

Miren Eraso Iturrioz  
*In Memoriam*  
1960 - 2009



On the following pages you will find an approach to complexity as offered by science, artistic practice and reflection.

We suggest that you find your way around the following articles, at a leisurely but active pace, without losing your way. In short, we want to offer you the chance to scrutinise, without hurrying, the complexity of everything that surrounds us. Various scientists will offer their reflections on complexity. Creative artists, in turn, will offer theirs on emergence, once the limits of complexity have been exceeded. We shall see how art nourishes and enriches the experience of complexity itself, to the point of stimulating interaction and coexistence between artistic production and the viewer.

One of the aims of complexity is understanding. The following texts deal with this endeavour to understand, this thirst for stimulation and interaction.

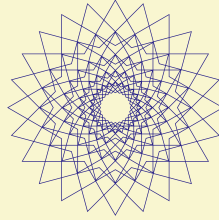
En las siguientes páginas encontrarás una aproximación a la complejidad desde la ciencia, la práctica artística y la reflexión.

Te proponemos hacer un recorrido, pausado a la vez que activo, por los siguientes artículos. Queremos ofrecerte la oportunidad de escudriñar la complejidad de todo lo que nos rodea. Diversos científicos nos presentarán sus reflexiones acerca de la complejidad. La producción artística, por su parte, nos presentará experiencias acerca de la emergencia, una vez rebasados los límites de la complejidad. Observaremos cómo el arte nutre y enriquece la experiencia de la propia complejidad, induciendo la interacción y la convivencia entre la producción artística y el espectador.

La comprensión es una de las metas de la complejidad. Los siguientes textos tratan de ese esfuerzo por comprender, de ese afán por la estimulación y la interacción.



ON COMPLEXITY / SOBRE LA COMPLEJIDAD

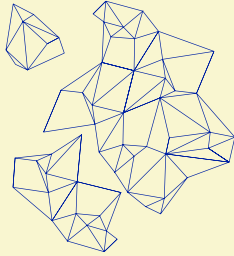


JORGE WAGENSBERG  
DIEGO RASSKIN-GUTMAN  
DAVID JOU  
PAU ALSINA  
ABELARDO GIL-FOURNIER



COMPLEXITY VERSUS UNCERTAINTY:  
THE DILEMMA OF INERT MATTER,  
LIVING MATTER AND CULTURED MATTER

JORGE WAGENSBERG



Contrary to what one might think, knowledge is not gained as one gleans the answers, but rather as one searches for the questions. In any proper construction of scientific knowledge, the answer precedes the question. A thinker, indeed, is someone who thinks up questions. The reality of this world takes care of the answers. And so perhaps the greatest of all questions is this:

*If nature is the answer, what is the question?*

What disturbs us about the world are the answers with which it confuses and astonishes us in our everyday life. Questions serve to address these concerns, reduce them, classify them and communicate them. To come to the realisation that two answers belong to a single question, is the equivalent of winning a point of scientific intelligibility. Understanding is always related to the task of compressing a raft of answers into a common essence—which is precisely the question to which they provide the answer. The greater the mass of answers to a question, the more important the question is and the more knowledge it provides.

A new question can mark a revolution, a new answer or pure routine. Both are important, but the history of knowledge is more a history of questions than a history of answers. A good question seldom ceases to be a good question. A good answer never fully settles a good question. The good question ages well. The question that was

good once will always come back. An old question can always be rejuvenated by a new answer. Answers, on the other hand, even those that have once been good, age badly. Answers are forgotten, or gather dust on the shelves, however glorious a past they have had.

There are even eternal, inevitable, old, ancient questions, questions with a long pedigree which reappear, and although they are asked with no new nuances, still represent a revolution for knowledge by the mere fact of their reappearance. These tend to be questions of a broad spectrum, rejuvenated by the context into which they happen to fall. And it is one of these questions that interests us here, as a starting point for this essay. Depending on how, where and in what circumstances it is asked, it can be either a banal question or a truly groundbreaking one. There is nobody who at one point or another has not asked this question with a sigh, or who has not been eaten up by it in a crisis of angst. There is no scientist, from whatever discipline, who has not given at least a few seconds of his time to exploring it; There is no philosopher who has not finally tackled it, after shying away from it time and time again; there is no politician, economist, judge or religious person who does not at some point think about it, when it comes to regulating the coexistence of people... Few treatises on natural science can avoid alluding to the question in the very first line of the first paragraph of the text. Several books, all well known, bear the same omnipresent question as their titles. And this is the question:

*What is life?*

There is inert matter, living matter, intelligent matter and civilised matter, and perhaps there are no more than these four main types of matter; this much is true, but what is life? In our current everyday life and in the context of today's scientific thought there are certain objects, certain events and certain concepts that look like answers wandering in search of a question of this calibre. Think for example of the following: a bacterium, a eukaryotic cell, a simple metazoan animal, a plant, a complex organism, a one-mother family, a herd or a colony, a society, a city... a citizen! A company, a museum, any institution... progress!

One might say that all these concepts are indeed related to living matter, that they are living concepts; one might say that we need to rethink the question with a different intelligibility, with a new intelligibility in which there is a place for all these answers... The plan is to start from a new question, to explore the panorama of alternative answers and later try to put new questions out for discussion on... and this is the question... on the way human coexistence is organised! The new question is:

*What is a living being?*



The main novelty consists of substituting the general idea of *life*, or of *living matter* by the idea of the *living being*. In real terms, this could be said to be a smaller question, a question to be tackled after clarifying what life itself is. It seems like a question that is trying to smuggle a new concept in by the back door, the concept of the individual. Perhaps not, perhaps the concept of the living individual is more easily defined than the concept of life; perhaps even one is possible to define and the other is not...

What I propose as an answer, after a brief review of the physics and mathematics of the second half of the twentieth century (however modern it may be, for a few years we shall have to speak of «last century»), is as follows:

*A living being is a piece of matter that tends to maintain a complexity that is its own, regardless of the uncertainty of its surroundings.*

The new definition has certain curiosities, certain advantages and some disadvantages. Let's take a look. Its meaning is broad and it is valid for a cell, a bolt factory or a composer. (From here on, I invite the reader to make a continuous counterpoint, keeping the case of human coexistence in mind). However it encloses a tense and transcendental issue. Behind the term BEING hides a slippery and highly controversial concept, the concept of the individual. The benefit is another central question:

*What is an individual?*

First problem. The concept of the individual may be a very confusing one in living matter; indeed it may have no meaning at all. My friend, the great botanist Francis Hallé, highlighted this problem in the case of plants. In principle, naturalists tacitly base themselves on three criteria when speaking of individuals:

1. The criterion of divisibility (etymological): the living individual ceases to be such if we split it into two equal halves.
2. The genetic criterion: the individual has a genome that is stable in space and time (its parts have the same genome and have it throughout the life of the supposed individual).
3. Immunological criterion: the individual is a functional singularity capable of distinguishing its self from its non-self.

At the level of organisms, animals clearly meet the criteria, but this distinction is not as clear at other equally interesting and transcendental levels of the biological hierarchical organisation, (cells, families, herds, societies, etc.) We shall return to this subject. Plants, however, flagrantly violate the first two criteria and paradoxically, and although

they have nothing similar to an immune system, are capable of distinguishing, to some extent, their self from their non-self, as demonstrated by certain basic events of pollination (plants which pollinate neither themselves nor plants of other species).

The definition of the living being, indeed, proposes a wider, less zoocentric, concept for the living individual, and one which more fully satisfy the intuitions driving the initial question. The individual—let us say perhaps the living individuality—is that complexity (or identity) whose independence is questioned with regard to the uncertainty of the surroundings. There is no circularity in the proposal.

Yet we need to say something about this second important term, the complexity of the individual. Any individuality has a complexity which can be measured by the variety of different states in which it can exist, i.e. by its particular panorama of available alternatives. An earthworm is a less complex organism than a jaguar, because it has fewer sensitive parameters (temperature and humidity in the former case; and a host of them in the latter); and a jaguar is less complex than an elite soldier with all his supplies of weapons, instruments of observation and measurement and communication apparatuses. A field of crops is less complex than a wild forest, which is in turn less complex than a botanical garden.

The third important term in the definition is the uncertainty of the surroundings. Nothing could be easier to interpret: following the same line of thinking, this term is no more than the biocentric name for the complexity of the rest of the universe, of the living being's surroundings. The greater the number of accessible states an environment has, the more uncertain and, in principle, unstable the landscape in question is. In the depths of the ocean, tens of thousands of metres down, in complete darkness, the temperature, for example, does not change even a thousandth of a degree all year round. There is only one accessible state and hence the surroundings have a very low degree of uncertainty. A tropical rain forest can be found in many different states; its uncertainty is high. To sum up, the most general state is the intermediary case; and we could say that there is one sure thing in this world: that the world is unsure. Here another question raises its head, and one which has all the appearance of being fundamental.

*What relationship is established between the complexity of a living being and the uncertainty of its surroundings?*

In other words, are there prestige laws or models in the essential sciences that regulate the relationship between such important quantities? If so, there is no doubt that new angles are gained into ultracomplex systems, such as that of human coexistence, to subject them to debate and to the attention of the experts. We have come to another

crucial question and we will come straight back to it. It deserves special attention.

And to complete this analysis of the concepts of the initial definition, the most novel term of all: *independence*, perhaps the key term in these notes. In effect, an inert being adapts tamely to the conditions of its surroundings. The laws of physics force an exchange of matter and/or energy until calm is restored, until all that had to happen has happened. Thus, for example, a glass of water taken from the refrigerator and left in a warm room will end up coming to room temperature — or to be more exact, it will end up fluctuating in unison with its immediate «rest of the universe». In contrast, what the homeothermy of any mammal guarantees is a much smaller fluctuation and a regulation in the living body, independently of external fluctuations, i.e. in practice the temperature remains constant. The air conditioning in our comfortable modern facilities is an extended version of the same idea. A living being is not only thermodynamic, in other words, it does not consist solely of exchanges of matter and energy. It is here, perhaps, that previous attempts by physics to explain the phenomenon called life have come to grief. No equation or law of physics includes the exchange of the three magnitudes at the same time to describe the way in which a living being can exchange matter, energy and information by simply fulfilling the great dream of any living being: staying alive, in other words, according to our proposal, tending towards an independence from external fluctuations.

Independence is a concept that satisfies, indeed, some very important aspects in the process of building scientific thought, albeit they are in fact pre-scientific aspects: the intuitions. Staying alive means maintaining a certain independence. And now, listen carefully: is it possible to do more than just stay alive? Perhaps it is; perhaps one can increase such independence. Why not call this term progressing? And so another question is resurrected with strong anthropocentric, cultural, ideological, and even political connotations, but starting —and this is its merit— from an entirely non-anthropocentric basis (as a biológico-centric maxim), outside culture and clearly apolitical...

### *What is progress?*

Let us start by saying that one's strong intuition (mine, at least and I would imagine that the same is true of any physicist) is that progress exists, whatever Stephen Jay Gould might say (and the fact is that he does say it and very well, too). Whatever definition of progress we pick, one's strong intuition is that something happened between the birth of the first bacteria and the birth of William Shakespeare. And let us rapidly go on to mention, above all, what is *not* progress; in other words to briefly list all the concepts of progress that have already fallen by the wayside because they did not manage to contribute to giving such a

noble concept scientific status. For example, we can say that progress does not consist of increasing the number of individuals in a species, its mass, or its volume (it would be too much to have to admit the superiority of bacteria). Nor does progress consist of increasing the chance of survival over the next ten thousand years; such probabilities are simply incalculable... Nor does progress consist of increasing the volume of information in the genome; if that were so, we would have to make way for animals such as salamanders —and justifications such as «redundancy versus noise» would be little consolation. Let us see:

*A living individual is said to go from a state A to another more progressive state B, if it increases its independence vis-à-vis the uncertainty of its surroundings.*

A good marker of a landmark in progress is that what separates the «just before» from the «just after» is precisely a gaining of independence. Here is a list of progress landmarks, all taken from the evolution of the hominids to practise on:

*Bipedalism*  
*Stoneworking*  
*Fire*  
*Conscience*  
*Abstract Knowledge*  
*Arable And Livestock Farming*  
*Money*  
*Credit Card*

Compare the gains in independence achieved between the before and after of these achievements. Think, to take just one, about fire: independence from predators while resting on the open plains, independence from major fluctuations in temperature, independence from fortune in finding digestible food, independence from the day ending at twilight...

And now a few pieces of good news. The first is that the concepts we have introduced, such as *complexity*, *individual*, *uncertainty* and *independence*, may be addressed using the equations represented by the laws of physics and mathematics, which confer hope for the formulation of something as basic as the concept of *progress*. In other words, they are concepts that acquire scientific status, in contrast to their predecessors: identity, aliveness, adaptation...

The second good news is that we already know why the key question —*What relationship is established between the complexity of a living being and the uncertainty of its surroundings?*— ran aground, which of course is still bad news. There is no way of including the information term in Gibbs' equation that would regulate the exchange of mass and energy between an open system outside the balance and its surround-

ings. It is not possible. The equations of physics refer to matter and energy. Mathematics refers to information. How can we reunite the two disciplines and thus explain the vicissitudes of a living being against the uncertainty of its surroundings?

