



MANUAL O DIGITAL. FUNDAMENTOS ANTROPOLÓGICOS DEL DIBUJAR Y CONSTRUIR MODELOS ARQUITECTÓNICOS ¹

MANUAL OR DIGITAL. ANTHROPOLOGICAL FOUNDATIONS OF ARCHITECTURAL DRAWING AND BUILDING MODELS ¹

Angelique Trachana

En este artículo tratamos algunas cuestiones fundamentales de una pedagogía basada en el uso creativo de las manos: cómo impulsar y potenciar las aptitudes creativas básicas, la capacidad heurística, transformadora e innovadora de esos miembros de los que comienzan a estudiar arquitectura. Observamos las manos como órganos vitales para la percepción, la comunicación y la transformación del entorno cognitivo y artificial. Analizamos y comparamos en los aprendizajes del dibujar y modelar para proyectar, procesos manuales y procesos digitales. Estudiamos la relación que mantiene el dibujar con el cuerpo, con sus estados emocionales comprobando las condiciones en que el cuerpo se convierte en generador del

espacio arquitectónico como espacio para habitar. Los procesos digitales constituyen, sin embargo, procesos de abstracción codificados, basados fundamentalmente en la comunicación visual.

Palabras clave: Manos, Cuerpo, Gesto, Acción, Dibujar, Proyectar, Dedos, Visión, Abstracción, Espacio arquitectónico, Habitar

This article discusses some fundamental issues of pedagogy based on the creative use of hands: how to promote and enhance the basic creative skills, the heuristic, transformative and innovative ability of those members whose start to study architecture. We observe the

hands as vital organs of perception, communication and transformation of cognitive and artificial environment. We analyze and compare in the learning of architectural designing and modeling, the manual and digital processes. We study the relationship that the drawing maintains with the body and its emotional states checking the conditions in which the body becomes the generator of architectural space as living space. Digital processes are, however, abstract coded processes, based mainly on visual communication.

Keywords: Hands, Body, Gesture, Action, Draw, Project, Fingers, Vision, Abstraction, Architectural space, Inhabit



Elogio de la mano

La mano es un órgano privilegiado de relación con el exterior, que procura desde la alteración adaptada del entorno –manipulación nueva– hasta la expresión gestual de los estados anímicos y de relación con los otros –posturas sociales y comunicativas–, jugando un destacado papel en la formación del lenguaje permanente y en la producción cultural (Focillon, 1983). Las manos moldearon el lenguaje a partir de la danza –movimiento corporal– y rubricaron los usos corrientes –comunicativos y mnemónicos–. (Wilson, 2002). Estar vivo es habitar un cuerpo con sensibilidad que hace de sus acciones resistidas o facilitadas, la fuente reverberante de ecos, reacciones y estados definidores de una interioridad que se diferencia de lo que la rodea. Las manos constituyen una geografía miniaturizada del ser.

Desde la infancia de manera inconsciente experimentamos con las manos los elementos básicos y aprendemos a juzgar los objetos según su peso, su solidez, su textura y su capacidad de transmitir calor o frío. Tocando con las manos tenemos las experiencias de lo duro y lo blando que asociamos con formas afiladas y puntiagudas o formas redondeadas y con ciertos materiales. Más adelante no necesitaremos tocar para distinguir formas duras y blandas, superficies lisas y ásperas, frías y cálidas, objetos pesados y ligeros pues, su reconocimiento forma parte de nuestro inconsciente; se debe a experiencias que tuvimos en muy temprana edad. Es entonces cuando aprendimos cómo responden las formas, los materiales y los objetos a su manipulación (Rasmussen, 2000).

Esas sensaciones primarias se reproducen en la intención puesta para configurar cualquier cosa, para pintar, di-

bujar, modelar. El artista, no hace sino recomenzar todas las experiencias primitivas; no es sino un niño que experimenta con su cuerpo. El arquitecto con las manos modela superficies, espacios envolventes en torno al cuerpo para vivir en ellos y no sólo para mirarlos.

Las manos manejan herramientas. Hay entre ellos una continuidad, se acoplan, se hace el uno a la otra en su enfrentamiento a la materia. La herramienta es una extensión especializada del brazo-mano, prótesis que aumenta su capacidad agresiva. El desarrollo de instrumentos se relaciona con la emergencia de la subjetividad y el pensamiento propositivo.

Las manos son el órgano del conocimiento. Aseguraba Anaxágoras que los humanos son inteligentes porque tienen manos. Kant decía: la mano es la ventana de la mente y Heidegger: las manos piensan. Cada movimiento de la mano en cada uno de los trabajos fabrica pensamiento. Todas las habilidades manuales ayudan a razonar, comprender y expresar problemas complejos (Sennett, 2009). A través de las manos el hombre toma contacto con la dureza del pensamiento, lo descompone y le da forma. La mano nos ayuda a imaginar la materia. Nos ayuda sentir la interna esencia de la materia. “La mano tiene sus sueños” decía Bachelard (1994).

Nuestro cuerpo “sintiente” estructura nuestras relaciones con el mundo. El aprendizaje es corporal, síntesis y percepción sensorial. Cada arte –actividad– conforma una modalidad de pensamiento –de imaginario– constituido por imágenes –esquemáticas, dinámicas– de las manos y del cuerpo. El cuerpo del dibujante llega a ser el lugar del dibujar y la tarea de hacerlo es antes vivida que entendida. La arquitectura es un producto de la mano (Pallasmaa, 2010).

