicar en parte la escala y morfología del perfil urbano contemporáneo, como el paisaje que produce la rápida sucesión de grandes carteles publicitarios a lo largo de una autopista.

El automóvil además provee variadas sensaciones corporales: aceleración, desaceleración, incluso la sensación del viento golpeando la cara, y muchas de estas sensaciones están inevitablemente ligadas al uso de un motor; nos hemos acostumbrado tanto a la aceleración que tendemos a olvidar que su experimentación era prácticamente inalcanzable para las anteriores sociedades no mecanizadas, donde los movimientos

³ Para revisar representaciones de este proyecto, ver por ejemplo *Città: Less aesthetics more ethics*.

⁴ Este proyecto fue registrado en las publicaciones de la Bienal de Arquitectura en Venecia de 2000, publicadas por Marsilio.

⁵ Revisar por ejemplo la presentación hecha en el libro de Peter Zellner *Hybrid space, new forms in digital architecture*.

⁶ El autor Mark Burry ha desarrollado una discusión más general sobre la tensión entre superficies y materialización que caracteriza el trabajo de Gehry.

lentos y regulares eran la regla general. En un ambiente mecanizado, entre el entusiasmo por la velocidad y la perspectiva de un accidente, se nos ofrecen simultáneamente la impresión de poder y la de vulnerabilidad. La famosa novela de James Graham Ballard, *Crash*, se concentra en este nuevo status del cuerpo humano, o más bien en el híbrido que resulta de la conjugación del cuerpo y su extensión mecánica. Este híbrido, poderoso y vulnerable, cruza grandes distancias en cuestión de minutos pero está constantemente a punto de estrellarse. Según Ballard, la mezcla de poder y vulnerabilidad tiene una fuerte connotación sexual; el accidente, el *crash* fatal que da título a la novela, se ha transformado para sus personajes en una nueva forma, tecnológicamente mediada, del acto sexual. La redefinición perceptual de las entidades con que nos relacionamos mientras nos desplazamos en automóvil altera profundamente nuestra noción del espacio, cambiando la condición existencial de nuestro cuerpo; quizás el desplazamiento más significativo sea el sutil cambio que el uso del automóvil produjo en la experiencia cotidiana del espacio. El automóvil ha alterado, pero no disminuido, nuestra percepción física del mundo al modificar los límites y la sustancia de lo material. Parece tentador usar la analogía del automóvil para explicar la introducción del computador en el campo de la arquitectura, entendiéndolo como otro vehículo que induce un nuevo desplazamiento en la experiencia física y la materia. Indirectamente, el arquitecto *asistido por computador* recuerda a un conductor o pasajero, embarcando en un viaje que le permitirá un nuevo tipo de experiencia. ¿Cuáles son los rasgos sobresalientes de esta nueva experiencia en el mundo material?

El computador nos presenta nuevas entidades perceptuales y objetos. Si el arquitecto antes manipulaba formas estáticas, ahora puede trabajar con fluidos geométricos. Las deformaciones de volúmenes o de superficies pueden registrarse de manera muy precisa, cosa imposible para los medios gráficos de representación usados anteriormente; de hecho estas variaciones pueden ser generadas y controladas en el monitor en tiempo real. Curiosamente, el empleo de medios digitales en la proyectación es muy cercano a prácticas como el modelado en arcilla o plastilina: no

es casualidad que en lugares como el *Media Lab* de M.I.T. proliferen los intentos por relacionar esa técnica con el modelamiento tridimensional digital.

La multiplicación de proyectos configurados como superficies en movimiento da cuenta de la posibilidad de nuevos registros de fluidos geométricos. El proyecto de Reiser + Umemmoto³, *West Side Convergence* (Nueva York, 1999) aparece como un movimiento de geometrías que, congelado, origina una forma arquitectónica⁴.

Además de las deformaciones y movimientos, el computador permite la manipulación de fenómenos *no materiales* como la luz, que conjugados con cualidades como la textura adquieren la categoría de *cuasi-objetos* para el arquitecto. En estas simulaciones, los parámetros de iluminación son múltiples: la luz se puede intensificar, atenuar, difuminar, dirigir. Igualmente, las superficies pueden controlarse según amplios patrones de combinación, mezclando grados de rugosidad, pulido, capacidad reflectante y transparencia al punto de hacerlas prácticamente táctiles. Estas manipulaciones han derivado en múltiples manifestaciones, desde efectos superficiales como el *mapeo* y la proyección de hipersuperficies –posibilitadas por la capacidad del entorno digital para transformar una imagen en la textura de cualquier objeto (Perrella, 1999)– a las creaciones matemáticamente comprobadas de Bernard Cache y su estudio *Objectile* en París.