The third good news is that it is possible to find a way. What I have proposed was published in *Biology & Philosophy* (Jorge Wagensberg, «Complexity versus Uncertainty: The Question of Staying Alive», *Biology & Philosophy* 15: 493-508, 2000). The article cannot avoid questions on physics, biology and philosophy. I decided not to send it to a journal of physics because of its strong biological content and so I sent it to a journal on theoretical biology, in which I had previously had work published. However they apologised and said they were not qualified to assess the philosophical scope of the proposals. And so in the end it appeared in a journal of philosophy of biology, which accepted it immediately without the least qualm about the judges' qualifications with regard to physics and biology. The publication sets out the basic equation of a living being versus its surroundings. Translated into the concepts introduced here, this fundamental equation would read as follows:

*The complexity of a living being, minus the complexity of said living being conditioned by the behaviour of the uncertainty of the surroundings, is identical to the uncertainty of the surroundings, minus the uncertainty of the surroundings conditioned by the complexity of the living being.*

There are two new symmetrical concepts. The first is the range of alternatives that remain open for the individual, once the conditions that regulate the uncertainty of the surroundings have been fixed (or are known). This term is no more than the system's capacity for *anticipation*. The fewer the alternatives, the fewer the doubts and the greater the anticipation. Let us call it simply that, anticipation. Clearly, the perception of the outside world, the immune system or knowledge per se, all favour anticipation. The other term is symmetrically stated and refers to the range of alternatives that are open to the surroundings, once the system's diversity of behaviours has been established. To name things biocentrically, i.e., from the point of view of the living being, one can choose two large families of alternatives: *mobility* (or capacity to move surroundings) and *technology* (or capacity to change the surroundings). In plainer words, we could simply say:

*Complexity + Anticipation = Uncertainty + Action*

From a mathematical point of view, this is more than just an equation. It is an identity. Equations are only satisfied for certain values of the variables that we call «solutions». An identity on the other hand is satisfied, must be satisfied, for any value of the variables. We are

therefore looking at a very strong law, the inviolable and foolproof balance of all the alternative ways in which a living being, faced with the threat of its environment, can seek to fulfil its greatest dream: that of staying alive.

If certainty increases, the individual can try to maintain its independence, i.e. to go on living in various ways or combinations of such ways:

By increasing its capacity for anticipation (perception, immune system, intelligence, knowledge, etc.), its mobility (agility, speed, distance, diversity of resources, etc.) or its technology (nests, tools, etc.). Another two solutions at other scales would consist, on the one hand, of isolating itself (or almost), as in the case of seeds, spores, latency, hibernation, lethargy, etc. This is passive independence, the solution that is based on not expending anything and not risking anything thus to do nothing... waiting for better times to come. The other solution consists of renouncing one's own individuality to adopt another, new, generally higher individuality in the hierarchy of biological levels. This is the new independence of the anthill vis-à-vis the ant. It is achieved, for example, through sexual reproduction, or by coming to an agreement with other individuals. This is the case of the prestigious *symbiosis* (between different species) or of the famed *associationism* within the same species (families, herds, societies, cities, etc.).

What is clear, however, is the path that has been taken first by hominids and later by humans: knowledge. Where, in our context, does this strategy fit? Clearly it is anticipation. The independence gained by the human being and by human organisations can be traced a long way back in time, but always within the term we have called capacity for anticipation. The historical process is well defined.

There was a time in which there was life, but no intelligence. Living individuals did not learn anything new during the time they were alive. Their behaviour was written into their genes. An ant can have a complex and sophisticated behaviour, but to innovate it has no alternative but to become another species, i.e., to mutate. It is at Level I: it anticipates with canned intelligence, i.e., without intelligence, or at level zero of intelligence. But one day we moved to a new level of performance, precisely because the owner of this new intelligence could, for the first time, react to uncertainty. We define this Level II as being that which, when Plan A fails, is capable of finding a Plan B. The jump from Level I to Level II is a monumental one. One invertebrate, the octopus (and it may be the only one), already has an intelligence of this kind. This can very easily be shown by experiment. An octopus will try to eat a lobster that is corked up inside a bottle; first it will try to get through the glass directly (Plan A). Having failed, it will open the screw top (Plan B). The octopus has learnt and its discovery will serve it to overcome small fluctuations in fortune when it comes to eating and not being eaten. Level II Intelligence, of course, responds to a select and inscribed instinct, hunger. And it

turns out that the uncertainty of the environment can pose unsolvable issues for Level II intelligence; for example, in cases in which two instincts contradict each other or compete in space and time when it comes to making a decision. At this point, Intelligence III, which is capable of administering instincts, may emerge. A dog (which is not a horse or a sheep) can respect a carpet however strong the urgings of its bowels. However, it is Intelligence IV, the intelligence that accesses intelligible knowledge, that has given its owners a memorable victory of complexity versus uncertainty.

I believe there are three types of pure knowledge, as I have sought to demonstrate in the essay *Ideas sobre la complejidad del mundo* (1985). These are *scientific*, *artistic* and *revealed* knowledge. In other words, any type of knowledge is a weighted mixture of these three. But we need to be careful. There is one aspect that is of particularly interest in the context of this debate. Only one of these three types of knowledge is, in principle, designed to order, so that it functions to favour the *capacity for anticipation*. This, of course, is scientific knowledge. The three basic principles guarantee three different and complementary aspects of the capacity for anticipation: *the principle of objectivity*, *the principle of intelligibility* and *the dialectic principle*.

Let us speed events up. The conceptual diagram that starts from the definition of a living individual and from the fundamental laws of nature provides new concepts and new relations with meaning and scientific rigour that deal with nothing less than the alternatives a complexity faces for progressing in the face of the uncertainty of its environment. The idea now is to see whether these concepts, renewed by their new scientific status, can enrich and illuminate the debate on the way human coexistence is organised. Complexity, uncertainty, progress, independence and fundamental identity are, I think, new clues for new debates in this new century. I have drawn up a few notes with which to begin the exercise:

1. At what level of individuality is the concept of independence a priority? What is it that needs to progress? The person, the family, the group, the city, society?... The thinking individuality is that of the individual; it is a mind... What a city should do for example would be to safeguard the independence of its citizens.
2. Progress is considered at any level of individuality; it is true, and it is based especially on the elaboration of new knowledge, the only thing that can face up to environmental uncertainty in space and time. An individuality, therefore—whether it is called a person, a family, a group, etc.—makes the final leap to modernity when it discovers that it cannot renounce either scientific research or scientific method; that there will always be new knowledge which no other individuality will make freely in its place.

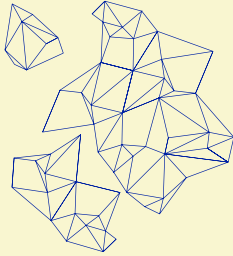
3. Throughout history, two forms of knowledge in particular have been used to organise coexistence: revealed knowledge and artistic knowledge. Scientific method is recent and on it is based, for example, modern democracy. It is therefore important to disseminate not only the contents of science (its accomplishments), but also its method and its practice. It is an idea that will help mature democracy itself.
4. Progress does not in any way mean an accumulation of extensive magnitudes, an increase in effectiveness and a reduction of risk, but rather the gaining of independence vis-à-vis the uncertainty of the medium. This requires mobility and systems that will generate innovations. There are certain ideas that favour this new concept: stimulating forums for meeting and conversation (more cafes!), the promiscuity of knowledge, xenophilia... Two enterprises that merge increase in size and in their capacity to absorb fluctuations by momentum. This is only good if, overall, it does not affect the degree of independence.

Humankind has colonised the planet with scientific knowledge and method, but paradoxically does not use them outside the laboratory and the science classroom. In other words, human beings use science to live, but not to coexist. Starting to break down this contradiction is perhaps the beginning of the new paradigm.



COMPLEJIDAD CONTRA INCERTIDUMBRE:  
EL DILEMA DE LA MATERIA INERTE,  
DE LA MATERIA VIVA Y DE LA MATERIA CULTA

JORGE WAGENSBERG



El conocimiento no se gana, como pueda parecer, mientras se cosechan las respuestas, sino más bien mientras se buscan las preguntas. En el buen hacer de construir conocimiento científico, la respuesta precede a la pregunta. Un pensador es, de hecho, un pensador de preguntas. De las respuestas ya se encarga la realidad de este mundo. Y así, la pregunta de todas las preguntas quizá sea:

*Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál es la pregunta?*

Lo que nos inquieta del mundo son las respuestas con las que éste nos confunde y maravilla durante la vida de cada día. Las preguntas sirven para tratar tales inquietudes, para reducirlas, para clasificarlas, para comunicarlas... Caer en la cuenta de que dos respuestas lo son a una misma pregunta, equivale a ganar un punto de inteligibilidad científica. Comprender siempre tiene que ver con la tarea de comprimir un paquete de respuestas en una esencia común que es, justamente, la pregunta a la que contestan. Cuanto mayor sea la masa de respuestas de una pregunta, más importante es la pregunta, más conocimiento provee...

Una nueva pregunta puede suponer una revolución, una nueva respuesta, pura rutina. Ambas son importantes, pero la historia del conocimiento es más la historia de las preguntas que la historia de las respuestas. Una buena pregunta raramente deja de serlo. Una buena respuesta nunca liquida del todo una buena pregunta. La buena

pregunta envejece bien. La pregunta que fue buena una vez, siempre vuelve. Una pregunta vieja puede rejuvenecerse por una respuesta nueva. Las respuestas, en cambio, aunque hayan sido buenas una vez, envejecen mal. Las respuestas caen en el olvido, o en una vitrina, por glorioso que haya sido su pasado.

Hay incluso preguntas eternas, inevitables, antiguas, antiquísimas, de gran solera, que aunque resurjan formuladas sin matices nuevos suponen, por el mero hecho de resurgir, una revolución para el conocimiento. Suelen ser preguntas de amplio espectro, rejuvenecidas por el contexto en el que tienen a bien aterrizar. Una de ellas es la que interesa aquí, en el principio de este ensayo. Según cómo, dónde y en qué circunstancias se formule puede ser tanto una pregunta banal, como una pregunta rompedora. No hay ciudadano de a pie al que, en algún o varios momentos de su existencia, no se le haya escapado esta pregunta con un suspiro, o no le haya asaltado en plena crisis de perplejidad. No hay científico, de la disciplina que sea, que no le haya concedido como mínimo unos segundos de su tiempo a la exploración del mundo; no hay filósofo que no la haya admitido a consideración finalmente, después de haberla rehuido una o más veces; no hay político, economista, juez o religioso que no la haga suya en algún momento de su gestión, a la hora de regular la convivencia de las personas... Un tratado sobre ciencias naturales difícilmente puede evitar aludir a esta pregunta en la primera línea del primer párrafo del texto. Existen varios libros, célebres todos ellos, cuyo título es incluso la mismísima omnipresente pregunta. Es ésta:

*¿Qué es la vida?*

Hay materia inerte, materia viva, materia inteligente y materia civilizada, y quizá no haya más que estos cuatro grandes tipos de materia, sí, pero ¿qué es la vida? En nuestra actual vida cotidiana y en el contexto del pensamiento científico de hoy, existen ciertos objetos, ciertos sucesos y ciertos conceptos que parecen respuestas vagando en busca de una pregunta de este calibre. Piénsese por ejemplo en: una bacteria, una célula eucariota, un animal metazoo simple, una planta, un organismo complejo, una familia de una sola madre, una manada o una colonia, una sociedad, una ciudad... ¡un ciudadano!, una empresa, un museo, cualquier institución... ¡el progreso!

Se diría en efecto que todos esos conceptos están relacionados con la materia viva, que son conceptos vivos; se diría que hay que repensar la pregunta con otra inteligibilidad, con una nueva inteligibilidad en la que quepan las citadas respuestas... El plan es partir de una nueva pregunta, explorar el panorama de respuestas alternativas y tratar luego de arrojar nuevas ideas a debate sobre... aquí está la cuestión... ¡sobre la organización de la convivencia humana! La nueva pregunta es:

*¿Qué es un ser vivo?*

La principal novedad consiste en sustituir la idea general de *vida*, o de *materia viva*, por la idea de *ser vivo*. En realidad se diría que se trata de una pregunta más pequeña, una pregunta a abordar después de aclarar lo que es la vida. Parece una pregunta que intenta colar un nuevo concepto por la puerta falsa, el de individuo. Quizá no, quizá el concepto individuo vivo sea más definible que el concepto vida, quizá incluso uno sea definible y el otro, no...

La propuesta que propongo como respuesta, tras un vistazo a la física y la matemática de la segunda mitad del siglo XX (por moderno que se sea, habrá que hablar del siglo pasado durante varios años), es la que sigue:

*Un ser vivo es un pedazo de materia que tiende a mantener una complejidad que le es propia, independiente de la incertidumbre de su entorno.*

La nueva definición tiene ciertas curiosidades, ciertas ventajas y alguna desventaja. Echemos un vistazo. Su sentido es amplio y vale tanto para una célula, como para una fábrica de tornillos o un compositor. (Invito al lector a que a partir de aquí haga un contrapunto continuo teniendo en mente el caso de la convivencia humana). Pero encierra una cuestión tensa y trascendente. Bajo el término SER se oculta un concepto escurridizo y ultrapolémico. Es el concepto de individuo. El beneficio es otra pregunta central:

*¿Qué es un individuo?*

Primer problema. El concepto de *individuo* puede ser muy confuso en la materia viva y quizá pueda no tener sentido en absoluto. Mi amigo el gran botánico Francis Hallé llama la atención sobre este problema en las plantas. En principio, los naturalistas hablan de individuo atendiendo tácitamente a tres criterios:

1. Criterio de divisibilidad (etimológico): el individuo vivo deja de estarlo si lo partimos en dos mitades iguales.
2. Criterio genético: el individuo tiene un genoma estable en el espacio y en el tiempo (sus partes tienen el mismo genoma y lo tienen durante toda la vida del presunto individuo).
3. Criterio inmunológico: el individuo es una singularidad funcional capaz de distinguir su YO de su NO-YO.

Los animales, a nivel de organismo, cumplen los criterios con claridad, pero se difuminan a otros niveles de la organización jerárquica biológica, igualmente interesantes y trascendentes (células, familias, manadas, sociedades...) Volveremos sobre este tema. Las plantas, sin embargo,

violan flagrantemente los dos primeros y paradójicamente, y aunque no tienen nada parecido al sistema inmunitario, son capaces de distinguir, en cierta medida, su YO de su NO-YO, como lo demuestran ciertos lances básicos de la polinización (plantas que no se polinizan a sí mismas ni de plantas de otras especies).

La definición de ser vivo propone, de hecho, un concepto más amplio para el individuo vivo, menos zoocéntrico, y que satisface más las intuiciones que estimula la pregunta de partida. Individuo, digamos quizá la individualidad viva es aquella *complejidad* (o identidad) cuya independencia se cuestiona frente a la incertidumbre del entorno. No hay circularidad en la propuesta.