Eulogy of the hand

The hand is a privileged organ that establishes relationship with the outside. It operates from the adapted alteration of the environment – producing new manipulation– to the gestural expression of the moods and relationships with others –social and communication positions–, playing a leading role in the construction of permanent language and cultural production (Focillon, 1983). Hands have molded the language from the dance –body movement– and have rubricated common applications –communicative and mnemonics– (Wilson, 2002). Being alive is living in a sensitive body that its resisted or facilitated actions are being converted to reverberant source of echoes or reactions, defining an inner state in difference from its surroundings. The hands are a miniaturized geography of being.

From the childhood, we unconsciously have experienced with hands the basic elements and we have learnt to judge the objects according to their weight, strength, texture and their capacity to transmit heat or cold. Due to touching with hands we have the experience of hard and soft forms, associated to sharp, pointed or rounded objects and to certain materials. Later, we will not need to touch for distinguishing hard and soft forms, smooth, rough, cold and warm surfaces, as well as heavy and light objects. Their recognition is part of our unconscious. It is due to the experiences we had at an early age. That's when we learned how the forms, materials and objects answer to manipulation (Rasmussen, 2000).

These primary sensations are reproduced by the intention to set up something, from painting, drawing or modeling. The artist merely restarts all primitive experiences, like a child, which experiences with his body. The architect models surfaces and enveloping spaces with his hands around the body in order to live in them and not just to look them.

Hands handle tools. There is continuity between them, as they are coupled, one and other in their confrontation with the material. The tool is a specialized extension of the arm-hand, a prosthesis that increases its aggressive capacity. The development of tools is related to the emergence of subjectivity and purposeful thinking. The hands are the organ of knowledge.

Anaxagoras claimed that humans are intelligent because they have hands. Kant said: the hand is the window of the mind and Heidegger that the hands think. Each hand's movement, in each of the works it is produced thought. All manual



skills assist to argue, understand and express complex problems (Sennett, 2009). Through hands man contacts the hardness of thought, he breaks it down and reshape it. The hand helps us to imagine the material. It helps us feel the inner essence of the material. "The hand has its dreams," said Bachelard (1994). Our "feeling" body structures our relationships with the world. Learning is really an embodied learning that means synthesis and sensorial perception. Every art or activity constitutes a mode of thought, instructing schematic and dynamic images of hands and body. The artist's body becomes the place of drawing and this labor is first lived and then is understood. Architecture is a product of the hand (Pallasmaa, 2010). Aristotle gave us a fundamental note, admitting that the existence of the senses as perceptual system is capable of obtaining information from external objects without the intervention of the intellectual process. The body is an universe of discoveries, aesthetic and social experiences. The key to access these experiences are the hands, the expressive tentative manual processes unrelated to the mind. Hands are elements that mobilize-producing strangeness and generating experiences outside the conscious mind. The hand is not a subordinate appendage of the mind without possibility of surprise. It is not a passive element of a vital body activity at the service of the mind; as a prosthetic tool by extending the volitional capability of the controlling thought that provokes the action. Hands are autonomous animated beings. They make, see and speak. This is the least known aspect of the hands, which less has been treated and exploited, and that we try to develop as a pedagogy of initiation into creativity and innovation based on hands, body, material and language. This is not only learning by the manual skills but it is a pedagogy based on empirical knowledge of organizing all operative and significant levels. That means, experiential learning, first practice-act and then learn the foundation of the action (Seguí) 2.

Learning on the creative use of hands

This type of learning, rather than being a method, is placed upon a collective environment, freedom and the confidence that the learning will be occurred. The conceptive drawing is maintained in the sphere of autopoietic-innovative design. It is the tool that produces image and invents the world from the chaos. It

Fue Aristóteles quien nos dio esa clave fundamental, al admitir la existencia de los sentidos como sistemas perceptivos capaces de obtener información de los objetos exteriores sin la intervención del proceso intelectual. El cuerpo constituye un universo de descubrimientos, de experiencias estéticas y sociales. La llave de acceso a esas experiencias son las manos, los procesos expresivos tentativos manuales desvinculados de la mente; las manos como elementos movilizantes-extrañantes, generadores de experiencias al margen de la mente consciente; la mano que deja de ser un apéndice subordinado sin posibilidad de sorpresa, un elemento pasivo de la actividad corporal-vital, al servicio de la mente, como una herramienta protésica, que extiende la capacidad volitiva controladora del pensar provocador de la acción. Las manos son seres animados –autónomos–, que hacen, ven y hablan. Esta es la faceta más desconocida de las manos, la que menos se ha tratado y explotado y la que tratamos de desarrollar en una pedagogía de iniciación en la creatividad y la innovación basada en las manos, el cuerpo, la materia y el lenguaje. Se trata no solamente de los aprendizajes en las destrezas manuales sino de una pedagogía basada en el conocimiento empírico en la organización de todos los niveles operantes y significantes. Eso es, aprendizaje experimental: primero practicar-actuar y después aprender el fundamento de la acción (Seguí) 2.