Mientras algunas dimensiones de la arquitectura digital (como el control de superficies) parecen aportes esenciales para la disciplina, otras aparecen más problemáticas y difusas. En el caso del automóvil, la aparición de nuevas entidades relacionadas a él fue acompañada por la pérdida del sentido de la distancia, en favor de una emergente *accesibilidad*. En el caso de los medios digitales y la arquitectura, *esa pérdida principal es la escala*, que dejó de ser evidente. ¿Cuál es la verdadera escala de las formas que aparecen en el monitor de un computador? A pesar de la inclusión de figuras a escala en fotomontajes, a menudo resulta difícil contestar esta pregunta. La presentación tipo de un proyecto como *Beachness* (Amsterdam, 1997) de Nox es altamente reveladora en este sentido: en un principio, sólo es legible un complejo laberinto de líneas, que luego se vuelve una forma

retorcida que parece un pedazo de papel o de tejido arrugado. Las imágenes siguientes revelan que se trata de un proyecto enorme, casi una megaestructura⁵. El imaginario computacional está en profunda concordancia con un mundo organizado a partir de fractales, bastante lejos de la geometría tradicional; en este ambiente información y complejidad aparecen en todos los niveles, y no existe una escala más apropiada que otra para leer (o *descifrar*) el objeto de proyecto.

Además de los desafíos planteados para la idea de escala, las tecnologías digitales han disminuido cierta claridad alcanzada en el pasado en la relación entre representación arquitectónica y su materialización. Esta disociación es evidente en las complejas superficies diseñadas por Frank Gehry con el software *Catia*, cuyas formas se deben muy poco a consideraciones estructurales⁶. A pesar de las diferencias en el discurso, una brecha similar existe entre la diáfana y luminosa maqueta presentada por Toyo Ito para el concurso de la Mediateca de Sendai y la realidad estructural de las pesadas placas de acero usadas para construir el edificio (Witte, 2002). El terminal de Yokohama de Foreign Office revela una tensión parecida entre la fluidez del diseño original y las técnicas movilizadas para construirlo. Pareciera que el mundo configurado a través de un computador no sólo es complejo en cada uno de sus niveles, sino que además está lleno de sorpresas por el salto que frecuentemente separa la modelación digital de su materialización.

La oposición de críticos como Frampton está directamente relacionada al reconocimiento de esta distancia entre la representación por medios digitales y la materialización del proyecto. No obstante y pese a lo perturbador que puede ser, esta distancia no es necesariamente sinónimo de una *desmaterialización* de la arquitectura; el computador redefine la materialidad, más que abandonarla por la seducción de una mera imagen. Estos desplazamientos demandan una redefinición de los procedimientos y objetivos del diseño de proyectos. La realidad digital necesita de una práctica visual renovada, que pueda moverse con soltura en el complejo entramado de interacciones entre lo global y lo local, entre la definición general del proyecto y los a veces sutiles y a ratos dramáticos

⁷ Dos ejemplos claros de esta tendencia son las publicaciones *Famax* y *Mutations*, de los holandeses MvRDV y Rem Koolhaas, respectivamente.

