UN NUEVO ACUERDO ENTRE LO MECANICO Y LO DIGITAL

Es el momento de conciliar dos entornos que hasta ahora han ido por caminos separados en la arquitectura, el mundo mecánico y el digital. La colaboración entre ambos campos es una cuestión urgente si queremos seguir encabezando la innovación tecnológica en el campo del diseño.

A escala global, separar el software de la producción ha sido el grave error occidental de este nuevo siglo, por su obstinada visión monofocal en lo etéreo y fluido. Como ha observado acertadamente Marc Andreessen[1], la crisis del coronavirus ha demostrado que, aunque consigamos excelentes soluciones teóricas, tendremos problemas para ponerlas en producción, porque hemos sacado la fabricación de gran magnitud de nuestros países. A escala menor, favorecer la producción local es un asunto clave en la sostenibilidad energética.

En este contexto los arquitectos tenemos que posicionarnos y, si queremos dar respuesta a las necesidades de nuestra sociedad, repensar nuestro modo de proyectar, uniendo el pensamiento y la instrumentación digital, que usamos cuando proyectamos, con la producción mecánica con la que trabajan la industria y el prototipado rápido.

La visión mecánica del mundo, que podemos considerar que abarca hasta la proliferación de las tecnologías digitales en los 90, conlleva una supuesta objetividad científica y busca valores universales válidos para todos, es el mundo de la industrialización.

El mundo digital es bien diferente, la información valora la multiplicidad, la diversidad de identidades similares, subjetivas y variables. Se abre a las formas libres, al crecimiento orgánico y a logísticas complejas, como la *customización masiva*.

Estos dos entornos han discurrido paralelos hasta ahora, generalmente son campos diferenciados en la práctica arquitectónica y se organizan como asignaturas distintas en las universidades donde ésta se aprende. Incluso aquellos arquitectos que trabajan cerca de la técnica y no son tecnófobos, ven el mundo digital como algo especial y alejado. Es una oportunidad para nosotros trabajar en su reconciliación. Encontramos tres razones para ello.

La primera es que los arquitectos y diseñadores lideramos la innovación en diseño digital desde los 90 y deberíamos seguir haciéndolo. Greg Lynn y Frank Ghery son las figuras más conocidas de ese periodo. Sus proyectos no podrían entenderse sin la tecnología de computación. En el caso de los proyectos de Ghery estos hubieran podido ser concebidos (aunque no realizados) sin ordenadores; de hecho, así lo hacen, sus modelos digitales son desarrollos de sus maquetas manuales. El caso Lynn es más lineal, sus formas y superficies dependen de un software de diseño animado. Sea de una manera otra, y aunque muchos sostienen que estos arquitectos todavía entienden la digitalización como un medio meramente instrumental para conseguir formas complejas y que por lo tanto siguen perteneciendo a un mundo mecánico, estos ejemplos evidencian la aparición de un nuevo modo de *Hacer*.

Lo interesante actualmente y lo que supone el verdadero cambio, como nos avisa Mario Carpo, es que la etapa post-digital que vivimos (que él llama el Segundo Giro Digital) abre

---

[1] Marc Andreessen, citado por Roman David, *Covid-19 has blown apart the myth of Silicon Valley innovation* MIT Technology Review April 25 2020.

nuevas maneras de *Pensar*[2]. Una verdadera revolución, como podemos ver en los siguientes apuntes: Uno, la ciencia que conocemos busca leyes universales, negando lo individual como objeto de estudio. La nueva ciencia de los datos es justo lo opuesto, trabaja mucho mejor con lo específico, lo pequeño. Es decir, tendremos que dar el paso de grupos genéricos a casos individuales. Dos, los ordenadores buscan más rápido que los humanos clasifican. Se pone en cuestión nuestra idea, como humanos, de establecer grupos y ordenarlos para comprender el mundo. Parece que las taxonomías y las ideas de conjunto se están perdiendo y una nueva ciencia de la búsqueda se impone. Tres, muchas veces es más operativo repetir una acción un número extraordinario de veces, como hacen los computadores, por lo que también aparece una nueva manera de trabajar por tanteo y error. Cuatro, lo que es más subversivo, ahora muchos proponen separar a los científicos de las herramientas computacionales, es mejor dejar a los ordenadores "trabajar solos" en lugar de hacerle cumplir órdenes, lo que nos resulta tan extraordinariamente transformador como debió ser, durante la Revolución Industrial, apartar las manos de los trabajadores en los procesos productivos de las maquinas.