Aprendizajes del uso creativo de las manos

Este tipo de aprendizajes, más que en un método se asientan en el ambiente colectivo, en la libertad y la confianza en que se producen. El dibujar conceptivo pertenece al ámbito del proyectar

autopoiético-innovador; es la herramienta que fabrica imagen, inventa mundo desde el caos, es voluntad de orden y significación; la verdadera *techne* que sobrepasa la pura mediación y se convierte en un fundado saber hacer (Morales, 1999). El aprendiz aprende por sí mismo, se hace reflexivo y evoluciona a partir de lo que hace, al observar su propio hacer y en la medida que el lenguaje le permite acotar la experiencia de sus actos. Son las cosas que uno hace, las que le enseñan, le fabrican a uno y no al revés (Faucault, 2010). La acción le permite ubicarse en el medio, con y entre los demás (Maturana, 2004).

Las condiciones psicológicas-emocionales en las que una actividad se lleva a cabo así como la naturaleza de los medios que se usan son determinantes pues, la tarea no es mera racionalización consciente sino participación emocional, fusión de intenciones conscientes e inconscientes enriquecida paulatinamente por el dominio del oficio y la ejecución que constituyen la fuerza vital de la arquitectura.

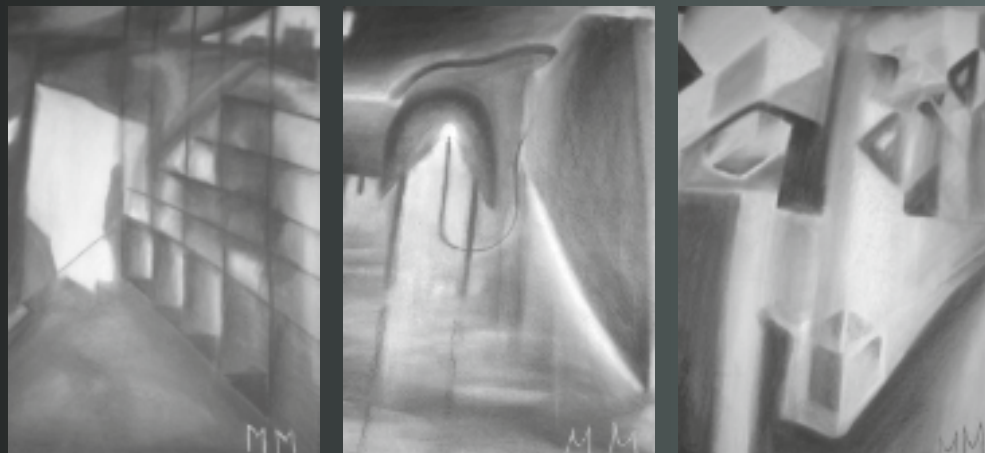
Boudon (1993) diferencia los modos de dibujar en concepción, precisión y presentación reflexionando sobre cada modalidad y su paso de unas a otras. El dibujar conceptivo es el dibujar que posibilita inventar arquitectura; implica aprender a dibujar y proyectar a la vez aquella arquitectura que en cada momento el dominio del dibujo posibilita forzando al entendimiento de una íntima relación entre el lenguaje gráfico y el proceso proyectivo. Aprender a dibujar para proyectar es adquirir hábitos operativos –comprensivos y ejecutores– nuevos, no sólo aprender a dibujar como mera disciplina propedéutica.

En la configuración arquitectónica, la implicación del cuerpo, brazo, ma-

1. Dibujos realizados sin apenas luz en el espacio del aula.
1. Drawings made with little light in the classroom.



2. Espacios recordados.
2. Remembered spaces.



3. Experimentando el placer de la fluidez del gesto.
3. Experiencing the pleasure of the fluidity of gesture.





means a will of order and signification. It is the real *techne* that surpasses the pure mediation and becomes a well-founded know-how (Morales, 1999). The apprentice learns by himself. He becomes reflexive and he is evolving from what he does, while observing his own doing, limited only by the degree that language allows him to narrow the experience by his actions. The things that one does, can teach him. They define him and not the other way around (Faucault, 2010). The action allows the person to be located in the environment with and among others (Maturana, 2004).

The psychological and emotional conditions, under which an activity takes place and also the nature of the used media, are crucial. That for the labor is not mere conscious rationalization but rather an emotional involvement and fusion of conscious and unconscious intentions, gradually enriched by the domain of crafts and the execution of the work. Those constitute the life force of architecture.

Boudon (1993) categorizes the ways of drawing in conception, accuracy and presentation drawings, thinking over on each modality and steps from one to another. The conceptive drawing is the drawing that enables to invent architecture; it involves simultaneous learning how to draw and designing architecture. This is the architecture in which the drawing skills enable the understanding of an intimate relationship between graphic language and projective process. Learn how to draw in projects is to purchase operating habits, understanding and implementing new habits, not only by learning to draw as it was mere propaedeutic discipline.

In the architectural configuration, the involvement of the body, arms, hands, fingers, the body itself as support and also as a model is essential. Drawing, modeling, projecting the virtual envelopment of architecture as living spaces, involves high sensitive-emotional subjective content of actions and reactions. The strokes, gestures, movements, cuts, shocks, pressure ... the handprints are echoes of the unconscious, intuitive impulses that emanate from the impersonal background that we project outward. Therefore, the initial learning consists to experience with gestures, actions, means that allow liberate the hands, feeling the pleasure of their fluid movements and surprising by their formant capacity.