cambios formales producidos por variaciones paramétricas. En la condición actual, el cambio más pequeño puede afectar el total del diseño, de la misma manera en que la teoría del caos proclama que el aleteo de una mariposa puede desatar una tormenta a varios kilómetros de distancia (Gleick, 1987). La sensibilidad generada por la dependencia de pequeñas variaciones paramétricas nuevamente encuentra analogías en la sensación de un conductor que maneja a toda velocidad sobre una superficie irregular, donde el obstáculo más insignificante puede causar consecuencias catastróficas. Marcos Novak ha comparado el estado líquido a este *estado* digital: “*las operaciones asociadas a la idea de un líquido sugieren que la parametrización conduce a una variabilidad radical que se produce dentro de una continuidad determinada por una cosa y su opuesto*” (Novak, 1999). Los computadores nos han adentrado en un mundo eminentemente dinámico y fluido, que da especial intensidad a algunas de las sensaciones que experimentamos y a las decisiones que ellas informan. El automóvil es una metáfora, y como tal no debe tomarse literalmente. Contrariamente a su trayectoria lineal, el mundo digital que se despliega ante los ojos del diseñador es multidimensional: fluye teóricamente en todas direcciones y es teóricamente reversible. Estas condiciones entran en conflicto con la necesaria secuencia del proceso de diseño, que parte con los esquemas preliminares y que termina con la entrega de las especificaciones técnicas definitivas, involucrando a numerosos agentes (desde los colaboradores del arquitecto hasta los especialistas). En otras palabras, el diseño asistido por computador no puede ser un laberinto de exploraciones en torno a las casi infinitas posibilidades que ofrece la dupla *software-hardware*. Mientras la forma puede entrar en una dinámica de variaciones sin fin, hay un punto en que debe producirse un corte para optar por una de ellas: *esa toma de decisión tiene que orientarse a romper la teóricamente reversible naturaleza de la manipulación digital*.

La relevancia de estas opciones genera una nueva actitud del proyectista, basada en evaluaciones estratégicas del potencial evolutivo del proyecto en ciertas etapas críticas de su desarrollo. A menudo se ha recalcado que el uso del computador supone cierto estado de reflexión, basado en la comparación y para-

lelismo de diferentes *escenarios*; al mismo tiempo, *el empleo de diagramas* puede orientar al diseñador en la toma de decisiones respecto a los numerosos patrones de evolución que los medios digitales posibilitan. Por su cercanía al territorio conceptual, y por involucrar la supresión de detalles innecesarios, los diagramas son percibidos a menudo como esquemas puramente mentales; esta aproximación es completamente inconsistente con la verdadera naturaleza del diagrama, considerando el hecho que son inseparables de los ciclos de la acción. Los diagramas poseen una especie de condición física propia, similar a la notación aparentemente abstracta usada por los coreógrafos para notar un ballet. Hay un impresionante paralelo entre los diagramas arquitectónicos contemporáneos –a menudo influenciados por la tendencia holandesa– y algunos diagramas geopolíticos producidos a principios del s. XX (Raffestin, 1995). Ambos se basan en una descripción esquemática del mundo, que tiende a obviar las complejas diferencias de escala y geografía (por no hablar de la especificidad histórica). La geopolítica se fia de los bloques, las alianzas y las entidades globales; los diagramas holandeses, en el mismo sentido, están basados en agrupaciones masivas y datos globales⁷. En ambos casos el mundo es visto como un *campo de manifestación de fuerzas más que como una geografía estática*: tal como en la geopolítica, los diagramas arquitectónicos contemporáneos usan abundantes flechas y gráficos tratando de hacer visibles estas fuerzas, que convergen en nudos que pueden ser vistos como objetivos o blancos. En ambos casos, lo que parece estar en juego es la aprehensión por la acción continua que demandaría un entorno que fluye y se mueve constantemente.

De una manera más general, el computador ha sido visto como una extensión mental: una súper-memoria o una avanzada herramienta para la exploración lógica. El antropólogo francés Leroi-Gourhan, por ejemplo, rastrea una sorprendente evocación del progreso humano a través del uso de herramientas tecnológicas en *Le Geste et la parole*, un libro que barre el período entre el Neolítico y el s. XX, desde las primeras piedras cortadas y pulidas hasta los primeros computadores (Leroi-Gourhan, 1964). Para este autor el progreso humano ha estado determinado por una gradual externalización de funciones, desde

las piedras, cuchillos y hachas que ampliaron la capacidad de la mano hasta la externalización de algunas funciones mentales a través del computador.

El computador puede indudablemente ser visto como una extensión de la mente, pero también altera nuestra percepción de los objetos al ampliar la esfera de nuestras sensaciones. Nuevas interfases actualmente en desarrollo afectarán nuestras habilidades motoras, aunque ya el *mouse* produjo la aparición de nuevos gestos. Entre los adolescentes el uso extendido de videojuegos ha producido el desarrollo de un gran número de reflejos, cada vez más específicos.