Pero hay que decir unas palabras de este segundo término importante, la complejidad del individuo. Cualquier individualidad tiene una complejidad medible por la variedad de estados diferentes en los que puede estar; es decir, por su particular panorama de alternativas disponibles. Una lombriz de tierra es un organismo menos complejo que un jaguar, porque son menos los parámetros sensibles (temperatura y humedad en el primer caso; y un sin fin en el segundo) y un jaguar lo es menos que un soldado de élite con todos sus pertrechos de armas, instrumentos de observación y medición y aparatos de comunicación. Un campo cultivado es menos complejo que un bosque silvestre y éste menos que un jardín botánico.

El tercer término importante en la definición es la *incertidumbre del entorno*. Nada más fácil de interpretar. Siguiendo la misma línea de pensamiento, este término no es más que la denominación biocéntrica de la complejidad del resto del mundo, del entorno del ser vivo. Cuanto más estados accesibles tiene un entorno, más incierto y, en principio inestable, es el paisaje en cuestión. En las profundidades marinas, a decenas de miles de metros, en plena oscuridad, la temperatura, por ejemplo, no cambia ni una milésima en todo el año. El estado accesible es único, el entorno de bajísima incertidumbre. Una selva tropical puede encontrarse en muchos estados diferentes, su incertidumbre es alta. En resumen, lo general son los casos intermedios y digamos que sólo hay una cosa cierta en este mundo: que es incierto. Aquí asoma otra pregunta con un gran aroma de ser fundamental.

*¿Qué relación se establece entre la complejidad de un ser vivo y la incertidumbre de su entorno?*

En otras palabras, ¿existen leyes o modelos de prestigio de las ciencias fundamentales que regulen la relación entre tan importantes cantidades? En caso de que así sea, no hay duda de que se ganan nuevos enfoques sobre los sistemas ultracomplejos, tales como el de la convivencia humana, para someterlos a debate y a la atención de los expertos. Hemos llegado a otra pregunta crucial e inmediatamente volveremos a ella. Merece una reflexión especial.

Y, para acabar este análisis sobre los conceptos de la definición inicial, el término más novedoso: *independencia*, quizá el término clave en estas notas. En efecto, un ser inerte se adapta mansamente a las condiciones de su entorno. Las leyes de la física imponen un intercambio de materia y/o energía hasta que se restablece la calma, hasta que ya ha ocurrido todo lo que tenía que ocurrir. Así, un vaso de agua extraído de la nevera y abandonado en un ambiente cálido acabará estando, con el tiempo, a temperatura ambiente o, para ser más exactos, acabará fluctuando al unísono que su «resto del mundo» inmediato. En cambio, la homeotermia de cualquier mamífero lo que garantiza es una oscilación mucho menor y una regulación en el cuerpo vivo independientemente de las oscilaciones exteriores; es decir, la temperatura se hace constante en la práctica. El aire acondicionado de nuestras cómodas instalaciones modernas es una versión extendida de la misma idea. Un ser vivo no es sólo termodinámica, es decir, no consiste sólo en intercambios de materia y energía. Aquí reside quizá el punto en el que se colapsaron los intentos previos de la física para explicar ese fenómeno llamado vida. Ninguna ecuación ni ley de la física contempla el intercambio de las tres magnitudes a la vez para describir de qué manera un ser vivo puede intercambiar materia, energía e información con tal de cumplir con la gran ilusión de todo ser vivo: seguir vivo, o sea, según nuestra propuesta, tender a la independencia respecto de las fluctuaciones externas.

La independencia es un concepto que satisface, en efecto, aspectos muy importantes en el proceso de construir pensamiento científico, aunque sean, de hecho, aspectos precientíficos: las intuiciones. Mantenerse vivo es mantener cierta independencia. Y ahora atención: ¿se puede hacer algo más que mantenerse vivo? Quizá sí, quizá se pueda aumentar tal independencia. ¿Por qué no llamar a este término progresar? Se reanima así otra pregunta de fuertes connotaciones antropocéntricas, culturales, ideológicas, incluso políticas... pero partiendo, y ahí está el mérito, de una base para nada antropocéntrica (como máximo biologicocéntrica), fuera de la cultura y claramente apolítica...

### *¿Qué es el progreso?*

Empecemos por señalar que la intuición fuerte (por lo menos la mía, yo diría que también la de cualquier físico) es que el progreso existe, diga lo que diga (y la cuestión es que lo dice y muy bien) Stephen Jay Gould. Independientemente de cuál sea la definición de progreso queelijamos, la intuición fuerte es que algo ha sucedido entre el nacimiento de la primera bacteria y el nacimiento de William Shakespeare. Y, a continuación, apresurémonos a comentar, sobre todo, qué cosa *no* es el progreso, esto es, a enumerar rápidamente todos los conceptos de progreso que ya han caído en desgracia por no lograr contribuir a que tan noble concepto adquiriera un estatus científico. Digamos, por

ejemplo, que progresar no consiste en aumentar el número de individuos de una especie, o su masa, o su volumen; resultaría insoportable tener que admitir la superioridad de las bacterias... Progresar tampoco consiste en aumentar la probabilidad de sobrevivencia durante los próximos diez mil años; tales probabilidades son sencillamente incalculables... Progresar tampoco consiste en aumentar el volumen de información del genoma; habría que dejar pasar a animales como las salamandras, y justificaciones como «la redundancia contra el ruido» serían un pobre consuelo. Probemos a ver:

*Un individuo vivo se dice que pasa de un estado A a otro más progresivo B, si aumenta su independencia con respecto de la incertidumbre de su entorno.*

Una buena efemérides progresiva en la evolución es aquella en la cual el «un poco antes» se distingue del «un poco después» justamente por la ganancia de independencia. Ahí va una lista de efemérides progresivas tomadas todas ellas de la evolución de los homínidos para practicar:

*El bipedismo  
La industria lítica  
El fuego  
La conciencia  
El conocimiento abstracto  
La agricultura y ganadería  
El dinero  
La tarjeta de crédito*

Compárense mentalmente las ganancias de independencia logradas entre los antes y los después de tales logros. Piénsese, por mencionar sólo uno, en el fuego: independencia de los depredadores durante el descanso en la pradera abierta, independencia de las oscilaciones fuertes de temperatura, independencia de la fortuna a la hora de encontrar alimentos digeribles, independencia de la hora del crepúsculo a la hora de dar por acabado el día...

Y ahora unas cuantas buenas noticias. La primera buena noticia es que los conceptos introducidos, como *complejidad*, *individuo*, *incertidumbre e independencia*, son tratables por las ecuaciones que representan las leyes de la física y de la matemática, y confieren esperanzas a la formulación de algo tan fundamental como lo sería el concepto de *progreso*. Es decir, son conceptos que adquieren estatus científico, en contraste con sus predecesores: identidad, lo vivo, adaptación...

La segunda buena noticia es que ya sabemos por qué se había encallado la pregunta clave: *¿Qué relación se establece entre la complejidad de un ser vivo y la incertidumbre de su entorno?*. Lo cual, claro, no deja de ser una mala noticia. No hay manera de incluir un término de información en la ecuación de Gibbs que regule el intercambio

de masa y energía entre un sistema abierto fuera del equilibrio y su entorno. Es imposible. Las ecuaciones de la física hablan de materia y energía. La matemática habla de información. ¿Cómo reunir las dos disciplinas para dar cuenta de las venturas y desventuras de un ser vivo contra la incertidumbre de su entorno?

La tercera buena noticia es que es posible encontrar una manera. La que he propuesto aparece en la revista *Biology & Philosophy* (Jorge Wagensberg, «Complexity versus Uncertainty: The Question of Staying Alive», *Biology & Philosophy* 15: 493-508, 2000). El artículo no puede evitar cuestiones sobre la física, la biología y la filosofía. Decidí no enviarlo a una revista de física por su fuerte contenido biológico; así que lo envié a una revista de biología teórica, en la que ya había publicado anteriormente, pero allí se disculparon por no poder valorar el alcance filosófico de las propuestas. Así que, finalmente se ha publicado en una revista de filosofía de la biología, donde fue aceptado a la primera y sin la menor queja por incompetencia de los jueces respecto de la física y de la biología. En tal publicación se encuentran los detalles de la ecuación fundamental de un ser vivo frente a su entorno. Traducido a conceptos introducidos aquí, tal ecuación fundamental se leería como sigue:

*La complejidad de un ser vivo, menos la complejidad de tal ser vivo condicionada por el comportamiento de la incertidumbre del entorno, es idéntico a la incertidumbre del entorno, menos la incertidumbre del entorno condicionada por la complejidad del ser vivo.*

Hay dos conceptos simétricos nuevos. El primero es la gama de alternativas que le queda al individuo, una vez se fijan (o se conocen) las condiciones que regulan la incertidumbre del entorno. Tal término no es otra cosa que la capacidad de *anticipación* del sistema. Cuantas menos alternativas, menos dudas y más anticipación. Llamémosle, simplemente así, anticipación. Está claro que la percepción del mundo exterior, el sistema inmunitario o el conocimiento propiamente dicho, van a favor de la anticipación. El otro término se enuncia simétricamente y se refiere a la gama de alternativas que le quedan al entorno, una vez se ha fijado la diversidad de comportamientos del sistema. Nombrando las cosas biocéntricamente, es decir, desde el punto de vista del ser vivo, se pueden escoger dos grandes familias de alternativas: *la movilidad* (o capacidad para cambiar de entorno) o *la tecnología* (o capacidad para cambiar *el* entorno). En palabras más llanas podríamos decir sencillamente:

*Complejidad + Anticipación = Incertidumbre + Acción*

Esta ecuación es, desde el punto de vista matemático, más que una ecuación. Es una identidad. Las ecuaciones sólo se satisfacen para ciertos valores de las variables que llamamos «soluciones». Una identidad en cambio se satisface, debe satisfacerse, para cualquier valor de las variables. Tenemos pues delante una ley muy fuerte, el balance inviolable e imburtable de todas las alternativas disponibles para un ser vivo frente a la amenaza del entorno, para que éste intente cumplir con su máxima ilusión: seguir vivo.

Si la certidumbre aumenta, el individuo puede intentar mantener su independencia, es decir, seguir vivo de varias maneras o combinaciones de tales maneras:

Aumentando su capacidad de anticipación (percepción, sistema inmunitario, inteligencia, conocimiento...) , su movilidad (agilidad, velocidad, distancia, diversidad de medios...) o su tecnología (nidos, herramientas...). Otras dos soluciones a otras escalas consistirían en, por un lado, aislarse (o casi) como las semillas, las esporas, la latencia, la hibernación, el letargo... Es la independencia pasiva, la solución que se basa en no gastar nada y no arriesgar nada para así no hacer nada... a la espera de tiempos mejores. La otra solución consiste en renunciar a la propia individualidad para adoptar otra, una nueva, generalmente superior en la jerarquía de los niveles biológicos. Es la nueva independencia del hormiguero respecto de la hormiga. Se consigue por ejemplo, mediante la reproducción sexual, o a través de pactar con otros individuos. Es el caso de la prestigiosa *simbiosis* (entre especies distintas) o del reputado *asociacionismo* dentro de la misma especie (familias, manadas, sociedades, ciudades...).

Sin embargo una cosa está clara: el camino que han seguido los homínidos primero y la humanidad después: el conocimiento. ¿Dónde, en nuestro contexto, se enmarca esta estrategia? Es, claro, la anticipación. La independencia ganada por el ser humano y por las organizaciones humanas puede seguirse en el tiempo, desde muy atrás, pero siempre dentro del término que hemos llamado capacidad de anticipación. El proceso histórico está bien definido.

Hubo un tiempo en el que había vida, pero no inteligencia. Los individuos vivos no aprendían nada nuevo durante el tiempo en el que estaban vivos. Su comportamiento estaba escrito, digamos, en sus genes. Una hormiga puede llegar a tener un comportamiento complejo y sofisticado, pero para innovarlo no tiene más remedio que convertirse en otra especie, es decir, mutar. Es el nivel I: anticiparse con inteligencia enlatada, es decir, sin inteligencia, o en el nivel cero de la inteligencia. Pero un día se accedió a un nivel con nuevas prestaciones, justamente porque el propietario de tal nueva inteligencia podía, por primera vez, reaccionar a la incertidumbre. Definamos este nivel II como aquel que, cuando falla el plan A, es capaz de buscar un plan B. El salto del nivel I al II es enorme. Un invertebrado, como el pulpo (quizá sea el único invertebrado), ya luce una inteligencia de esta clase. El experimento que lo demuestra es bien sencillo de hacer. Un pul-



po intentará comerse un cangrejo encerrado en una botella; primero intentará atravesar directamente el cristal (plan A) y, tras el fracaso, llegará a abrir el tapón roscado (plan B). El pulpo ha aprendido y su descubrimiento le servirá para vencer pequeñas fluctuaciones de la fortuna a la hora de comer y no ser comido. La inteligencia II responde, eso sí, a un instinto seleccionado y escrito, el hambre. Y resulta que la incertidumbre del entorno puede llegar a plantear cuestiones irresolubles para la inteligencia de nivel II. Por ejemplo, en el caso en el que dos instintos sean contradictorios o compitan en el espacio y el tiempo a la hora de tomar una decisión. Puede emerger entonces la inteligencia III, la que es capaz de administrar instintos. Un perro (que no un caballo ni una oveja) puede respetar una alfombra por mucho que le urjan las tripas. Sin embargo, es la inteligencia IV, la que accede al conocimiento inteligible, la que ha hecho que sus propietarios logren una victoria memorable de la complejidad contra la incertidumbre.

Creo que hay tres tipos de conocimientos puros. Y me he esforzado en demostrarlo en el ensayo *Ideas sobre la complejidad del mundo* (1985). Son los conocimientos *científico*, *artístico* y *revelado*. O lo que es lo mismo, cualquier tipo de conocimiento es una mezcla ponderada de estos tres. Pero atención. Hay un aspecto que interesa particularmente en el contexto de este debate. Sólo uno de estos tres conocimientos está diseñado, por principio, por oficio, para que funcione a favor de la *capacidad de anticipación*. Se trata claro, del conocimiento científico. Los tres principios fundamentales garantizan tres aspectos diferentes y complementarios de la capacidad de anticipación: *el principio de objetividad*, *el principio de inteligibilidad* y *el principio dialéctico*.