We start with exercises that allow various sensory trails, forcing processes for limited

Terrazas del edificio de la ampliación del Museo de Arte Reina Sofía de Jean Nouvel.

Terraces of the building expansion of the Reina Sofía Art Museum by Jean Nouvel



nos, dedos, el cuerpo como soporte y como modelo es esencial. Dibujar-mostrar-proyectar la virtualidad envolvente de la arquitectura como espacio vivencial implica acciones-reacciones de alto contenido subjetivo-sensitivo-emocional. Los trazos, los gestos, los movimientos, los cortes, los golpes, la presión..., las huellas de las manos son ecos del inconsciente, impulsos intuitivos... que emanan de un fondo impersonal que proyectamos hacia el exterior. Por eso, el aprendizaje inicial es experimentar con gestos, acciones, medios... que permitan liberar las manos, sentir el placer de su fluidez movimental y sorprenderse de su capacidad formante.

Empezamos con ejercicios que permiten diversos recorridos sensoriales, forzando derivas con capacidades limitadas y produciendo situaciones de extrañamiento con y para el propio cuerpo buscando respuestas de las manos autónomas. Dibujar sin apenas luz, sin ver, después de sentir sensaciones tocando objetos o materiales ocultos o al ser tocados; dibujar lugares de memoria o imaginando espacios después de leer un texto o un poema o después de escuchar música; imaginando espacios en las cavidades de las manos y las posturas corporales entrando en el juego de las escalas, de las superficies, de los ambientes e interpretando las

posiciones y las cavidades de las manos como lugares donde habitar; son ejercicios extrañantes, de alto contenido emotivo que cuestionan el puro visualismo como aprendizaje arquitectónico –ver y reproducir lo visto–.

La manipulación de diversos materiales y herramientas para dibujar y construir modelos intensifican la percepción táctil y permiten completar el conocimiento a través de la visión. Las manos además son vehículo de colaboración, de comunicación y empatía en proyectos colectivos, mano a mano, y a través de objetos transicionales que se fabrican y se usan entre todos. Esos son algunos de los esquemas operativos y de las variables que siempre se pueden ampliar y transformar. Son procesos totalmente abiertos que ponemos en marcha sin imponer modelos de resultados pues, contribuyen a liberar el imaginario dejándolo fluir entre varias disoluciones: la del tamaño, la de los acontecimientos, la de las justificaciones cotidianas, la de la coherencia narrativa de los productos que se van logrando...

Una pedagogía basada en las manos debe reforzarse con el “espectáculo” sorpresivo de las manos haciendo cosas. Aprendemos a recibir sus movimientos y efectos como un espectáculo exterior, como algo que ocurre frente al que lo produce, con independencia de sus cálculos pre-determinantes. Registramos los movimientos y las tareas con fotografías, videos y microcamaras introducidas en el interior de las manos; registros que también dan lugar a manipulaciones posteriores a través de cambios de escala y significado. Después reflexionamos sobre cada práctica concreta y nos hacemos conscientes de nuestras capacidades formantes. Cada práctica pone a prueba una proposición teórica. Cada pro-



posición se puede desarrollar a través de varios esquemas específicos de operación mientras que entre las proposiciones teóricas existe un hilo conductor que explica el conjunto.

El objetivo pedagógico es abrir procesos que estimulen la creatividad, las habilidades humanas de imaginar y empatizar, a la vez que progresamos en aprendizajes de las destrezas manuales. Nuestra relación háptica con el mundo ofrece datos esclarecedores de la importancia de los aspectos intuitivos, inconscientes y emocionales en el uso del espacio y en la comunicación conductual como base proyectual de espacios íntimos y bio-culturalmente funcionales mientras que la visión distancia, separa y posibilita una postura nihilista. Que las manos alcancen toda su capacidad perceptiva y potencialidad creativa y comunicativa nos llevaría hacia una cultura afectiva con el otro, una cultura del cuidado de las cosas en un sentido antropológico profundo del habitar como adaptación y transformación del entorno. Pero hoy la relación corporal como pensamiento fundamentador o “razón verdadera” de lo arquitectónico, empezando por el dibujo y el modelado manual, se enfrenta más que nunca con los postulados de la racionalidad técnico-productiva, la pura visualidad y el uso acrítico del ordenador.

El código digital y la estética informacional

Bien sabemos que los arquitectos como los ingenieros, diseñadores, artistas plásticos y músicos utilizan el espacio virtual o ciberespacio para proyectar y crear en el ordenador. Esa tecnología constituye una de las dinámicas más vivas de la arquitectura contemporánea y se convierte en la imaginación tecnológica como una forma de

animación de lo no vivo. El código digital, completamente articulado, coincide con la definición de una especie de espacio óptico puro codificado, un espacio digital. Lo digital sería el máximo de subordinación de la mano al ojo, la mano que se ha fundido. Sólo subsiste un dedo para operar la elección binaria visual. La mano es reducida al dedo que apoya sobre el teclado. Es decir, es la mano informática. Es el dedo sin mano (Deleuze, 2007, p.124).