La propia percepción del espacio se verá a su vez afectada por estos cambios físicos. Películas como *Johnny Mnemonic*, *The matrix* o *Minority report* han imaginado cambios en la percepción del espacio cotidiano a raíz del desarrollo de sofisticadas interfases entre espacio físico y digital. Aunque esta hibridación no está completamente desarrollada, algunos aspectos de este cambio de la noción de materia ya son evidentes.

De la misma forma, los códigos visuales están cambiando a gran velocidad. Ya no nos sorprende la posibilidad que entregan los medios digitales con efectos como el *zoom in* y *zoom out*. Más bien tendemos a percibir el mundo cotidiano tridimensional en los mismos términos, como si la realidad fuera resultado de un compromiso temporal o de un enfoque de mediano alcance entre un lente muy grande y uno muy pequeño. Los objetos y formas inmediatamente reconocibles quedan entonces a medio camino entre las superficies y texturas que (como vistas desde muy cerca) evocan alguna clase de arte abstracto, y otras vistas menos abstractas, similares a las imágenes satelitales que precedieron los efectos de superficies y texturas. En ambos casos la percepción del volumen depende de la relación de estas dos clases de *pieles* o superficies.

El estado actual de la forma y el objeto puede también relacionarse al contexto cultural que generó la globalización. La globalización puede entenderse como un particular circuito cerrado que conecta directamente elementos locales con otros generales, prescindiendo de las prácticas e instituciones de rango intermedio y desestabilizándolas (Veltz, 1996); en nuestro mundo global vemos las cosas desde

* Por ejemplo, el problema de estos vínculos a lo abstracto y lo concreto ya fue explorado en la exhibición de arte *GNS, Global Navigation System* realizada en el Palais de Tokyo de París en 2003.

* Programas de enseñanza politécnica de l'École centrale des Travaux Publics, recogidos por Janis Langins.

¹⁰ Publicados en la revista *Praxis* 4. Praxis Inc., Nueva York, 2002.

muy cerca o desde muy lejos, y no es accidental que el computador haya sido instrumentalizado en el proceso globalizador. El *zooming* puede ser una mera consecuencia de la crisis de la noción tradicional de escala, implícita en las prácticas digitales y en la globalización, que genera una forma específica de inestabilidad de la percepción.

Tal inestabilidad borra la distinción entre abstracto y concreto, alejándose de las visiones que generan lecturas a partir de las categorías usuales de forma y objeto. En la era del computador, la física de los sólidos y la manipulación de ADN, la materialidad progresivamente se ha ido definiendo en la intersección de dos categorías aparentemente opuestas: una totalmente abstracta, basada en signos o señales, y otra ultra-concreta que involucra una precisa y casi patológica descripción del fenómeno material y propiedades como la luz y la textura, reveladas por las posibilidades del *zooming*. Esta hibridación entre lo abstracto y lo ultramaterial representa el nuevo mundo de sensaciones y movimientos en el que hoy nos estamos adentrando.

En el campo disciplinar de la arquitectura, hoy ya es común la coexistencia de reflexiones de naturaleza diagramática con un renovado interés en algunos de los aspectos materiales más concretos. Este fenómeno se da también a nivel urbano con dispositivos como el GPS, que representa la cercanía entre lo abstracto y lo concreto. Usando un dispositivo GPS nos conectamos tanto a una grilla geodésica global y abstracta como a nuestro alrededor inmediato*. Mientras el computador ha comenzado a afectar el diseño de edificios, el ambiente digital eventualmente modificará el diseño urbano, sobre todo considerando que herramientas como el GPS pueden ayudar a redefinir los problemas de legibilidad de las secuencias urbanas.

Pero aún queda pendiente una pregunta. ¿Cómo las intuiciones del arquitecto o del urbanista pueden traspasarse al público que habita sus proyectos? En otras palabras, ¿cómo los asuntos de la nueva materialidad, anhelada por los arquitectos que experimentan con medios digitales, pueden interesar a un público más amplio que la mayor parte del tiempo no tiene ninguna referencia de las variadas (y también contradictorias) reflexiones de Greg Lynn, Marcos Novak,

Jesse Reiser y otros? Su arquitectura de *blobs* y formas topológicas parece estar lejos de las definiciones usuales de la arquitectura, tal como al nivel urbano la misma distancia separa el mundo de las simulaciones computacionales de la percepción cotidiana de los ciudadanos.