Precipitemos los acontecimientos. El esquema conceptual que arranca de la definición de un individuo vivo y de las leyes fundamentales de la naturaleza provee conceptos nuevos y relaciones nuevas con significado y rigor científicos que versan nada menos que sobre las alternativas que tiene una complejidad para progresar frente a la incertidumbre del medio. La idea ahora es ver si estos conceptos, renovados por su nuevo estatus científico, pueden enriquecer e iluminar el debate sobre la organización de la convivencia humana. Complejidad, incertidumbre, progreso, independencia e identidad fundamental son, creo que sí, nuevas pistas para nuevos debates en el siglo que entra. He aquí algunos apuntes para empezar el ejercicio:

1. ¿A qué nivel de individualidad es prioritario el concepto de independencia? ¿Qué es lo que debe progresar? ¿La persona, la familia, el grupo, la ciudad, la sociedad...? La individualidad pensante es la del individuo, es una mente... Lo que debe hacer por ejemplo una ciudad sería velar por la independencia de sus ciudadanos.
2. El progreso se plantea a cualquier nivel de individualidad, es cierto, y se basa sobre todo en la elaboración de nuevo conocimiento, lo único que puede enfrentarse a la in-

certidumbre ambiental en el espacio y en el tiempo. Por lo tanto, una individualidad, se llame persona, familia, grupo, etc. da el salto definitivo a la modernidad en el momento que descubre que no puede renunciar ni a la investigación científica ni al método científico, que siempre habrá nuevo conocimiento que ninguna otra individualidad realizará gratuitamente en su lugar.

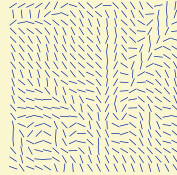
3. Para la organización de la convivencia se han usado, a lo largo de la historia, sobre todo, dos formas de conocimiento: el revelado y el artístico. El método científico es reciente y en él se basa, por ejemplo, la democracia moderna. Por lo tanto, no hay que divulgar sólo los contenidos de la ciencia (sus logros), sino también su método y su práctica. Es una idea para hacer madurar la propia democracia.
4. Progreso no significa en absoluto acumulación de magnitudes extensivas, aumento de eficacia y reducción de riesgo, sino más bien ganancia de independencia respecto de la incertidumbre del medio. Ello requiere movilidad y sistemas generadores de innovaciones. Hay algunas ideas a favor de este nuevo concepto: estimular espacios de encuentro y conversación (¡más cafeterías!), promiscuidad de conocimientos, xenofilia... Dos empresas que se funden aumentan de tamaño y de capacidad para absorber fluctuaciones por inercia, lo que sólo es bueno si, globalmente, no afecta al grado de independencia.

La humanidad ha colonizado el planeta con el conocimiento y el método de la ciencia, con la contradicción de que no los usa más allá de los laboratorios y aulas científicas. En otras palabras, el ser humano usa la ciencia para vivir, pero no para convivir. Empezar a disolver esta contradicción es quizá el principio del nuevo paradigma.

BIOLOGICAL FORM AND COMPLEXITY:  
REFLECTIONS ON THE ART OF TAI CHI

---

DIEGO RASSKIN-GUTMAN  
THEORETICAL BIOLOGY GROUP  
ICBIBE, UNIVERSIDAD DE VALENCIA



THE QUEST  
FOR COMPLEXITY

---

Vassily Kandinsky, father of the abstract movement, Bauhaus professor and one of the great figures of contemporary art, believed in the existence of an «inner necessity» that drove the artist inescapably to create. Naturally, one hundred years after the publication of *«Concerning the Spiritual in Art»*, both the definition of and the necessity for creation are still the subject of much debate, with the very concept of art itself being called into question. However, it may be interesting to consider an impetus that is similar for the scientist, whose inner necessity is more obvious, an impulse that one might call «inner curiosity», a need to know and furnish the natural phenomena with a reasonably objective explanatory basis that satisfies our intellect. The search for complexity in nature responds directly to this inner curiosity and is grounded in different conceptual bases. On the one hand, this quest contains a component that has been inherited from monotheistic Western religions, whereby human individuals are viewed as the centre of creation and their brain as the most complex structure in the universe. One can easily find this sort of view in any biology text book, reflecting at the very least a certain lack of humility in the face of the immensity of nature. At the same time, the search for answers to the problem of complexity is a recognition that natural phenomena

are organised on different scales and that the possibility of predicting a phenomenon ranges from absolute certainty to that which is impossible to anticipate. There are many other foundations for the quest for complexity. One of them can be found within the art of Tai Chi.

In November 2008 I took part in a conference on mathematics and biology on the Japanese island of Okinawa. There, as I practised Tai Chi on a coral strand looking out over the China Sea, meditating, I was reminded of the old idea of the *koan* to be found in Eastern metaphysics, in which an apparently paradoxical question is posed containing an impossible analogy, an unfeasible metaphor or an essential aporia, obliging one to think further; in my case, on the many questions of science and biology. Some time later, I thought about *koans* again when I was reformulating an old question, commonplace in nineteenth and twentieth century biology: is the complexity of the organism present in the fertilised egg? The question is not in actual fact a *koan*, but rather a scientifically valid inquiry. One can make observations, calibrate a notion of complexity and find reasons for answering in the affirmative or the negative. For example, preformationism, with its classic image of the homunculus squashed into the sperm, argues that everything was already present in that seed, and that the complexity of the individual is maintained throughout the process of growth. In contrast, epigenesis, the theory that opposed this dynamic determinism of embryology, argued that nothing was preformed, but rather that the complexity deploys and emerges, gradually, as the embryo goes through the different stages of development. Modern biology sees epigenesis as a valid description of embryonic growth, although it is known that there are «pre-patterned» molecular moulds of gene expression that mark the exact place in which certain embryonic structures appear. The discovery that a similar process might have occurred during the evolutionary process gave rise to the hypothesis of ontogenetic recapitulation, i.e. that during development embryos went through «primitive» states of their historical, phylogenetic, inheritance. This hypothesis has sparked much controversy and now stands in modified form as one of the pillars of evo-devo, the science that analyses the dynamics of evolution on the basis of similarities found during development. What today's evo-devo shows is that, in fact, the complexity of one ancestor is present and regulates the complexity of a descendant species through embryonic development. The nineteenth-century question —and my *koan*— is therefore echoed in a question (and a new *koan*) for the twenty-first century: is the complexity of a species present in its evolutionary history?

For me (and I hope for the reader too) these two questions, reformulated in the mysteries of the *koan*, invite me to make an effort of scientific imagination. The dynamics and the symbolism of the practice of Tai Chi, an ancient martial art and space for meditation, whose physical implementation is known as «The Form», can also act as a *koan* and help us to discern some twists and turns on the road of bio-

logical complexity. However, there is nothing more artificial than trying to respond to a *koan* with scientific logic and reasoning. We shall therefore use Tai Chi as a metaphor, as an artistic action/expression that evokes aspects of the complexity of organisms. We can justify this choice on the grounds of the profoundly conceptual nature of the practice of Tai Chi, which contains forms and symbols that move through space pointing to the four cardinal points through the continuous execution of circles. Each movement is an equation of the surrounding space, a complex model of the relationship between the terrestrial and the celestial. The result is the self-organisation of a complex whole, the self-organisation of the complexity of the Form. The movements start from a discrete series and combine to create a harmonious space where the practiser's mind can escape and search for him or herself. The formation of this discrete space suggests certain points in common with the arrangement of the natural morphospace.

THE NATURAL MORPHOSPACE IS COMPLEX  
AND DISCRETE, LIKE THE FORM

---

The question of the complexity of the world and, in particular, of organisms and evolutionary phenomena offers us a chance to reflect on the way morphological organisation is generated. For a Tai Chi practitioner and instructor, this issue also evokes other questions that come close to the viewpoint of art. Those who practise Tai Chi seek the same thing as artists and scientists. Their inner necessity, which with each movement leads them to embark on a journey of personal quest, and their curiosity to understand the unhurried movements of this ancient practice, drive them to seek physical harmony through precise positions in space. In the practice of Tai Chi, the movements of the different parts of the body (deliberately slow so as to enable a state of meditation in the practitioner) is part of a set of three harmonies: hand/foot, knee/elbow and hip/shoulders, which at any time maintains the organisational/formal consistency of the whole represented by the human body. As a result, one might say that the complexity of the Form could be separated into the harmonies that these coordinated movements present. However, this is not the case: any such analysis of the constituent parts cannot explain the complexity of the whole, since the intentionality of the practitioner generates meanings that cannot be deduced from a simple observation of the movement. And there is more: each movement (sixty-four in the long form of the Yang style) has a symbolism that relates it to some natural object such as the clouds, the sun, the moon, the wind, or an animal such as the tiger, the monkey, the rooster or the bear, or a plant such as the lotus. And if this were not enough, the collective practice of Tai Chi turns each

individual into another element, as if it were the cell in a body, whose movements must be synchronised with those of the other practitioners, leading to the emergence of a macrostructure in perfect harmony. The complexity is engendered from basic and limited principles that arise out of the individual's intention.

In the case of organic form that intentionality is absent. It is the result only of a series of evolutionary and developmental constraints. The complexity of the organisms and the many —numerous, but not infinite— shapes they have taken on during the evolutionary process does not have deliberate (teleological) objectives as the movements of Tai Chi do. Instead, its motivation is an entirely generative one: the formation during embryonic development of structures that interrelate and grow until they form the organism. In this dynamic there is a hierarchy of events which, as we shall see, is subject to a series of discontinuities. The final consequence of this dynamic and of this balance between the permissive and the restrictive are discrete shapes in space: not all complexities are possible. This is what we call the discretization of the morphospace. Not all forms are possible and not all transformations can be maintained in an evolutionary dynamic. And although the inheritable substratum of organisms (the sequence of bases of adenine, guanine, cytosine and thymine) may change more or less randomly amongst themselves, contributing to form almost unlimited genetic complexities, the coding of the genes in functional proteins is much more restrictive. And cellular behaviour in a metazoan (a multicellular organism) is even more so, though subject to the same general physical constraints that I find, for example, when I move my hands like clouds (a characteristic Tai Chi movement). As a result, the organic form evolves discretely, responding to a generative logic that is related to the chemical and physical constraints of the functioning of the proteins and the structural constraints of both the molecules making up the cells and the cells that make up the tissues, and so on to the formation of the individual.

THE GENERATIVE STRUCTURAL  
HIERARCHY IS NOT CONTINUOUS

---

On the scale of both time and space, the phenomenon of life appears throughout at least ten orders of magnitude. The options for generating complexity are therefore vast. As well as these scales in which the phenomenon of life appears, there is something singular in biological organisation, a hierarchical organisation that might be termed «blocks within blocks» where small elements form part of larger elements, from atoms to individuals, populations, species, tribes and other higher taxonomic ranks. There is a generative hierarchy that takes into account the

dynamic processes that generate levels of biological complexity and a hierarchy of parts that is more reductionist, in the sense that it presents biological organisation like a succession of Russian dolls.

This distinction is important. According to the reductionist premises, organisms can be described in terms of parts and their interactions. In this paradigm, biology as a whole can be reduced to molecular biology which can in turn be reduced directly to physics. This requires certain conceptual leaps that on occasion are difficult to reconcile with the biological data. In the organicist paradigm, on the other hand, it is understood that, in disassociating the components of the organisms, one is losing the possibility of accessing (and therefore, understanding) the properties emerging between levels. Biology's view of a composition of parts within parts assumes the existence of specific combinatorial rules for each level of organisation. This is what is commonly understood as rules of self-organisation. A classic description of this type of organisation describes a process where small parts nest into each other to form larger parts. For example, atoms form molecules, molecules form subcellular parts, subcellular parts form cells, cells form tissues, tissues form organs and so on up to the individual. In short, this description traces a continuous line between atom and organism. The analogy is also made to reduce the complexity of species to populations, social groups, family groups, individuals, and so on down to atoms. Generative hierarchy, on the other hand, highlights an interesting issue: while we move upwards in the hierarchy of parts from atoms to species, we find discontinuities, breakpoints where the generation of a component at a higher level of organisation is no longer possible. So how do these new levels of organisation arise? In reality, they do not arise as more elementary components, but wherever the hierarchy is broken, the levels form as a recursive and autonomous process. This happens both on scales of embryonic development and at evolutionary scales. We find four levels of recursive generation: the genome, the cell, the organism and the species (as shown in the diagram). These four levels cannot be produced as an assembly of elementary parts (although they are of course constituted by them), but need a pre-existing template provided by the structure itself to produce a new element. The genome is formed from existing genomes, through enzymatic replication performed by the polymerases; the cells generate new cells through mitosis, the individuals reproduce to form other individuals and species originate from previously existing species. Generative hierarchy is a clearly biological phenomenon that emerged with the appearance of life on earth. Since the first genome or the first cell or the first individual or the first species was formed, the generative hierarchy has continued to act down to the present day and will continue to operate as long as there is life on our planet. In other words, life self-perpetuates itself in a continuum which (re)generates different discrete levels of organisation.

DIALECTICS ENGENDERS  
THE COMPLEXITY OF THE WORLD

In the old Taoist tradition, the complexity of the world is established from a combination of opposites: different mixtures of the active/full principle (Yang) with the passive/empty principle (Yin) generate the so-called «10,000 beings», an unexpected number with regard to biodiversity seen from the perspective of Chinese knowledge several millennia ago. Incredibly, this confrontation between the full and the empty begins in «the nothing» (Wu chi) which, through the Tai Chi, is capable of generating both the Yin and the Yang. The symbol of the Tai Chi, the well-known black and white circle with small complementary circles within each half, represents that mixture or combination in which the full possesses the empty and the empty possesses the full. From that combination are born the elements that form the trigrams and hexagrams: lines that are solid or broken depending on whether they are Yang or Yin, and which are combined like zeros and ones in a binary code that represents the world immortalised in the *Book of Changes* or *I Ching*.