En el ciberespacio se realizan la mayoría de las facetas de la vida, de las relaciones humanas, del trabajo, la cultura y el ocio suplantando cada vez más los escenarios reales de la vida cotidiana y simbólicos del hombre. La noción de virtual, que a primera vista nos parecía unida a la tendencia espectacular y desrealizante del espacio-tiempo, asume un significado opuesto: el cuerpo virtual, poseído y diseminado en las redes, se convierte en otro objeto, extremadamente inquietante, irreducible a la dimensión imaginaria y simbólica. Hay una corriente antropológica y humanística que pretende profundizar y realizar una síntesis entre la teoría de la información, la teoría de la percepción, la neurología y la psicología; se denomina por Herman Schmidt, Helmar Frank y Herbert W. Franke “estética cibernética” (Castillo, 2007).

El arte –en términos generales, la formatividad– del futuro basado en las máquinas, capaces de manipular la complejidad, ofrece posibilidades insospechadas, abre nuevos caminos a la expresión humana. Estas herramientas son capaces de realizar todo aquello que se propusiese su imaginación a partir de un mecanismo que permite casi infinitas posibilidades de combinación y manipulación de diferentes modelos. Moles (1976) se refiere a un concepto de “simulacro” como una versión siempre nueva basada en el

capabilities and producing situations of estrangement with and by our own body from looking for answers from the autonomous hands. Some of these exercises are drawing with little light, hardly seeing, feeling sensations after touching hidden objects or materials or even when we are being touched; drawing places by memory or imagining spaces after reading a text or a poem or after listening to music or imagining spaces in the cavities of the hands and body position playing with scales, surfaces, environments and interpreting the positions and the cavities of the hands as places to dwell. These are high emotional content and estranging exercises that question the pure visualism in architectural learning that means to see and reproduce the view.

The handling of different materials and tools for drawing and modeling intensifies tactile perception and enables to complete the knowledge through the vision. The hands are also vehicle for collaboration, communication and empathy in group projects –hand by hand– and through transitional objects that are manufactured and used by all. These are some of the operational schemes and variables that can be always expanded and transformed. They are completely open processes that we implement without imposing results thus by contributing to liberate the imaginary, leaving it flow between several solutions relating to the size, to the happenings, to the everyday justifications, to the narrative coherence of achieved products.

A pedagogy based on the hands should be strengthened by the surprise “spectacle” of hands doing things. We learn to receive their movements and effects as exterior spectacle, as something that happens in front of which produces it, regardless of their pre-determining calculations. We record the movements and tasks with pictures, videos and micro-cameras introduced inside the hands. These registrations also lead to subsequent handling through changes in scale and meaning. After reflecting on each particular practice, we become aware of our formants capabilities. Each practice tests a theoretical proposition. Each proposition can be developed through various specific operating schemes while among theoretical propositions exists a thread that explains the whole. The pedagogical objective is to open new processes that stimulate creativity, human abilities of imaging and empathizing, while we progress in our learning of manual skills. Our



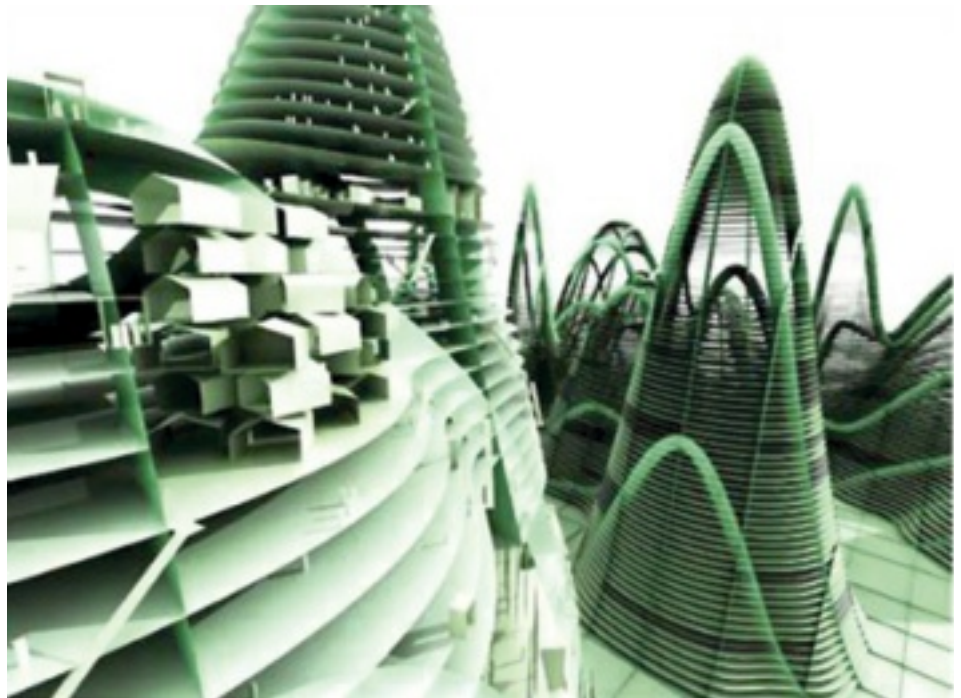
haptic relationship with the world provides us a new insight about the importance of intuitive, unconscious and emotional aspects of the use of space and of the behavioral communication as practical foundation of intimate and bio-cultural functional spaces, while vision puts distance, separates and allows a nihilist behavior. As hands reach their full perceptual capacity, their creative and communicative potential, they lead us toward culture of affection with the other; that means a culture of care of things in a deep anthropological sense of inhabiting as well as adaptation and transforming the environment. But today, the embodied relationship—as a founding thought or “real reason” for the architectural thought, starting with manual drawing and modeling—confronts more than ever the tenets of technical-productive rationality, the pure visuality and the uncritical use of computer.