Podemos invocar al menos dos razones para esperar una respuesta optimista al respecto. La primera se sustenta en la manera en que el computador sigue permeando la vida cotidiana, por lo que estos cambios en la noción de lo material podrían entenderse como un fenómeno general y transversal. Supuestamente, todos estaríamos llamados a habitar tanto el mundo concreto y ordinario como el mundo virtual; de ahí la famosa declaración de Toyo Ito respecto a que los arquitectos debieran proyectar para habitantes dotados con dos cuerpos: uno virtual y uno real. “*En la era moderna tenemos una doble corporeidad. El cuerpo real, relacionado al mundo real a través de una serie de fluidos que recorren su interior, y el cuerpo virtual, relacionado al mundo a través del flujo de electrones*” (Ito, 1997). En realidad, estos dos cuerpos no están separados, más bien son parte de lo que constituye, hoy por hoy, la presencia física. La mediateca de Sendai es el epítome de este estado físico contemporáneo: es un cuerpo densamente matérico, de pesadas placas de acero que recuerdan enormes construcciones navales, y al mismo tiempo tiene una componente fluida y una luminosidad que la hacen ver como una piedra preciosa electrónica. En este caso y lejos de ser accidental, el salto entre materia y representación arquitectónica en realidad radica en el centro de la intención del arquitecto.

Mencioné la influencia de los videojuegos en las nuevas generaciones, cuyo comportamiento ha sido moldeado por las extrañas figuras de enanos, princesas y ogros que corren y saltan en la pantalla de un *Game-boy*. Esta generación ha desarrollado actitudes mentales y físicas que demandarán un nuevo tipo de espacio: un espacio que puede ser interpretado y comprendido a través de sistemas de pistas y una serie de escenarios que se despliegan sucesivamente, en vez del tradicional sistema de mapas holísticos. Las expectativas espaciales de tal generación podrían perfectamente ser satisfechas sólo por una arquitectura comprometida con el ambiente digital.

La segunda razón para confiar en la nueva condición material establecida por el computador es que, contrariamente al caso del automóvil, el computador no es una máquina aislada, como el *individuo tecnológico* señalado por el filósofo francés George Simondon, una “*superprótesis añadida a la capacidad física del hombre*” (Simondon, 1969). El computador es sólo una parte del universo digital global que incluye el conjunto completo de redes mundiales y también millones de unidades personales. Se podría contraargumentar que el auto es a su vez inseparable de un universo de semáforos, autopistas, estaciones de servicio y edificios de estacionamientos; sin embargo, este es más bien un sistema de partes contables y conectadas antes que un tejido continuo y sin costuras. La densidad y los altos niveles de interconectividad y redundancia que caracterizan el universo digital hacen difícil describirlo en términos de un *sistema*, y llevan a pensar que categorías como *territorio* o *paisaje* parezcan más apropiadas para su descripción. Y cada día nos adentramos más en este territorio.

Respecto al problema de la nueva materialidad, este territorio digital ofrece muchas posibilidades para el *diseño de materiales*, en cuanto a configurar sus propiedades y apariencia en vez de usarlos sólo de manera pasiva. Tal como han señalado otros autores, la revolución digital es contemporánea a una revolución del *material*, en cuanto a los cambios en la manera en que los producimos y usamos. En Harvard Graduate School of Design, un grupo de profesores y estudiantes liderados por Toshiko Mori han explorado el potencial del *diseño de materialidad* para la expresión arquitectónica (Mori, 2002), asunto que ya había sido investigado por diseñadores como Mack Scogin o Sheila Kennedy.