The paths leading to «the complex» in biological phenomena involve dynamics of organisation and self-organisation at molecular and cellular scales that integrate together until they form the individual. Beyond the individual scale, there are other scales of organisation that emerge from the interaction between individuals to constitute the whole contained within the biosphere of the Earth. In the approximately four billion years since the origin of life on earth, biological evolution has generated millions of species, most of which are already extinct. This process of genealogical transformation operated from the beginning, dominated by single-cell life for nearly three billion years, until one billion years ago when life underwent an explosion of biodiversity that culminated in the radiation of the Cambrian, approximately 500 million years ago. Since then, despite the ceaseless activity of evolutionary dynamics, little has been originated in terms of the «structural designs» of living beings. One thing does seem clear: the evolutionary dynamic has generated different complexities throughout this time. Singularly, from the emergence of cellular life to the radiation of Cambrian biodiversity, the increment from «simple» to «complex» appears to be an accurate interpretation, albeit nonlinear and discontinuous.

The biology of organisms and their evolution is subject to a dialogue between structure and function, together with a system of maintenance and transformation of information, the genome. Structure encompasses shape, size and matter, whereas function refers to the actions that those structures perform, which can be of two types: actions to maintain the stability and structural congruence of the organism and actions to respond to the challenges of the environment.



The former are strictly biological, for example, the forces that develop between the cells of an epithelium to maintain the integrity of a gland; whereas the latter run a wide gamut of possibilities, from biological functions per se such as obtaining food and copulating to social and cultural ones, such as searching for a mate and skill in playing a musical instrument.

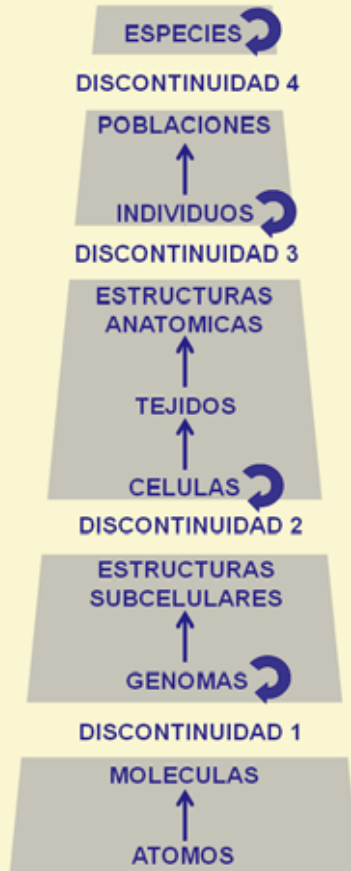
In nature, we have suggested how the generative hierarchy builds complexity thanks to recursive principles of repetition. The metaphor of generation of complexity as an interaction between opposites goes beyond a mere analogy. In living beings there are, in essence, binary divisions that repeat what already exists almost perfectly, providing a starting point for future transformations. The most characteristic element of the complexity of life, the genome, is a passive (Yin) principle, which requires enzymatic complexes (the active, Yang, principle) to manifest itself both for its binary replication and for its expression and transformation into proteins. The appearance of cellular division split the whole into two halves and enabled the generation of biodiversity of multicellular organisms, thanks to mechanisms of adherence, a dynamic which is repeated whenever an embryo starts out with the first division of the fertilised egg. Individuals and species follow this pattern of division, allowing change over time. Ontogeny and phylogeny ceaselessly trace the paths of biological complexity. Evolution does not halt, it is a vital principle that makes use of this dynamics. It is a perpetual movement of forms that sketches the complexity of the world. Just like Tai Chi.

## References

- Rasskin-Gutman D, Esteve-Altava B. 2009. «Modeling Evo-Devo: Broken Hierarchies and Multiple Scales of Organization and Complexity». In: Robert M. Sinclair, Klaus M. Stiefel, (eds.) *Multiscale Phenomena in Biology: Proceedings of the 2nd Okinawa Conference on Mathematics and Biology*. AIP Conference Proceedings 1167: 43-56.



FROM THE SERIES / DE LA SERIE «TAI CHI»  
ABEL RASSKIN  
2009



-DIAGRAM 1-  
DISCONTINUITIES IN THE GENERATION  
OF COMPLEXITIES IN THE BIOLOGICAL HIERARCHY

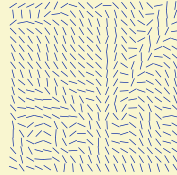
-DIAGRAMA 1-  
DISCONTINUIDADES DE LA GENERACIÓN  
DE COMPLEJIDADES EN LA JERARQUÍA BIOLÓGICA



FORMA Y COMPLEJIDAD BIOLÓGICA:  
REFLEJOS DEL ARTE DEL TAI CHI

---

DIEGO RASSKIN-GUTMAN  
GRUPO DE BIOLOGÍA TEÓRICA  
ICBIBE, UNIVERSIDAD DE VALENCIA



LA BÚSQUEDA  
DE LA COMPLEJIDAD

---

Vassily Kandinsky, padre de la abstracción, profesor de la Bauhaus y una de las grandes figuras del arte contemporáneo, defendía la existencia de una «necesidad interior» que induce al artista, de manera inevitable, a generar su obra. Por supuesto que tanto la definición como la necesidad de la creación es hoy día, cien años después de la publicación de *De lo espiritual en el arte*, objeto de múltiples discusiones que ponen en duda hasta el concepto mismo de arte. Pero es interesante reflexionar sobre un impulso similar al científico, cuya necesidad interior es más obvia, traducándose en lo que podríamos denominar como una «curiosidad interior», una necesidad por conocer y por otorgar a los fenómenos naturales una base explicativa razonablemente objetiva que satisfaga su intelecto. La búsqueda de la complejidad en la naturaleza responde a esta curiosidad interior de manera directa y es alimentada por distintas bases conceptuales. Por un lado, esa búsqueda tiene un componente heredado de las religiones monoteístas occidentales donde el ser humano es considerado como centro de la Creación y, su cerebro, como la estructura más compleja del Universo. Esta última consideración es fácil de encontrar en cualquier libro de texto de biología y denota, cuanto menos, cierta falta de humildad ante la enormidad de la naturaleza. Por otro lado, la búsqueda de respuestas al problema de la complejidad res-

ponde al reconocimiento de que los fenómenos naturales poseen escalas de organización distintas y que la posibilidad de predecir un fenómeno fluctúa entre aquello que es certero y aquello que es imposible de anticipar. Hay muchos otros fundamentos para la búsqueda de la complejidad. Uno de ellos lo encontré dentro del arte del Tai Chi.

En noviembre de 2008 tuve la oportunidad de participar en un congreso sobre matemáticas y biología en la isla japonesa de Okinawa. Allí, frente al mar de China, sobre una arena plagada de corales, mientras meditaba practicando Tai Chi, me vino a la mente la vieja idea del *koan* de la metafísica oriental, donde una aparente pregunta paradójica conteniendo una analogía imposible, una metáfora inviable o una aporía esencial, obliga a pensar más allá, y, en mi caso, en los numerosos interrogantes de la ciencia y de la biología. Tiempo después, volví a pensar en el *koan* al reformular la pregunta siguiente, lugar común en la biología de los siglos XIX y XX: ¿está presente la complejidad del organismo en el huevo fecundado? La pregunta no es en realidad un *koan*, sino una pregunta científicamente válida. Pueden realizarse observaciones, puede calibrarse una idea de complejidad y pueden encontrarse razones para responder afirmativa o negativamente. Por ejemplo, el preformacionismo, con su clásica imagen del homúnculo apretujado dentro del espermatozoide afirmaba que sí, que todo estaba presente en aquella semilla y que la complejidad del individuo se mantenía durante el proceso de crecimiento. Por el contrario, la idea que competía con este determinismo dinámico de la embriología, la epigénesis, proponía que nada estaba hecho, sino que la complejidad se desdoblaba y emergía, poco a poco, a medida que el embrión pasaba por los distintos estadios del desarrollo. La biología moderna mantiene a la epigénesis como descripción válida del crecimiento embrionario, aunque se sabe que existen moldes moleculares «pre-patrones» de expresión génica que marcan el sitio exacto en el que algunas estructuras embrionarias van apareciendo. La constatación de que un proceso similar pueda haber ocurrido durante el proceso evolutivo dio lugar a la hipótesis de la recapitulación ontogénica, es decir, que los embriones durante el desarrollo pasaban por estadios «primitivos» de su herencia histórica, filogenética. Esta hipótesis ha generado múltiples controversias y, en la actualidad, se encuentra modificada como uno de los pilares de la evo-devo, ciencia que analiza la dinámica de la evolución en base a las similitudes encontradas durante el desarrollo. Lo que viene a constatar la evo-devo de hoy es que, en efecto, la complejidad de un ancestro se encuentra presente y regula la complejidad de una especie descendiente a través del desarrollo embrionario. Entonces, la pregunta (y mi *koan*) del siglo XIX encuentra su eco en una pregunta (y un nuevo *koan*) para el siglo XXI: ¿está presente la complejidad de una especie en su historia evolutiva?

Para mí, y espero que para el lector, estas dos preguntas, reconvertidas en los misterios del *koan*, me invitan a generar un esfuerzo de imaginación científica. La dinámica y el simbolismo de la práctica del Tai Chi, arte marcial milenario y espacio para la meditación, cuya im-

plementación física se la conoce con el nombre de «La Forma», puede también actuar como un *koan* y ayudarnos a vislumbrar algunos recovecos que aparecen en el camino de la complejidad biológica. Sin embargo, no hay nada más artificial que intentar responder a un *koan* con lógica y razonamientos científicos. Por ello, usaremos el Tai Chi como metáfora, como acción/expresión artística que evoca aspectos de la complejidad de los organismos. Esta elección está justificada por la profunda naturaleza conceptual de la práctica del Tai Chi, que encierra formas y símbolos que van recorriendo el espacio apuntando a los cuatro puntos cardinales mediante la continua realización de círculos. Cada movimiento es una ecuación del espacio circundante, un modelo complejo de la relación entre lo terrestre y lo celeste. El resultado es la auto-organización de un todo complejo, la auto-organización de la complejidad de La Forma. Los movimientos parten de una serie discreta y, su combinación, origina un espacio armonioso donde la mente del practicante puede escapar para buscarse a sí mismo. La formación de este espacio discreto sugiere algunos puntos en común con la organización del morfoespacio natural.

EL MORFOESPACIO NATURAL ES COMPLEJO  
Y DISCRETO, COMO LA FORMA

---

La cuestión acerca de la complejidad del mundo y, en particular, de los organismos y del fenómeno evolutivo ofrece la posibilidad de reflexionar acerca de la generación de la organización morfológica. Como practicante e instructor de Tai Chi, esta cuestión evoca, además, otras cuestiones que se acercan a la mirada del arte. El practicante de Tai Chi busca lo mismo que el artista y el científico. Su necesidad interior, que emprende con cada movimiento un viaje de búsqueda personal y su curiosidad por comprender los pausados movimientos de esta práctica milenaria le instan a encontrar la armonía física por medio de posiciones precisas en el espacio. En la práctica del Tai Chi, los movimientos (deliberadamente lentos como para permitir un estado de meditación en quien lo practica) de las diferentes partes del cuerpo responden a un juego de tres armonías: mano/pie, rodilla/codo y cadera/hombros, que en cada instante mantiene la coherencia organizativa/formal del todo que supone el cuerpo humano. Como consecuencia, podría decirse que la complejidad de La Forma puede desgranarse en las armonías que presentan estos movimientos coordinados. Sin embargo, esto no es así: ese análisis de las partes no puede dar cuenta de la complejidad del todo, ya que la intencionalidad del practicante genera significados no deducibles de la simple observación del movimiento. Hay aún más, cada movimiento —64 en la forma larga del estilo Yang— posee un simbolismo que lo relaciona con algún objeto natural como las nubes, el sol, la luna, el viento

o un animal como el tigre, el mono, el gallo o el oso; o una planta como la del loto. Y si esto no fuese aún suficiente, la práctica colectiva del Tai Chi convierte a cada individuo en un elemento más, como si fuera la célula de un cuerpo, cuyos movimientos deben estar sincronizados con el resto de los practicantes, haciendo emerger una macroestructura en perfecta armonía. La complejidad se engendra a partir de principios básicos y limitados que surgen de la intención del individuo.

En el caso de la forma orgánica esa intencionalidad está ausente. Responde únicamente a una serie de restricciones evolutivas y a aquellas que están sujetas a la dinámica del desarrollo. La complejidad de los organismos y las múltiples —numerosas, pero no infinitas— formas que han adquirido durante el proceso evolutivo no posee objetivos intencionales (teleológicos) como en los movimientos del Tai Chi, sino que responden únicamente a un motivo generativo: la formación durante el desarrollo embrionario de estructuras que se van entrelazando y creciendo hasta formar el organismo. En esta dinámica se sucede una jerarquía de eventos que, como veremos, está sujeta a una serie de discontinuidades. La consecuencia final de esta dinámica y de este equilibrio entre lo permisivo y lo restrictivo son formas discretas en el espacio: no todas las complejidades son posibles. Es lo que denominamos la discretización del morfoespacio. Ni todas las formas son posibles ni todas las transformaciones pueden mantenerse en una dinámica evolutiva. Y si bien el substrato heredable de los organismos (la secuencia de bases de adenina, guanina, citosina y timina) pueden cambiar más o menos aleatoriamente entre sí, contribuyendo a formar complejidades genéticas casi ilimitadas, la codificación de los genes en proteínas funcionales es mucho más restrictiva. Y el comportamiento celular en un metazoo (un organismo pluricelular) lo es aún mucho más, sujeto, esta vez sí, a las mismas restricciones físicas generales que encuentro, por ejemplo, al mover las manos como las nubes (movimiento característico del Tai Chi). Como consecuencia, la forma orgánica evoluciona de un modo discreto, respondiendo a una lógica generativa que tiene que ver con las restricciones químicas y físicas del funcionamiento de las proteínas y estructurales tanto de las moléculas que componen las células como de las células que componen los tejidos, y así sucesivamente hasta formar el individuo.