The digital code and the informational aesthetics

We know that the architects and engineers, designers, artists and musicians use the virtual space or cyberspace to design and create on computer. This technology is one of the most vivid dynamics of contemporary architecture and it is converted to technological imagination as a way of animation of the non-life form. The digital code, fully articulated, coincides with the definition of a kind of pure coded optical space, that is the digital space. The digital space would be the ultimate subordination of the hand to the eye, the hand that has blown. One finger just remains to operate the visual binary choice. The hand is reduced to finger resting on the keyboard. That is the computerized hand. It is the finger without hand (Deleuze, 2007, p.124). The most of the facets of life, human relationships, work, culture and leisure are performed in cyberspace and they are increasingly supplanting the real everyday life and symbolic scenes of human being. The notion of virtual, which at first glance it seemed linked to the spectacular trend placing out of the reality of space and time, takes an opposite meaning: the virtual body, possessed and spread across networks, becomes another object, extremely disquieting, irreducible to imaginary and symbolic dimension. There is an anthropological and humanistic stream that aims to deepen and synthesize the information theory, the theory of perception, neuroscience and psychology, called

4. Modelos digitales de MVRDV: Sky Village, Copenhagen, 2008. Gwanggyo Power Center, Corea del Sur, 2010.

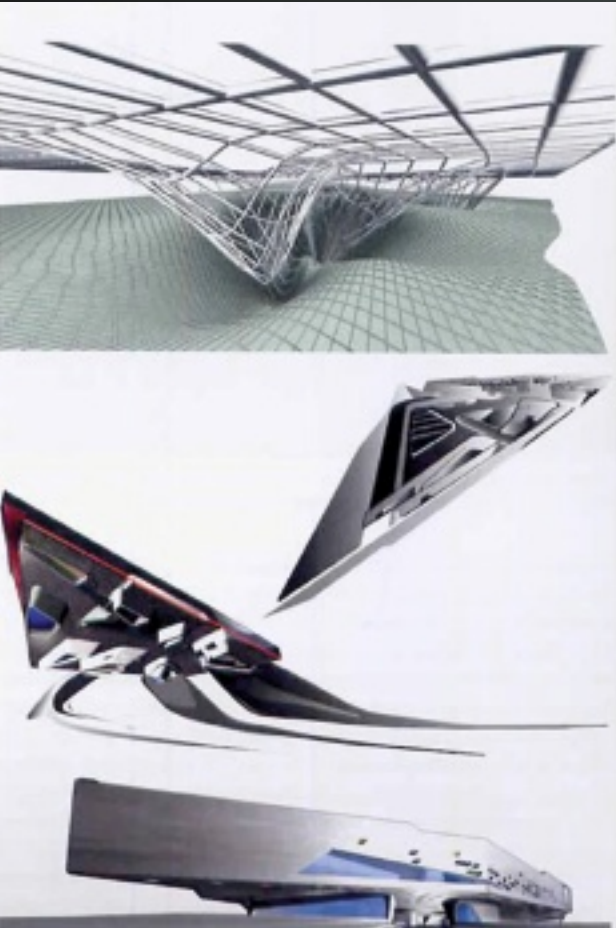
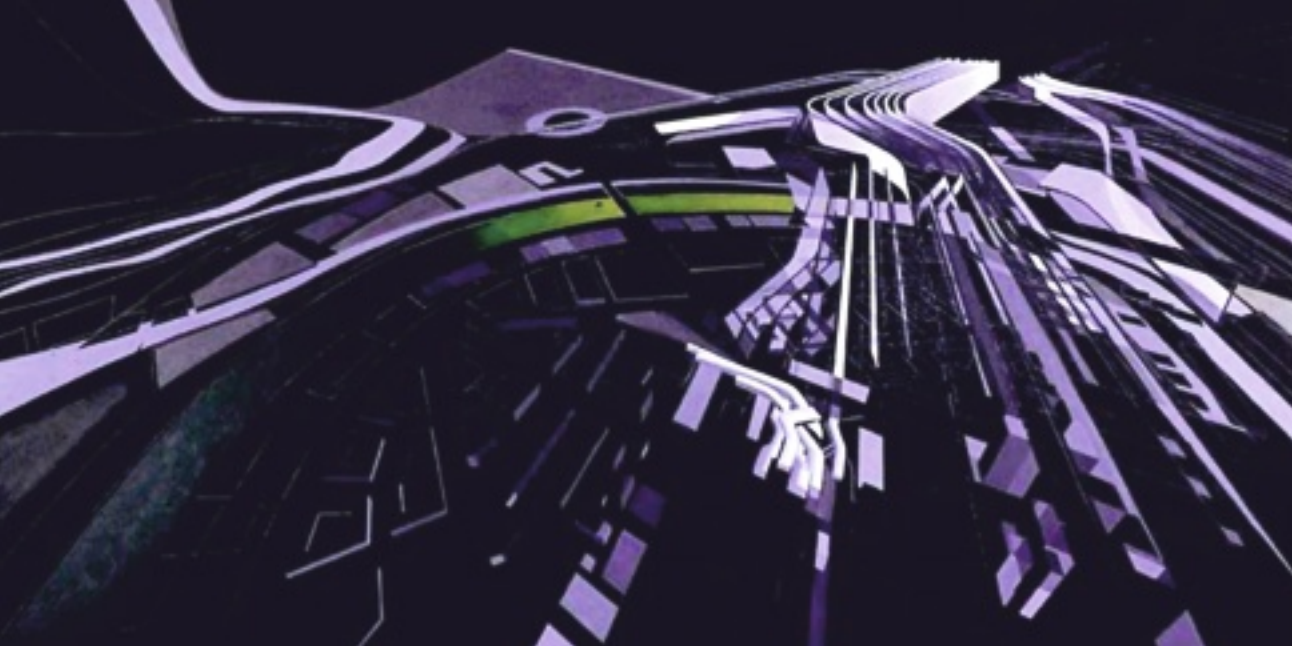
4. Digital models of MVRDV: Sky Village, Copenhagen, 2008. Gwanggyo Power Center, South Korea, 2010.