La producción de materiales con ayuda de computadores pareciera anular la distancia entre representación y materia, dado que la definición de materialidad se hace en términos diferentes a la tectónica tradicional. Pero esta anulación es solamente una ilusión, producida por la eliminación de la compleja serie de interfases necesarias para salvar la distancia entre representación arquitectónica y diseño de materialidad; el computador está lejos de eliminar esa distancia. Simplemente, crea la posibilidad de un registro continuo y documentado del proceso

que va desde la representación pura hasta las especificaciones técnicas. En su revolucionario curso de Geometría descriptiva, Gaspard Monge comenzaba distinguiendo dos grandes grupos de objetos, dependiendo si eran susceptibles o no de una definición rigurosa⁹. En la era digital, sin embargo, es posible definir con rigurosidad cualquier objeto o material, en cada uno de sus estados posibles; la verdadera novedad al respecto es la generalización de la proyección como una práctica que ya no es aplicable sólo a edificios y sus múltiples sistemas técnicos, sino también a materiales e incluso a la naturaleza como una realidad manipulada. Muchas de las propuestas contemporáneas del paisajismo, como los proyectos presentados al concurso *Fresh Kills landfill*¹⁰, no consideran más a la naturaleza como un recurso externo al que hay que acoplarse; incluso, cada vez con mayor fuerza, aparece como un producto susceptible de controlar a través de un diseño apropiado. La extensión del uso del término *landscape urbanism* respecto a situaciones de proyecto como Downsvieo o Fresh Kills aparece como consecuencia de esta tendencia (Waldheim, 2002). En una naturaleza tecnologizada, el diseño permea completamente la materialidad. A pesar de la disociación entre la representación arquitectónica y los elementos construidos, la verdadera novedad no es el aumento de la distancia entre el proyecto y la materia; más bien es la existencia de una profunda interacción, que eventualmente podría poner en jaque la identidad profesional tradicional de arquitectos e ingenieros. Es más, estos roles fueron construidos sobre el supuesto de una distancia entre el mundo físico y el intelectual, que el diseño estaba destinado a salvar; si tomamos en serio la hipótesis de una difuminación entre lo abstracto y lo concreto, estas identidades no pueden permanecer inmutables. Las declaraciones del ingeniero Cecil Balmond respecto a su compromiso y participación total en los procesos de diseño, alejadas del usual confinamiento de su especialidad al ámbito del cálculo estructural, representan nuevas perspectivas que se abren en un mundo que diluye la distinción entre abstracción matemática y espacialidad concreta (Balmond, 2002).

La potencial aplicación generalizada de los procesos propios del diseño nos hace más

responsables que nunca por sus consecuencias, ya que el mundo será visto cada vez más como una creación humana, artefactos y naturaleza, materiales y edificios. Por lo tanto, estamos ante la cuestión de una nueva responsabilidad política, que para los arquitectos significaría alejarse de la indiferencia profesional a los grandes temas que acarrear sus realizaciones; para integrarse plenamente a las actuales corrientes económicas y culturales ya no es suficiente, como dijo Sanford Kwinter una vez, considerar que el objetivo último de la arquitectura es tomar “*las fluctuaciones de las condiciones históricas como materia privilegiada*” (Kwinter, 1996). Como hemos visto, hoy *materialización* significa mucho más que el mero entendimiento de las fuerzas que determinan el mercado global. Toshiko Mori ha dicho: “*Los arquitectos y el resto de los ciudadanos deben tomar decisiones de manera activa sobre dónde construir, qué construir, cómo construir y con qué construir*” (Mori, 2002). Debería agregarse a la lista “*y cuándo no construir*”, en un mundo donde el desarrollo sustentable y el medio ambiente se han convertido en asuntos cruciales. Abstenerse de iniciar una construcción es cada vez más a menudo una solución mejor que comprometerse con desarrollos que podrían dañar al entorno.

En mi opinión, el real problema de la arquitectura actual no es en ningún caso su posible desmaterialización, sino más bien su falencia respecto a una agenda política y social clara y precisa, cosa que hoy parece más necesaria que nunca. El éxito creciente de arquitectos como Shigeru Ban, que han centrado su trabajo en el desarrollo de estructuras sustentables, podría explicarse muy bien en función de una preocupación por la materialidad y la innovación tecnológica articulada con un discurso político y social claro y consistente. En vez de representar una dimensión amenazada del proyecto arquitectónico, la *materialización* se mantendrá como una preocupación dominante para la disciplina, pero ahora además se ha convertido en sinónimo de una nueva responsabilidad. Es un frente en plena evolución, cuyas implicancias y significados aún no están claros; en este sentido, tal vez una de las tareas urgentes sería iluminar, desde ángulos precisos, el potencial que ofrece a la arquitectura aquí y ahora. ^{ARQ}