#### LA JERARQUÍA GENERATIVA ESTRUCTURAL NO ES CONTINUA

---

Tanto en la escala temporal como en la escala espacial, el fenómeno vital aparece a lo largo de al menos diez órdenes de magnitud. Las opciones para generar complejidad son, pues, enormes. Además de estas escalas en las que aparece el fenómeno vital, hay algo singular en la organiza-



ción biológica, una organización jerárquica que podemos denominar de «bloques dentro de bloques» donde elementos pequeños forman parte de elementos más grandes, desde los átomos a los individuos, poblaciones, especies, tribus y otros rangos taxonómicos superiores. Hay una jerarquía generativa que tiene en cuenta los procesos dinámicos que generan los niveles de complejidad biológica y una jerarquía de partes que es más reduccionista, en el sentido de que presenta a la organización biológica como una sucesión de cajas rusas.

Esta distinción es importante. Bajo las premisas reduccionistas, los organismos pueden describirse como partes y sus interacciones. Dentro de este paradigma nos encontramos con la idea de que la biología en su conjunto puede reducirse a la biología molecular y ésta a la física de manera directa. Esto supone llevar a cabo saltos conceptuales que en ocasiones son difíciles de reconciliar con los datos biológicos. Bajo el paradigma organicista, por el contrario, se entiende que al efectuar la disociación de los componentes de los organismos se pierde la posibilidad de acceder (y por lo tanto, comprender) a las propiedades emergentes entre niveles. La visión de la biología en cuanto una composición de partes dentro de partes asume la existencia de reglas combinatorias específicas para cada nivel de organización. Es lo que comúnmente se entiende como reglas de auto-organización. Una descripción clásica de este tipo de organización describe un proceso donde las partes pequeñas se van anidando hasta formar partes mayores. Por ejemplo, los átomos componen las moléculas, las moléculas componen las partes subcelulares, las partes subcelulares componen las células, las células componen los tejidos, los tejidos componen los órganos y así hasta el individuo. En definitiva, esta descripción traza una línea continua entre átomos y organismos. La analogía también se lleva a cabo para reducir la complejidad de especies a poblaciones, grupos sociales, grupos familiares, individuos, y así hasta los átomos. Por el contrario, la jerarquía generativa pone de manifiesto una cuestión de interés: mientras nos movemos hacia arriba en la jerarquía de partes de átomos a especies, encontramos discontinuidades, puntos de rotura donde la generación de un componente a un nivel superior de organización ya no es posible. ¿Cómo surgen entonces estos nuevos niveles de organización? En realidad, no surgen de componentes más elementales, sino que allí donde la jerarquía está rota, los niveles se forman como un proceso recursivo y autónomo. Esto ocurre tanto a escalas del desarrollo embrionario como a escalas evolutivas. Encontramos cuatro niveles de generación recursiva: el genoma, la célula, el organismo y la especie (ilustrado en el diagrama). Estos cuatro niveles no pueden producirse como un ensamblaje de partes elementales (aunque están por supuesto constituidos por ellas), sino que necesitan una plantilla preexistente proporcionada por la propia estructura para producir un nuevo elemento. Los genomas se forman a partir de genomas existentes, por medio de la replicación enzimática llevada a cabo por las polimerasas, las células generan nuevas células a través de la mitosis, los individuos se reproducen para formar

otros individuos y las especies se originan a partir de especies preexistentes. La jerarquía generativa es un fenómeno netamente biológico que sólo puede reconocerse a partir de la aparición de la vida en la tierra. Una vez que se formó el primer genoma o la primera célula o el primer individuo o la primera especie, la jerarquía generativa ha seguido su acción hasta el día de hoy y seguirá ocurriendo mientras haya vida en nuestro planeta. En otras palabras, la vida se autoperpetúa en un continuo que (re)genera distintos niveles, discretos, de organización.

LA DIALÉCTICA ENGENDRA  
LA COMPLEJIDAD DEL MUNDO

---

En la antigua tradición del Tao, la complejidad del mundo se establece a partir de la combinación de los opuestos: distintas mezclas del principio activo/pleno (Yang) con el principio pasivo/vacío (Yin) genera los denominados «10.000 seres», un número inopinado acerca de la biodiversidad vista desde la perspectiva del conocimiento chino de hace varios milenios. Increíblemente, esta confrontación entre lo pleno y lo vacío comienza en «la nada» (Wu chi) que, a través del Tai Chi, es capaz de generar tanto el Yin como el Yang. El símbolo del Tai Chi, el conocido círculo blanco y negro con círculos pequeños complementarios dentro de cada mitad, representa esa mezcla o combinación que hace que todo lo pleno posea lo vacío y todo lo vacío, lo pleno. De esa combinación nacen los elementos que forman los trigramas y hexagramas: líneas que aparecen como continuas o cortadas según sean Yang o Yin y que se combinan como si fueran ceros y unos, un código binario que representa el mundo inmortalizado en el *Libro de los cambios* o *I Ching*.

Los caminos que llevan a «lo complejo» en el fenómeno biológico pasan por dinámicas de organización y auto-organización a escalas moleculares y celulares que se van integrando hasta formar el individuo. Más allá de la escala individual, existen otras escalas de organización que emergen a partir de la interacción entre individuos hasta constituir el todo contenido dentro de la Biosfera terrestre. En los aproximadamente 4000 millones de años desde el origen de la vida en la Tierra, la evolución biológica ha generado millones de especies, la mayoría de las cuales ya se han extinguido. Este proceso de transformación genealógica operó desde unos comienzos dominados por la vida unicelular, durante cerca de 3000 millones de años, hasta los últimos 1000 millones de años, cuando la vida sufrió una explosión de biodiversidad que culminó en la radiación del Cámbrico, hace aproximadamente 500 millones de años. Desde entonces, a pesar de la actividad sin freno de la dinámica evolutiva, poca cosa se ha inventado en cuanto a lo que se denomina «planes estructurales» de los seres vivos. Un hecho parece claro: la dinámica evolutiva ha generado distintas complejidades en todo este tiempo.

Singularmente, desde la aparición de la vida celular a la radiación de biodiversidad cámbrica, el incremento desde lo «sencillo» a lo «complejo» parece ser una apreciación certera, si bien no-lineal y discontinua.

La biología de los organismos y su evolución está sujeta a un diálogo entre la estructura y la función, junto con un sistema de mantenimiento y transformación de la información, el genoma. La estructura engloba la forma, el tamaño y la materia, mientras que la función se refiere a las acciones que llevan a cabo esas estructuras, que pueden ser de dos tipos: acciones para el mantenimiento de la estabilidad y congruencia estructural del organismo y acciones para responder a los desafíos del medio. Las primeras son estrictamente biológicas —por ejemplo, la fuerzas que se desarrollan entre las células de un epitelio para mantener la integridad de una glándula—, mientras que las segundas recorren un ancho abanico de posibilidades, desde las propias funciones biológicas como la obtención de alimento o la copulación, a las sociales y culturales como la búsqueda de pareja o la habilidad para tocar un instrumento musical.

En la naturaleza, hemos sugerido cómo la jerarquía generativa forma la complejidad gracias a principios recursivos de repetición. La metáfora de la generación de complejidad como interacción entre contrarios va más allá de una mera analogía. En los seres vivos ocurren, en esencia, divisiones binarias que repiten de manera cuasi perfecta lo existente, proporcionando un punto de partida para las transformaciones futuras. El elemento más característico de la complejidad de la vida, el genoma, es un principio pasivo —Yin— que precisa de los complejos enzimáticos, principio activo —Yang— para manifestarse tanto para su replicación binaria como para su expresión y traducción en proteínas. La aparición de la división celular partió el todo en dos mitades y permitió la generación de la biodiversidad de los organismos pluricelulares, gracias a mecanismos de adherencia, una dinámica que se repite cada vez que un embrión comienza su andadura a partir de la primera división del huevo fecundado. Los individuos y las especies siguen esta pauta divisoria, permitiendo el cambio a lo largo del tiempo. Ontogenia y filogenia recorren los caminos de la complejidad biológica de manera incesante. La evolución no se detiene, es un principio vital que se aprovecha de esa dinámica. Es un perpetuo movimiento de formas que dibuja la complejidad del mundo. Como el Tai Chi.

## Referencias

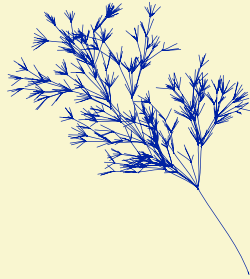
Rasskin-Gutman D, Esteve-Altava B., 2009. «Modeling Evo-Devo: Broken Hierarchies and Multiple Scales of Organization and Complexity». In: Robert M. Sinclair, Klaus M. Stiefel, (eds.) *Multiscale Phenomena in Biology: Proceedings of the 2nd Okinawa Conference on Mathematics and Biology*. AIP Conference Proceedings 1167: 43-56.



SCIENCE AND POETRY:  
BETWEEN THE COMPLEXITY  
OF THE LEAFY AND THE TRANSPARENT

---

DAVID JOU  
DEPARTMENT OF PHYSICS  
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA



Images of complexity tend to be of one of two types: the leafy or rami-  
fied and the transparent. In the former group are the forest and the  
brain; in the latter group, air and light. Leafiness, clearly, bears a direct  
suggestion of structural complexity: the dense, the multicoloured, the  
different, the interwoven, the inextricable. But transparency also has  
its complexity, more dynamic than structural: the turbulence of the  
wind, the quantum and cosmic fluctuations of light in the eye and in  
the background radiation of the universe. Between the structural and  
the dynamic there stretches a broad domain of complexity that com-  
bines time and space, geometry and movement.

COMPLEXITY  
OF SYSTEMS

---

One of the measures most often used to define complexity is the quan-  
tity of information required to describe a given system. Describing a  
pane of glass is easy: you give its basic pattern, its fundamental cell,  
and indicate that it is regularly repeated *ad infinitum*. Describing a  
gas is relatively simple too: particles with random velocities and posi-  
tions are distributed within a volume —with a large enough number of  
particles, this will give a Gaussian probability distribution of velocities.

But between the regular and the random lies a multitude of phenomena. The greater the quantity of information needed to describe it; the more complex we consider it to be.

To a certain extent, therefore, complexity becomes a narrative: e.g. the description of a structure or the history of an evolution, as in biology. The narrative makes clock time dance to a changing and different rhythm, between hectic and sluggish, between action and contemplation. In the narrative, time flows irregularly: it is not a constant rhythm, but a sinuous, undulating intensity. This is why many sacred texts are narratives: in them time is not an absolute, but a succession of certain very dense instants, which forge meaning and reveal reality, and of many superficial, light, routine instants, with no relevant novelty or meaning of their own. We know this well, because it is precisely the time of our vital experience: elastic, fluid, an eventful linked series of blinding flashes and unceasing opacities.

It is interesting to note that that informational relativity of time—closer to us than Einsteinian relativity—is not exclusive to the intimacies of psychology and the subtleties of history, but can be found, at least latently, in very simple materials. Water, for example, acts like a solid, impenetrable surface when struck sharply with the palm of the hand and yet yields like a liquid mass to a gently and unhurriedly introduced hand. Many materials display that same twin behaviour to a far more extreme degree than water; being both solid and liquid, elastic and viscous—or *viscoelastic* to give it its scientific term.

The molecular explanation for this diversity of behaviour is not difficult to grasp, at least not in a qualitative outline. Each system contains certain characteristic internal times of its own, related, for example, to the average time between successive molecular collisions. If a disruption occurs in a much shorter length of time, then the particles have no time to move position significantly and the system retains a resistance similar to that of a solid. If, on the other hand, the disruption is slow (with respect to the internal time scale), the molecules move as in a liquid. Solid and liquid are absolute concepts in our naive experience, but they overlap subtly when the time scales vary. Rocks are solid in our everyday experience, on scales of months or years or centuries, but not on a scale of millennia. Over large time scales, rocks appear to flow gently; in just the same way as continents, which are fixed tight to the globe in our regular historical experience, sail majestically across the subterranean magma at scales of tens of millions of years.

The classical thermodynamic description refers only to states of balance and quasi-static processes, i.e. processes that are very slow with respect to the internal times of the system. When the system is out of balance, the rate at which its states vary can become comparable to or greater than the internal pace of the system. In this case, there will be no time to reach equilibrium. In the theory we have developed at the Autonomous University of Barcelona, extended ir-

reversible thermodynamics, we generalise the entropy or measure of molecular disorder, to situations at a distance from balance.

The key to this extension is the introduction of flows of energy, mass, current, quantity of movement, as basic variables in the entropy, alongside its classic variables: energy, volume and composition. When the flow is small, the generalised entropy is reduced to classic entropy, since the contribution of the flows will be insignificantly small. If the flow is large with respect to the characteristic variation time of the system, the system will not be capable of achieving equilibrium, and the flow will have a considerable effect on it.

Interestingly, a good way of understanding that situation is to look at the sociology of migration. It takes a certain time for outsiders to integrate into any group. In authoritarian societies, that time is short, since the new arrival is obliged to adapt immediately. If the society is less authoritarian, or if it lacks the state resources to exercise that authority, the adaptation time is longer, due to the greater tolerance or less exigency. Let us imagine now that people start coming to this society from another culture, who will in turn need a certain internal adaptation time (essentially to learn the language and customs). If the flow of recent arrivals is relatively small, they will adapt in a short time and the society will remain more or less homogenous, although its general cultural patterns will change with the incorporation of new information. If the flow of recent arrivals is large compared to the time scale of adaptation to the new society, the number of unadapted new arrivals will grow more and more, and society may end up being split into two or more social blocs, leading on occasions to significant conflict.

Flows, a factor of complexity, are precisely one of the most visible characteristics of our time: large-scale flows of information, people, goods, capital, great transport and communication facilities, aeroplanes and computers, satellites. For this reason, when we measure the degree of disorder or the degree of complexity of a physical, chemical, biological or social system, we need to take into account the flows that feed and structure it.

#### COMPLEXITY OF THE SELF

---

We have mentioned that complexity shares aspects in common with narrative. As we have said, this can be expressed in the number of bits—quanta of information—needed to describe the system. Let us take our self as a system. How many bits would we need to describe all our lived experience; everything we have seen, heard, touched, tasted, felt and thought? In order to make a simple approximation, we shall work on the basis that this information is processed in our brain. One hun-

dred thousand million neurons firing off at a pace of around a thousand times per second—at most— gives one hundred billion bits per second.