La segunda razón es, que la distancia entre el proyecto y la producción se ha reducido mucho y eso difumina las fronteras entre los dos mundos. En la fabricación digital esto se ve claramente, modelamos y producimos sin documentos intermedios, es decir en ese contexto ya no hay necesidad de traducción entre los autores y sus obras. El grafismo también está cambiando, es una evidencia que el dibujo en dos dimensiones está perdiendo peso a favor del modelado. En una sola generación nos henos movido del dibujo bidimensional al tridimensional. La idea de que las dos dimensiones son superiores a las tridimensionales está inmersa en nuestra cultura occidental y es difícil de superar. Desde nuestro Renacimiento se valora más la pintura que la escultura. Se entiende que las dos dimensiones pictóricas ofrecen más capas de complejidad y en verdad ofrecen distintas percepciones potenciales. La escultura es más reductiva y solo muestra lo que es. De la misma manera, las versiones planas de la arquitectura se han considerado ideales para el mantenimiento de las medidas y anotaciones. Y realmente han demostrado ser muy fidedignas y, lo que es más importante, muy económicas para la reproducción. Todo esto durante la era mecánica. A pesar de que esta idea está muy arraigada, la realidad actual es muy diferente y nos da otros datos, la prevalencia de lo bidimensional inevitablemente va a cambiar.

La tercera razón es que ambos mundos, mecánico y digital, individualmente y por separado ya trabajan desde similares lógicas contemporáneas. Es decir, ambos campos particularmente no son excluyentes, sino que usan todo el material existente a su disposición. La industrialización quizá lo haga más por economía y por optimización, tendiendo a reducir procesos. La digitalización, al contrario, porque no le afecta la diversidad y tiende a lo acumulativo. En todo caso, ambos casos emplean razonamientos que se retroalimentan.

La arquitectura post-digital opera de igual manera, proyecta desde lo existente e inserta el trabajo resultante en el mapa cultural general, en el ciclo global en el que otros ya han contribuido. Nicolas Bourriaud tiene razón cuando dice que usamos la cultura mundial como caja de herramientas y englobamos la obra "en una red de signos y de significaciones en lugar de considerarla como una forma autónoma u original"[3]. Los arquitectos actuales somos conscientes que otros diseñadores se apropiarán de nuestros proyectos y reprogramarán las ideas que producimos.

---

[2] Carpo Mario *The second digital turn. Design beyond intelligence*. Cambridge, MA. The MIT Press 2017. pg. 7.

[3] Bourriaud Nicolas. *Postproducción. La cultura como escenario: modos en que el arte reprograma el mundo contemporáneo.* Argentina. Adriana Hidalgo editora 2004, 2007. pg. 13

De la misma manera, la industrialización es indisoluble de la historia de la arquitectura y es ingrediente fundamental en cualquier investigación actual, realmente usamos la cultura mecánica como una parte más de nuestra caja de herramientas de trabajo. De nuevo, la digitalización entendida en toda su potencialidad y no como mediadora, es una realidad y el uso de la parametrización y de la tecnología digital ya es generalizado.

Por lo tanto, es el momento de pensar la arquitectura de una manera diferente, siguiendo una lógica post-científica y post-digital:

1. Pensarla desde la mecánica y a la vez desde la sistematización y los datos.
2. Concebir el proceso digital, a veces como mediador y a veces como generador.
3. Fabricar objetos y prototipos específicos y únicos y también diseñar gradientes buscando las series, las familias y la genética. "la cultura mecánica produce objetos, mientras que la digital produce series numéricas "[4]
4. Ir más allá de la geometría, hacia los parámetros y a las condiciones.
5. Trabajar con las partes como tales y no como segmentos que sumados producen un todo. Partes independientes, que se relacionan entre ellas lo que el sistema permite, en un intercambio infinito. "El producto puede servir para hacer una obra, la obra puede volver a ser un objeto… "[5]
6. Sacar provecho del congelado virtual, las formas poco estables y duraderas, poco cerradas.
7. Viajar de lo individual a lo colectivo, aceptando lo difuso de la serie y la autoría borrosa. Ir hacia la multiplicidad y la diferencia.