Bibliografía / Ballard, James Graham. *Crash*. Cape, Londres, 1973. / Balmond, Cecil y Januzzi Smith. *Informal*. Prestel, Munich, 2002. / Beckmann, John (ed.). *The virtual dimension*. Princeton Architectural Press, Nueva York, 1998, pp. 205-217. / Bensaude-Vincent, Bernadette. *Eloge du mixte, matériaux nouveaux, philosophie ancienne*. Hachette, París, 1998. / Bourriaud, Nicolas. *GNS Global Navigation System*. Palais de Tokio, Editions Cercle d'Art, París, 2003. / Burry, Mark. “Between surface and substance”. *Architectural Design* Vol. 73 Nº 2. Academy Group Ltd., Londres, 2003, pp. 8-19. / Cache, Bernard. *Earth moves: The furnishing of territories*. MIT Press, Cambridge, 1995. / Dupuy, Gabriel. *Les territoires de l'automobile*. Anthropos, París, 1995. / Edwards, Paul. *The closed world. Computers and the politics of discourse in Cold War America*. MIT Press, Cambridge, 1996. / Frampton, Kenneth. *Studies in tectonic culture*. MIT Press, Cambridge, 1995. / Fuksas, Massimiliano y Doriana O Madrelli. *Città: Less aesthetics more ethics*. Marsilio, Venecia, 2000. / Gleick, James. *Chaos*. Viking Press, Nueva York, 1987. / Haraway, Donna. “Manifesto for cyborgs: Science, technology and socialist feminism in the 1980s”. *Socialist Review*, Nº 80, 1985, pp. 65-107. / Haraway, Donna. *Simians, cyborgs and women. The reinvention of nature*. Routledge, Nueva York, 1991. / Ito, Toyo. “Tarzans in the media forest”. 2G Vol. II. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1997, pp. 121-144. / Koolhaas, Rem; Boeri, Stefano; Kwinter, Sanford; Tazi, Nadia y Hans Ulrich Obrist. *Mutations*. Arc en Réve, Bordeaux, 2001. / Kwinter, Sanford. “Flying the bullet, or when did the future begin?”. En Koolhaas, Rem. *Conversations with students*. Princeton Architectural Press, Nueva York, 1996. / Langins, Janis. *La République avait besoin de Savants. Les débuts de l'École Polytechnique et les cours révolutionnaires de l'An III*. Belin, París, 1987, pp. 126-198. / Latour, Bruno. *Nous n'avons jamais été modernes, essai d'anthropologie symétrique*. La Découverte, París, 1997. / Latour, Bruno. *Politiques de la nature*. La Découverte, París, 1999. / Leroi-Gourhan, André. *Le geste et la parole. Vol. I, Technique et langage. Vol. II, La mémoire et les rythmes*. Albin Michel, París, 1964. / Maas, Winy; Koek, Richard y Jacob van Rijs. *Farmax. Excursions on density*. 010 publishers, Rotterdam, 1994. / Mori, Toshiko (ed.). *Immaterial/Ultramaterial*. Harvard Design School - George Braziller, Nueva York, 2002. / Novak, Marcos. “Eversion: brushing against avatars, aliens and angels”. *Architectural Design* Vol. 69 Nº 9-10. Academy Group Ltd., Londres, 1999, pp. 72-76. / Perrella, Stephen. “Electronic baroque, Hypersurface II: autopoiesis”. *Architectural Design* Vol. 69 Nº 9. Academy Group Ltd., Londres, 1999. / Picon, Antoine. *La ville territoire des cyborgs*. Editions de l'Imprimeur, Besançon, 1998. / Raffestin, Claude. *Géopolitique et histoire*. Payot, Lausanne, 1995. / Simondon, George. *Du mode d'existence des objets techniques*. Aubier, París, 1969. / Veltz, Pierre. *Mondialisation, villes et territoires: l'économie d'archipel*. P.U.F., París, 1996. / Witte, Ron (ed.). *Toyo Ito: Sendai mediatheque*. Prestel, Munich, 2002. / Waldheim, Charles. “Landscape urbanism: a genealogy”. *Praxis* 4. Praxis Inc., Nueva York, 2002, pp. 10-17. / Zellner, Peter. *Hybrid space, new forms in digital architecture*. Rizzoli, Nueva York, 1999, pp. 114-117.