If we multiply this number by the number of seconds in an eighty-year life, we get more or less half Avogadro's constant. This number—approximately equivalent to a six followed by twenty-three zeros—is the quantity of molecules in a mole of a substance, e.g. the number of molecules in two grams of hydrogen. In other words, if we could store one bit of information in each molecule of hydrogen, we would need just one gram of hydrogen to contain all the information in our life. I address this subject in greater detail in my books *Reescribiendo el Génesis; de la gloria de Dios al sabotaje del universo* (Destino, Barcelona, 2008) and *Cerebro y universo, dos cosmologías* (Destino, Barcelona, 2011).

So we are complex, but our complexity is not infinite. In actual fact, we need far fewer bits of information than we have said, since much of that information never enters our conscious or unconscious: it simply slips through without our perceiving it. With a thousandth or a ten-thousandth of that amount of information, we would have more than enough.

Poetry seeks—in part—to compress that amount of information into many fewer bits, selecting the most significant ones, the most profound, the most emotional, the most personal, the most unrepeatable and unique. In this respect it is in contrast with science, which seeks not the unrepeatable, not the unique, but the repeatable, the verifiable. Science aspires to explain the «leafiness» of the genome and the brain, whereas poetry seeks to illuminate the transparency of feeling and thought.

Science and poetry, then, both see us as a complex system, but turn their attention to different complexities. Science focuses on the corporeal, the molecular, the cellular, the systemic. Poetry focuses on intense, founding, unforgettable experiences. To put it another way, when science sees a letter (a missive), it turns its attention to the chemical make-up of the paper and the ink, the energy needed to manufacture the paper and the ink and the geometric complexity of the calligraphy. Poetry, on the other hand, will perhaps feel attracted by the sentiments aroused by the letter: the memory of a love evoked or the promise of a meeting in prospect.

Complexity is not only a measure of the internal self, but also of our relationship with the universe. From the point of view of distances and volumes, we are infinitely small in comparison with the visible universe. Our planet is an infinitesimal point in comparison with the galaxy, and utterly invisible at a cosmic scale. But, what if the most relevant measure of our being in the world were not space but complexity?

How different things look from that perspective! The brain is more complex than the visible universe. The human brain contains around ten thousand million neurons, similar to the number of galaxies in the visible universe. However all galaxies mutually interact in accordance with a single law: the law of gravity. Neurons, on the other hand, inter-



act mutually through synapses, or contacts through which neurotransmitters are exchanged. Synapses can be excitatory or inhibitory; around fifty different types of neurotransmitters are involved—in each synapse there is a type of neurotransmitter—and the intensity of each synapse can vary with time, depending on learning and forgetting. For this reason, although brain and universe have a similar number of elementary components—galaxies in one case and neurons in the other—the brain is much more complex since it requires the specification of many different types of synapses.

Incorporating complexity into our view of the world therefore marks a Copernican revolution (or perhaps an anti-Copernican one) in the way we view our relationship with the world. Countering the official theory of our irrelevant smallness, an enigmatic, but not insignificant, presence now emerges.

#### COMPLEXITY OF POETRY

---

Scientific language works hard to be univocal and precise; poetic language, on the other hand, aspires to be polysemic, polyhedral, evocative, suggestive. Poetry does not necessarily aspire to a complex language, but to condense the complexity of situations or feelings into words and rhythms, sometimes very simple ones, that are capable of expanding their resonance. Faced with a scientific text, most readers should be able to understand it, since an effort has been made to be univocal and unequivocal. Faced with a poetic text, on the other hand, it is both to be expected and to be hoped for that they will experience a plurality of perspectives. The scientific text is a photograph, taken from a single perspective; the poetic text is a hologram, with many perspectives.

Indeed, in the context of the science of complexity, a poem could well be compared to a hologram. A hologram is a collection of points on a transparent plate, resulting from the interference of two wave fronts, one of which has been in contact with the object to be represented, and the other of which has gone directly to the plate. These points, located on a two-dimensional plate, contain three-dimensional information about the object. They also allow the object to be seen from different angles, if the orientation of the plate is changed. Finally, each small fragment of the hologram contains the information of the whole. In a poem, a two-dimensional collection of signs is likewise capable of showing—in all its dimensionality and in a plurality of perspectives—the external or internal landscape, the world and its image or feeling in the observer. In the same way the signs (words) condense the interference of the subject being dealt with and of the poet's verbal, emotional or intellectual experience.

In my poetry —around twenty books published together in two volumes as *L'èxtasi i el càlcul* (Viena, Barcelona, 2002) and *L'Huracà sobre els mapes* (Viena, Barcelona, 2004)— I have spoken not only of science, but also of religion, cinema, cities, love, animals, politics and art... One more or less experimental facet of my poetry consists of making the book a visibly and explicitly dynamic whole, so that the shape evolves throughout the book, paralleling the development of its contents.

For example, one of the books, entitled *Arbre* (1983) is a collection of poems, each one in the form of a tree, but with two unusual features: the tree grows from a seed to a leafy tree, which, when autumn comes, gradually loses its foliage until it is reduced to a trunk; the second characteristic is that the verses corresponding to the ground, one in each poem of the book, in turn form a transverse poem; the same occurs with the verses representing the roots and trunk. Thus, the book has a dynamic, Heraclitean aspect, in the growth and falling of its leaves, and a static or Parmenidean aspect in the transverse poems that bind together the book as a whole. I have explored other natural shapes, such as summits, caves, starry skies and the genome. I would like to explore the multiple suggestions of the brain. In any case, in order to become completely conversant in the subject, I am writing the book I have already mentioned, *Cerebro y universo, dos cosmologías* (Destino, Barcelona, 2011). Preparing for a poetic exploration can stimulate one to extend one's scientific knowledge.

The formal techniques I mentioned in the last paragraph combine the experience of cinema —a subject to which I have devoted an entire book, *Los ojos del halcón maltés* (El Cuervo, Barcelona, 2003)— and Einstein's general theory of relativity, whereby the content of mass and energy alters the metrics of space. From the cinema, the book takes the dynamism of the whole that is not contained in the individual calligrams; from general relativity, it takes the flexibility of form, in which the growing verses in turn depict the growing aspect of reality. This, more or less, is what happens with the expanding universe: space grows, and its metre varies over time, in parallel with its contents.

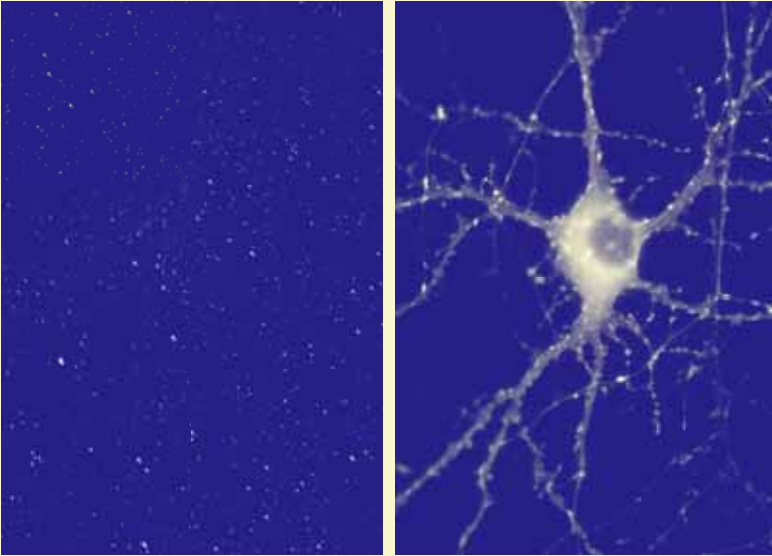
Poetry often has the vocation and the will to be a universe. Those formal devices, taken from art and science, underline this desire to play at creating the book as a creator might design a universe —with laws of its own and with dynamic forms— playing at the same time with the predictable and the unpredictable, with the flash and the darkness.

Reflecting on the theories of chaos and complexity is a stimulus for exploration in poetry. That exploration gains greater possibilities if it is performed not in isolated poems, but in the space of an entire and sufficiently well-organised book. Leafiness and transparency can then be deployed in all their complexity. All that is needed is to encounter in the reader a certain complicity, a resonance.



THE PRESENT WORLD IS CHARACTERIZED BY  
THE HIGH VALUES OF PEOPLE, INFORMATION,  
CAPITAL, GOODS AND ENERGY FLOWS.

EL MUNDO ACTUAL ESTÁ CARACTERIZADO  
POR VALORES ELEVADOS DE LOS FLUJOS DE  
PERSONAS, DE INFORMACIÓN, DE CAPITALES,  
DE MERCANCÍAS Y DE ENERGÍA.



THE COMPLEXITY OF THE UNIVERSE DESCRIBED IN SCALE  
OF GALAXIES IS LESS THAN THE COMPLEXITY OF THE BRAIN,  
DESCRIBED IN SCALE OF NEURONS.

LA COMPLEJIDAD DEL UNIVERSO DESCRITO  
A ESCALA DE GALAXIAS ES MENOR QUE LA DEL CEREBRO,  
DESCRITO A NIVEL DE NEURONAS.



THE AMOUNT OF BITS PROCESSED BY THE CORTEX  
DURING A WHOLE LIFE IS HALF A MOLE OF BITS,  
THAT'S TO SAY, ABOUT THREE BILLION TRILLION.

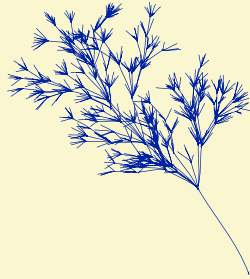
EL CONJUNTO DE BITS PROCESADOS POR LA  
CORTEZA CEREBRAL A LO LARGO DE UNA VIDA ES  
DEL ORDEN DE MEDIO MOL DE BITS, ES DECIR,  
UNOS TRES MIL MILLONES DE BILLONES.



CIENCIA Y POESÍA:  
ENTRE LA COMPLEJIDAD DE LO FRONDOSO  
Y DE LO TRANSPARENTE

---

DAVID JOU  
DEPARTAMENT DE FÍSICA  
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA



Las imágenes de la complejidad se sitúan entre lo frondoso y lo transparente. En lo frondoso: el bosque, el cerebro; en lo transparente: el aire, la luz. Lo frondoso, claro está, sugiere directamente complejidad estructural: lo tupido, lo abigarrado, lo diverso, lo entrelazado, lo inextricable. Pero también la transparencia tiene su complejidad, más dinámica que estructural: la turbulencia del viento, las fluctuaciones cuánticas y cósmicas de la luz en el ojo y en la radiación de fondo del universo. Entre lo estructural y lo dinámico se extiende un amplio dominio de complejidad que combina tiempo y espacio, geometría y movimiento.

LA COMPLEJIDAD  
DE LOS SISTEMAS

---

Una de las medidas más utilizadas de complejidad es la cantidad de información necesaria para describir un sistema. Describir un cristal es fácil: se da su patrón básico, su celda fundamental, y se indica que se repite periódicamente hasta el infinito. Describir un gas es relativamente simple: se distribuyen partículas con velocidades y posiciones aleatorias en un volumen —para grandes números de partículas, ello conducirá a una distribución gaussiana de probabilidad para las velo-

ciudades—. Pero entre lo regular y lo aleatorio hay una multitud de fenómenos. Cuanto mayor es la cantidad de información necesaria para describirlos, mayor consideramos su complejidad.

En cierta manera, pues, la complejidad se convierte en una narrativa: la descripción de una estructura, la historia de una evolución, como en biología. La narrativa hace danzar el tiempo del reloj a un ritmo cambiante y diverso, entre lo trepidante y lo moroso, entre la acción y la contemplación. En la narrativa, el tiempo fluye de manera irregular: no es un ritmo constante, sino una intensidad sinuosa y ondulante. Por eso, muchos textos sagrados son narrativos: en ellos el tiempo no es un absoluto, sino una sucesión de algunos instantes densísimos, fundadores de sentido y reveladores de realidad, y de muchos instantes superficiales, ligeros, rutinarios, sin novedad relevante ni significado propio. Lo sabemos bien, porque es precisamente el tiempo de nuestra experiencia vital: elástico, fluido, una concatenación accidentada de destellos deslumbrantes y de opacidades inacabables.

Es curioso que esa relatividad informacional del tiempo —más próxima a nosotros que la relatividad einsteniana— no sea exclusiva de las intimidades de la psicología y sutilezas de la historia, sino que se halle ya, al menos de manera latente, en materiales muy simples. El agua, por ejemplo, responde como una superficie sólida e impenetrable cuando la golpeamos bruscamente con la palma de la mano; en cambio, cede el paso como una masa líquida a la mano que entra en ella con suavidad y sin premura. Muchos materiales presentan, de forma mucho más acusada que el agua, ese doble comportamiento, sólido y líquido, elástico y viscoso —viscoelástico, para decirlo con la precisión de la terminología científica—.

La explicación molecular de esa diversidad de comportamientos no es difícil, al menos en un esbozo cualitativo. Cada sistema tiene unos tiempos internos propios, característicos, relacionados, por ejemplo, con el tiempo medio entre colisiones moleculares sucesivas. Si una perturbación se efectúa en un tiempo mucho más corto que éste, las partículas no tienen tiempo de desplazarse significativamente y el sistema presenta la resistencia similar a un sólido. Si, al contrario, la perturbación es lenta con respecto a la escala temporal interna, las moléculas se desplazan como en un fluido. Sólido o fluido son conceptos absolutos en nuestra experiencia ingenua, pero se solapan sofisticadamente al variar las escalas temporales. Las rocas son sólidas en la experiencia cotidiana, a escalas de meses y de años y de siglos, pero no de milenios. A grandes escalas temporales, las rocas parecen fluir suavemente, tal como los continentes, fijos sobre la esfera terráquea en nuestra experiencia histórica usual; navegan sobre el magma subterráneo a escalas de decenas de millones de años.

La descripción termodinámica clásica se refiere sólo a los estados de equilibrio y a los procesos cuasiestáticos, es decir, muy lentos con respecto a los tiempos internos del sistema. Cuando el sistema está alejado del equilibrio, el ritmo de variación de sus estados puede



devenir comparable o superior al ritmo temporal interno del sistema. En ese caso, no habrá tiempo de alcanzar el equilibrio. En la teoría que desarrollamos en la Universitat Autònoma de Barcelona, la termodinámica irreversible extendida (*extended irreversible thermodynamics*, en la literatura científica), generalizamos la entropía, o medida del desorden molecular, a situaciones alejadas del equilibrio.