En definitiva, buscar la *customización masiva*, tanto industrializada como digital, lo que supone recuperar la variabilidad del proceso artesanal sin su limitación de cantidad. Mario Carpo[6] sostiene que la *customización masiva* es el mejor invento de diseño de todos los tiempos y que los arquitectos somos sus inventores. Si logramos unir los dos mundos, mecánico y digital, y conseguimos poner parte de esto en práctica, pondremos a disposición de la sociedad nuestros inventos.

---

[4] Ortega Lluís *El diseñador total, autoría en la arquitectura de la época posdigital*. Puente editores, Barcelona 2017 pg. 35

[5] Postproducción pg. 45.

[6] The second digital turn pg. 4, 57, 131.

THE MECHANICAL AND THE DIGITAL NEW DEAL

Almudena Ribot

Escuela Técnica Superior de Arquitectura ETSAM, Universidad Politécnica de Madrid UPM, Spain

ABSTRACT

It is time to reconcile two fields that are working quite separately in architecture up to now, mechanical and digital. Their collaboration is an urgent task if architects wish to maintain leadership in design technological innovation.

At a global scale, software and production separation has been the biggest occidental mistake of this new century, due to our single focused ethereal view. Covid 19 crisis has taught us that, although we will be able to find excellent solutions and vaccines, we will have many problems to produce them in huge scale as we have relocated our production outside. On the smaller scale, local management and production are key issues in climate sustainability. In this sense, in order to give what our society needs, architects must rethink their way of design, joining their digital way of thinking with the available mechanical production which industry and rapid prototyping work with.

This text explores the arguments to work in this conciliation and search for opportunities joining these two contexts. The essay also proposes seven strategies to design and think architecture in this new post-scientific and post-digital era.

KEYWORDS

Architecture, design, post-digital, mechanical, mass customization.

INTRODUCTION

Architecture has recently passed through several crisis, world financial crisis and currently covid-19 global disaster. Despite this, if we consider sociological data, it looks like society will continue to require architects, but new demanded architects will be asked with expanded expertise.

According to United Nations Department of Economic and Social Affairs Population Dynamics studies by the 2050 of this Century, global populations will be ten billion inhabitants and global poverty rates will decrease. Also, by 2050 68% world´s population would be living in urban areas. Our world is undergoing an unprecedent period of great climate, economical and spatial changes.

Consequently, it is becoming increasingly urgent to attend two issues. First, architects must be able to adapt themselves, time and again, the new economic and social contexts and, most important, the technological ones. As Jeremy Rifkin says progress age is over and our future is in the resilience period [1]. Secondly, we must find ways to join these two worlds, this century´s digital context with twentieth century mechanical one. Software and production separation has been the biggest occidental mistake of this new century, due to our single and obsessional ethereal view. Covid 19 crisis has taught us that, although we will be able to find excellent solutions and vaccines, we will have many problems to produce them in huge scale as we have relocated our production plants, factories and systems outside our countries. As Marc Andreessen states we have had “a failure of action, and specially our widespread inability to ¨build¨” [2]. These issues are our stakes, we must increase our resilience capacity of design and join digital and mechanical contexts designing with industrialization technical knowledge and rapid prototyping.

ARGUMENT

We can considerer that mechanical point of view has prevailed until digital technologies spread during 90´s. It involves a scientific objective attitude searching for universal rules valid for everybody. It is the industrialization world.

Digital context is very different, it is the information, it gives value to similarity and multiple identities, subjective and variable. It moves towards free forms, organic growth and complex logistic as massive customization.

In our practice these two environments are typically working in separated fields, in fact at the universities, where we learn architecture, they usually are different subjects. Moreover, non-technophobes' architects also feel digital world as something alien. It is an opportunity to work in their conciliation. We find three reasons for it.

First reason, architects and designers have been leading digital design innovation from 90´s and we must keep doing it. In this time Greg Lynn and Frank Ghery are the best-known architects at this field. We cannot understand their designs without computational technology. Ghery´s architecture may be designed without computer; his digital drawings are in fact born as hand models. Lynn is straighter, his shapes and surfaces follow an animated design software. Many authors stand that both use digitization as a simple tool, that makes them possible to achieve complex shapes because they still belong to mechanical world. But, in any case both ways of doing show us a new way of *Making*.