4

5. Modelos digitales de Zaha Hadid.

5. Digital models by Zaha Hadid.





by Herman Schmidt, Helmar Frank and Herbert W. Franke "cybernetic aesthetics"(Castillo, 2007). Art and in general terms, the future formativity based on capable machines of handling complexity, offers unexpected possibilities and opens up to new avenues for human expression. These tools are able to accomplish what is proposed by imagination by a mechanism that allows almost endless possibilities of combination and manipulation of different models. Moles (1976) refers to the concept of "simulation" as a new version always based on the "operational level" that could be achieved. This implies the abandonment of the traditional criteria of aesthetic truth upon the technological nature and criteria of "operativity" (Lyotard, 1979, p.11). Machines can simulate intellectual creation and that would be the primary correspondence to the simulation of art objects. For that, it is necessary the existence of programs, where the artist must behave as esthete, establishing artistic criteria, but also as a programmer at the same time, searching the algorithms needed to express such views. The machine, given its powerful memory and speed to process data and develop a sense of composition under the program, is more than a tool or instrument of work. The machine takes an active role by offering unpredictable combinations, unexpected possibilities by the author, operates as an additional creator and as introducer of new aesthetic criteria (Marchan, 1986, p.386). Performing processes as concepts of communication signs, where the information is linked to aesthetic perception, is part also of a more general interest in the world of signs, semiotics and the neopositivists philosophies of language (Marchan, in Introduction. Moles, 1973, pp.7-17). In architectural design by computer, the key issue is the non-conventional work, always associated to technology and communication but always different from the semantics of information (Bense, 1973). As McLuhan said, is evident that the media are never neutral. The media configure eminently our relationship with the world. The computer-generated architecture is fully articulated through technology processes that operate through models. In the contrary, though digital language is fully articulated and conventional, manual drawing is not at all articulated. It is made by movements, gestures, unforeseen emotions and dynamism; no linguistic elements. It directly expresses relations and functions of dependency while an absolutely coded

"grado de operatividad" que pudiera lograrse. Eso implica el abandono del criterio tradicional de verdad en estética por el de "operatividad" de carácter tecnológico (Lyotard, 1979, p.11). Las máquinas pueden simular la creación intelectual y esa sería la primordial correspondencia a la simulación de objetos artísticos. Para ello se hace necesaria la existencia de programas frente a los que el artista debe comportarse como esteta, estableciendo criterios artísticos, y como programador al mismo tiempo, en la búsqueda de los algoritmos necesarios que expresan tales criterios.

La máquina es más que una herramienta o instrumento de trabajo, dada su potente memoria y rapidez para procesar datos y para desarrollar una idea de composición prevista en el programa. La máquina asume un papel activo ofreciendo combinaciones imprevisibles, posibilidades insospechadas para el autor, opera como un creador adicional y como introductor de nuevos criterios estéticos (Marchán, 1986.3, p.386). Los procesos formativos como concepciones de signos comunicativos –donde la información se vincula con la percepción estética– forman parte, además, de un interés más genérico por el mundo de los signos, la semiótica y las filosofías neopositivistas del lenguaje (Marchán, en Introducción. Moles 1973, pp.7-17). En la concepción arquitectónica por ordenador, la cuestión clave es la anticonvencionalidad de la obra asociando siempre tecnología y comunicación; aunque diferente de la información semiótica (Bense, 1973).

Es evidente, como decía McLuhan, que los medios nunca son neutros y configuran de modo eminente nuestra relación con el mundo. La arquitectura generada por ordenador es un proceso completamente articulado me-

dante la tecnología que opera a través de modelos. Si el lenguaje digital está totalmente articulado y convencional, el dibujo manual no es, en absoluto, articulado. Está hecho de movimiento, de gestos, de emociones imprevistas, de dinamismo; cosas no lingüísticas; expresa directamente relaciones, funciones de dependencia mientras que un lenguaje absolutamente codificado, está esencialmente hecho para designar estados de cosas (Deleuze, 2004, p.138).

Si en los dibujos y las maquetas, las huellas de las manos son presentes, el código digital, que reserva para la mano la condición mediadora del interface, fenomeniza el concepto. Ante la pérdida de la apasionada aportación del gesto, de los trazos de la mano en el papel y en los volúmenes plasmados, el ojo adquiere una soberanía total. La mano reemplazada sobre el papel es el principio de un cambio aún más trascendente que es el cuerpo reemplazado sobre la tierra.