The most interesting thing and the real change in this post-digital stage we are living in is, as Mario Carpo says, that now is begetting a new way of *Thinking* [3]. This means a real revolution as we can see in these few notes: Known science look for universal laws and it is not interested in individuals as subject matter. New data science is just the opposite and it works better with the very specific and small things. It means that we move **from generic groups to individual cases**. Computers search quicker than humans classify. Our human idea of setting up groups and classifications, for better understanding the world around, can now be questioned. It means that we are losing taxonomies and overall views and a **new searching science** is becoming. As computers do, sometimes is more useful repeat an action an extraordinary large amount of times, meaning that appears another way of **working by trial and error**. And the point we find more outstanding: many people now propose that it is better separate scientists for computational tools, **leaving computers work by themselves** instead following rules. This is so exceptionally transformative as it must have been, during the industrial revolution, set apart workers´ hands from machine productive processes.

Second reason, design and production distance has been greatly reduced blurring both worlds limits. We can observe this in digital fabrication: we design and produce without intermediary documents, in this context there is no need for translation between authors´ thoughts and their work. Graphical display is also changing, it is evident bidimensional drawings are losing weight in favor of modelling, only in one generation we move from "bi" to tridimensional drawings. In occidental culture bidimensional abstraction has deep superiority over tridimensional models and this idea is very difficult to overcome. From the Renaissance we appreciate more painting that sculpture. Also, two-dimensional architectural versions are well considered to keep measures and data. And this is true, they are reliable, and most important, very economical to be reproduced, during mechanical era. Despite this idea is deep-rooted, current reality is giving us different outputs and that bidimensional prevalence is going to fade out.

Third reason is that both worlds, mechanical and digital, are working separately into similar contemporary feedback logics. Both fields are not exclusive in themselves and they use all resources at disposal. Industrialization always seeks for the economy and optimization in order to reduce processes. In contrary, digitization uses all the resources because it is not affected at all by diversity and it tends to accumulate. In both cases they use a positive feedback logic.

Post-digital architecture works in the same way. We design from an existing scenario and insert our results in the general cultural world, in a global cycle in which others have already contributed. Nicolas Bourriaud is right saying that we use the whole world culture as our toolbox, and we embed our work "into a sign and signification network instead of considering it original and autonomous" [4]. Current architects are aware that other designers will appropriate our designs and will re-program the ideas we produced.

In similar way, industrialization is indissociable from architectural history and it is a key ingredient in any current research, we really use mechanical culture as part of our tool palette. Likewise, digitization, not

only as an instrument but also understood at their full potential, is already our reality. Use of parametrization and digital technology use is already widespread.

CONCLUSION

Therefore, is time to think architecture in a different way following a post-scientific and post-digital logic:

- Design from mechanical processes and simultaneously from systematization and data.
- Use digital process in both ways, as mediator and generator.
- Make objects and specific prototypes and at the same time design collections, looking for families and genetic. “Mechanical culture produces objects while digital produces numerical progressions “ [5]
- Design beyond geometry forwards parameters and conditions.
- Design with parts such as they are, only parts, not segments that can be added to achieve the hole. Independent parts that have as much relations as the system allows them, in an infinite exchange. “product can be used to make a work of art; this work can become an object again… “[6]
- Take advantage of virtual frozen, less stable and durable shapes, less closed.
- Move from individual to collective, accepting ranges vagueness y blur authorship. Move towards the multiplicity and the different.

In the end, search for industrialized and digital massive customization, recovering artisanal process variability without its quantity limitation. Carpo stands that massive customization is the best design invention of all times and architects are the inventors [7]. If we can join these two worlds, mechanical and digital, and we can implement it we will be able to share with everybody else our inventions.

REFERENCES

[1] J. Rifkin, *The green new deal global. Why the Fossil Fuel Civilization Will collapse by 2028 and the bold economic plan to save life on earth* (St. Martin Press NY 2019).

[2] D. Rotman, *Covid-19 has blown apart the myth of Silicon Valley innovation* MIT Technology Review April 25 2020.

[3] M.Carpo, *The second digital turn. Design beyond intelligence* (Cambridge, MA. The MIT Press 2017).

[4] N. Bourriaud, *Postproducción. La cultura como escenario: modos en que el arte reprograma el mundo contemporáneo* (Argentina. Adriana Hidalgo editora 2004, 2007).

[5] Ll.Ortega, *El diseñador total, autoría en la arquitectura de la época posdigital* (Barcelona. Puente editores 2017).

[6] N.Bourriaud op.cit.

[7] M.Carpo, op.cit.