Pero el cuerpo se liga estrechamente y depende fuertemente de la arquitectura. El movimiento corporal está sometido a las mismas leyes físicas que rigen las formas construidas y esas formas poseen la capacidad de contenerlo, limitarlo y orientarlo. La arquitectura, como se ha dicho, es la construcción de lugares, es, ante todo, la acción de extender el mundo interior de los seres humanos al mundo exterior creando formas aprehensibles capaces de ser experimentadas y habitadas. No se puede, por tanto, suspender, en la proyectación arquitectónica, el resto de los sentidos y en concreto mediante las extensiones tecnológicas del ojo. Necesitamos las manos para ver, para completar el resto de los sentidos, para llenar de la autenticidad de la materia y de la construcción el hecho arquitectónico. ■



6. Modelos digitales de Jean Nouvel. Ópera de Dubai, 2008. La Philharmonie de París, 2007.

6. Digital models by Jean Nouvel. Dubai Opera, 2008. The Philharmonie of Paris, 2007.

NOTAS

1 / En este artículo se anticipan algunas cuestiones en las que se trabaja en el Grupo de Investigación Hipermedia de la UPM con el propósito de elaborar una *Guía pedagógica del uso creativo de las manos*.
2 / Esos son los principios fundamentales de una pedagogía desarrollada por el profesor Javier Seguí en la UPM.

Referencias

- BACHELARD, Gastón. 1994. *La tierra y los ensueños de la voluntad*. FCE, México.
- BENSE, M. 1973. *Introducción a la estética teórico-informacional*. Alberto Corazón, Madrid.
- BOUDON, Philippe. 1993. *El dibujo en la concepción arquitectónica: manual de representación gráfica*. Ed. Limusa, México.
- CASTILLO SANTANA, R. 2007. *Influencia de la estética en los objetos virtuales*. Tesis doctoral dirigida por Francisco Asís Caja López, Universidad de Barcelona, Dto.de Historia de la Filosofía, Estética y Filosofía de la Cultura.
- DELEUZE, G. 2007. *Pintura. El concepto de diagrama*. Cactus, B. Aires.
- HEIDEGGER, M. 1994. "La pregunta por la técnica" en *Conferencias y artículos*. Ed. del Serbal, Barcelona.
- HEINICH, N. 1998^a. *Le triple jeu de l'art contemporain*. Minuit, París.
- FOCILLON, Henry. 1983. *Elogio de la mano*. Xarait, Madrid.
- FOUCAULT, Michel. 2010. *El cuerpo utópico*. Nueva Visión, Buenos Aires.
- LYOTARD, J. F. 1994. *La condición postmoderna: Informe sobre el saber*. Cátedra, Madrid.
- MATURANA ROMESIN, Uberto, PORKSEN, Bernhard. 2004. *Del ser al hacer. Los orígenes de la biología del conocer*, J.C.Saez, Santiago de Chile.
- MARCHÁN FIZ, S. 1986.3. *Del arte objetual del arte del concepto*. Akal, Madrid.
- MOLES, A. 1976. *Teoría de la información y percepción estética*. Jucar, Gijón.
- MORALES, Jose Ricardo. 1999. *Arquitectónica: sobre la idea y el sentido de la arquitectura*. Biblioteca Nueva, Madrid.
- PALLASMA, Juhani. 2010. *Los ojos de la piel*. Gustavo Gili, Barcelona.
- PALLASMA, Juhani. 2009. *The Thinking Hand: Existential and Embodied Wisdom in Architecture*. John Wiley, New Jersey.
- RASMUSSEN, Steen Eiler. 2000. *La experiencia de la arquitectura: sobre la percepción de nuestro entorno*. Maira, Madrid.
- SENNET, Richard. 2009. *El Artesano*. Anagrama, Barcelona.
- WILSON, Frank R. 2002. *La mano: de cómo su uso configura el cerebro, el lenguaje y la cultura humana*. Tusquets, Barcelona.



language, is essentially made ??to designate states of affairs (Deleuze, 2004, p.138).

If in the drawings and models the handprints are present, the digital code, which reserves the hand condition of the interface's mediator, converts the concept in phenomenon. With the loss of impassioned contribution of gesture, hand strokes on the paper and reflected in the volumes, the eye becomes full sovereignty. Replaced hand on paper is the beginning of a change even more transcendent. Body is replaced on the earth.

But the body is closely linked and strongly depended of architecture. Body movement is subjected to the same physical laws that govern the built forms and these forms have the capacity to contain, limit and guide it. The architecture, as has been mentioned, is the construction of the place, is, above all, action to extend the inner world of human beings, creating the outside world as apprehensible forms, capable of being experienced and inhabited. One can't therefore suspend in architectural design, the rest of the senses and in particular through technological extensions of the eye. We need hands to do, to complete the rest of the senses, to fill the architectural fact with the authenticity of the material and built art. ■

NOTES

1 / In this article we anticipate some issues that the Hypermedia Research Group of the UPM works on, for the purpose of developing a 'pedagogical guide on the creative use of the hands'.
2 / These are the fundamental principles of a pedagogy developed by the Professor Javier Seguí in the UPM.