La clave de tal extensión es la introducción de los flujos de energía, de masa, de corriente, de cantidad de movimiento, como variables básicas de la entropía, junto con sus variables clásicas: la energía, el volumen y la composición. Cuando el flujo es pequeño, la entropía generalizada se reduce a la entropía clásica, ya que la contribución de los flujos será despreciablemente pequeña. Si el flujo es grande con respecto al tiempo característico de variación del sistema, éste no podrá alcanzar el equilibrio, y el flujo lo afectará considerablemente.

Curiosamente, una buena manera de entender esa situación es acudir a la sociología de las migraciones. Cada colectividad requiere un cierto tiempo para poder integrarse en ella. En las sociedades autoritarias, ese tiempo es corto, porque el recién llegado se ve forzado a adaptarse inmediatamente. Si la sociedad es menos autoritaria, o si carece de los recursos estatales para ejercer dicha autoridad, el tiempo de adaptación se alarga, por la mayor tolerancia o menor exigencia. Supongamos ahora que van llegando a dicha sociedad personas procedentes de otra cultura, que a su vez necesitarán un cierto tiempo interno de adaptación —aprendizaje de la lengua y de las costumbres, principalmente—. Si el flujo de recién llegados es relativamente pequeño, se adaptan en poco tiempo y la sociedad permanece más o menos homogénea, aunque cambiante en sus pautas culturales generales, por incorporación de nuevas informaciones. Si el flujo de recién llegados es grande en comparación con la escala temporal de adaptación a la nueva sociedad, va creciendo cada vez más el número de recién llegados no adaptados, y la sociedad se puede escindir en dos o más bloques sociales, conduciendo en ocasiones a conflictos considerables.

Los flujos, un factor de complejidad, son precisamente una de las características más visibles de nuestra época: grandes flujos de información, de personas, de mercancías, de capitales, grandes facilidades de transporte y de comunicación, aviones y ordenadores, satélites. Por ello, al medir el grado de desorden o el grado de complejidad de un sistema físico, químico, biológico o social, se deben tener en cuenta los flujos que lo alimentan y lo estructuran.

LA COMPLEJIDAD  
DEL YO

Hemos comentado que la complejidad comparte aspectos con la narrativa. La podemos expresar, según hemos dicho, en el número de bits —cuantos de información— necesarios para describir el sistema. Tomemos como sistema nuestro yo. ¿Cuántos bits necesitaríamos para describir toda nuestra experiencia vital, todo lo que hemos visto, oído, palpado, gustado, sentido y pensado? Adoptaremos, como aproximación simple, la idea de que esta información es procesada en nuestro cerebro. Cien mil millones de neuronas disparándose a un ritmo de unas mil veces por segundo —como máximo—, da cien billones de bits por segundo.

Si multiplicamos este número por el número de segundos que hay en una vida de unos ochenta años, obtenemos más o menos la mitad del número de Avogadro. Este número, correspondiente a un seis seguido de veintitrés ceros, es el número de moléculas que hay en un mol de una sustancia, por ejemplo, el número de moléculas de hidrógeno que hay en dos gramos de hidrógeno. En otras palabras, si pudiéramos almacenar un bit de información en cada molécula de hidrógeno, bastaría un gramo de hidrógeno para conservar toda la información de nuestra vida. Trato el tema con mayor detalle en mis libros *Reescribiendo el Génesis; de la gloria de Dios al sabotaje del universo* (Destino, Barcelona, 2008) y *Cerebro y universo, dos cosmologías* (Destino, Barcelona, 2011).

Somos complejos, pues, pero nuestra complejidad no es infinita. De hecho, necesitamos muchos menos bits de información de lo que hemos dicho, ya que mucha de esa información no entra a formar parte de lo consciente ni de lo inconsciente: simplemente resbala sin que ni siquiera la percibamos. Con una milésima o una diezmilésima de esa cantidad de información, tendríamos más que suficiente.

La poesía persigue, en parte, comprimir esa cantidad de información en muchos menos bits, seleccionando lo más significativo, lo más profundo, lo más emotivo, lo más personal, lo más irrepetible y único. Al revés que la ciencia, que buscará no lo irrepetible, no lo único, sino lo repetible, lo verificable. La ciencia aspirará a dar razón de la frondosidad del genoma y el cerebro, y la poesía a iluminar lo transparente del sentimiento y el pensamiento.

Ciencia y poesía, pues nos verán como un sistema complejo, pero dirigirán su atención a complejidades diversas. La ciencia la dirigirá a lo corporal, lo molecular, lo celular, lo sistémico. La poesía lo dirigirá a las experiencias intensas, fundantes, inolvidables. En otros términos, la ciencia, al ver una carta, dirigirá su atención a la química del papel y de la tinta, a la energía necesaria para fabricar el papel y la tinta, a la complejidad geométrica de la caligrafía. La poesía se sentirá tal vez atraída por el sentimiento provocado por la carta: el recuerdo de un amor evocado o la promesa de un encuentro en perspectiva.

La complejidad no es sólo una medida del yo interno, sino también de nuestra relación con el universo. Desde el punto de vista de distancias y volúmenes, somos ínfimos en comparación con el universo visible. Nuestro planeta es un punto infinitesimal en comparación con la galaxia, y totalmente invisible a escala cósmica. Pero, ¿y si el espacio no fuera la medida más relevante de nuestro ser en el mundo, sino la complejidad?

¡Cómo cambian las cosas desde esta otra perspectiva! La complejidad del cerebro es superior a la del universo visible. Hay en la corteza cerebral humana unos diez mil millones de neuronas, y hay un número parecido de galaxias en el universo visible. Ahora bien, todas las galaxias interaccionan entre sí según una única ley: la ley de la gravitación. En cambio, las neuronas interaccionan entre sí a través de sinapsis, o contactos a través de los cuales se intercambian neurotransmisores. Ahora bien, las sinapsis pueden ser activadoras o inhibidoras, intervienen en ellas unos cincuenta tipos diferentes de neurotransmisores —en cada sinapsis hay un tipo de neurotransmisor—, y la intensidad de cada sinapsis puede variar con el tiempo, en función de los aprendizajes y los olvidos. Por ello, aunque cerebro y universo tienen un número parecido de componentes elementales —galaxias en un caso y neuronas en otro—, el cerebro es mucho más complejo, porque requiere la especificación de muchos tipos diferentes de sinapsis.

Incorporar la complejidad a nuestra visión del mundo supone, pues, una revolución copernicana —o quizás anticopernicana— en nuestra forma de considerar nuestras relaciones con el mundo. En contra de la teoría oficial de nuestra pequeñez irrelevante, se percibe una presencia enigmática pero no desdeñable.

#### LA COMPLEJIDAD DE LA POESÍA

---

El lenguaje científico se esfuerza por ser unívoco y preciso; el lenguaje poético, en cambio, aspira a ser polisémico, poliédrico, evocador, sugerente. La poesía no aspira necesariamente a un lenguaje complejo, sino a condensar la complejidad de situaciones o de sentimientos en palabras y ritmos, a veces muy simples, capaces de expandir su resonancia. Ante un texto científico, la mayoría de los lectores deberían entender lo mismo, ya que se ha hecho un esfuerzo por ser unívoco e inequívoco. Ante un texto poético, en cambio, es esperable y deseable una pluralidad de perspectivas. El texto científico es una fotografía, con una sola perspectiva; el texto poético es un holograma, con muchas perspectivas.

En efecto, en el contexto de la ciencia de la complejidad, un poema podría ser comparado a un holograma. Un holograma es una

colección de puntos en una placa transparente, surgidos de la interferencia de dos frentes de onda, uno de los cuales ha estado en contacto con el objeto a representar, y el otro de los cuales ha ido directamente a la placa. Estos puntos, situados en una placa de dos dimensiones, contienen información tridimensional del objeto. Además, permiten ver el objeto desde diversos ángulos, si modificamos la orientación de la placa. Finalmente, cada pequeño fragmento del holograma contiene la información del todo. En el poema, una colección bidimensional de signos es capaz asimismo de mostrar en toda su dimensionalidad y en una pluralidad de perspectivas el paisaje exterior o interior, el mundo, y su imagen o sentimiento en el observador. Los signos —palabras— condensan asimismo la interferencia del tema tratado y de la experiencia verbal, sentimental e intelectual del poeta.

En mi poesía —unos veinte libros, agrupados en edición conjunta en los volúmenes *L'èxtasi i el càlcul* (Viena, Barcelona, 2002) y *L'Huracà sobre els mapes* (Viena, Barcelona, 2004)— he hablado no sólo de ciencia, sino también de religión, de cine, de ciudades, de amores, de animales, de política, de arte... Una faceta más o menos experimental de mi poesía consiste en hacer del libro un todo visiblemente y explícitamente dinámico, de manera que la forma evolucione a lo largo del libro, paralelamente a la evolución de su contenido.

Por ejemplo, uno de los libros, titulado *Arbre* (1983) es una colección de poemas, cada uno en forma de árbol, pero con dos características peculiares: el árbol va creciendo desde una semilla hasta un árbol frondoso, el cual, al llegar el otoño, va perdiendo el follaje hasta quedar reducido al tronco; la segunda característica es que los versos correspondientes al suelo, uno en cada poema del libro, forman a su vez un poema transversal —lo mismo ocurre con los versos que representan la raíz y el tronco—. Así, el libro tiene un aspecto dinámico, heraclítico, en el crecimiento y caída de su follaje, y un aspecto estático o parmenidiano en los poemas transversales que ligan el conjunto del libro. He explorado otras formas naturales, como cumbres, cuevas, cielos estrellados y el genoma. Me gustaría explorar las sugerencias múltiples del cerebro. En todo caso, para impregnarme del tema, estoy escribiendo el libro, ya mencionado, *Cerebro y universo, dos cosmologías* (Destino, Barcelona, 2011). Prepararse para una exploración poética puede estimular a trabajar con cierta profundidad el conocimiento científico.

En las técnicas formales comentadas en el párrafo anterior confluyen la experiencia del cine —tema al cual he dedicado todo un libro, *Los ojos del halcón maltés* (El Cuervo, Barcelona, 2003)— y la relatividad general einsteniana, según la cual el contenido en masa y energía modifica la métrica del espacio. Del cine, el libro adquiere el dinamismo de conjunto que no tienen los caligramas por separado; de la relatividad general, adopta la flexibilidad de la forma, en que los versos crecientes representan a su vez el aspecto creciente de la realidad. Eso es, más o menos, lo que ocurre con el universo en expansión: el

espacio va creciendo, y su métrica varía en función del tiempo, paralelamente a su contenido.

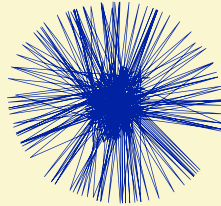
A menudo, la poesía tiene vocación y voluntad de ser universo. Esos recursos formales, extraídos del arte y de la ciencia, subrayan dicha voluntad de jugar a crear el libro como un creador diseñaría un universo: con unas leyes propias, con unas formas dinámicas, jugando a la vez con lo previsible y lo imprevisible, con el fogonazo y la oscuridad.

Reflexionar sobre las teorías del caos y de la complejidad es un estímulo para explorar en poesía. Esa exploración gana en posibilidades si se realiza no en poemas aislados, sino en el espacio de todo un libro, suficientemente organizado. Frondosidad y transparencia pueden desplegarse entonces en toda su complejidad. Sólo falta encontrar en el lector una complicidad, una resonancia.



OMNES ET SINGULATIM:  
ART, COMPLEXITY AND EMERGENCE

-----  
PAU ALSINA  
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA  
ARTNODES.ORG



The concept of emergence dates back a long way and throughout its history it has taken on different meanings in the different spheres of knowledge in which it has become relevant. If today, several theoreticians are presenting complexity as the paradigm of the new millennium, emergence seems to be becoming the explanation as to how complexity has evolved. Complexity is said to be an emerging phenomenon, and emergence is said to be what self-organised systems produce, the explanation for phenomena such as hurricanes, life itself, ecosystems and complex organisms such as humans, to name but a few examples.

The concept of emergence has certainly become an inspiring one, sparking numerous controversies, with reductionist positions such as Bertrand Russell's, for whom emerging qualities are mere epiphenomena with no scientific significance whatsoever (since «analysis [...] enables us to arrive at a structure such that the properties of the complex can be inferred from those of the parts»<sup>1</sup>), coexisting alongside stances such as those mentioned by physicist Doyne Farmer, who said that emergence is «not magic, but it feels like magic»<sup>2</sup>.

Although there are many definitions of what one might recognise as emergence, one of the most widely accepted is that offered by Jeffrey Goldstein in the inaugural number of the magazine *Emergence*. For Goldstein «emergence occurs as a result of the arising of novel and coherent structures, patterns and properties during the process of self-organization in complex systems. The common characteristics are:

1/ radical novelty (features not previously observed in systems); 2/ coherence or correlation (meaning integrated wholes that maintain themselves over some period of time); 3/ a global or macro 'level' (i.e. there is some property of 'wholeness'); 4/ it is the product of a dynamical process (it evolves); and 5/ it is 'ostensive' (it can be perceived)<sup>3</sup>.

But although this definition may meet with broad acceptance in the scientific community, it does not cover all the different nuances and definitions associated with the term; as Goldstein himself says, «emergence functions not so much as an explanation, but rather as a descriptive term pointing to the patterns, structure or properties that are exhibited on the macro-scale»<sup>4</sup>. Despite the lack of universal consensus on a definition, we can explain, recognise and measure emergence by its behaviour. We can recognise an emerging behaviour when it is a complex behaviour resulting from using a «down-up» construction, produced from a series of simple behaviours (e.g. simple rules). We can therefore say that emerging properties are properties of the overall system that arise out of the non-simple interaction of its parts, i.e. that refer to the properties or processes of a system that cannot be reduced to the properties or processes of its constituent parts, on many occasions leading to entirely unsuspected outcomes, which would be hard to deduce from a knowledge of the component parts and their local interactions.

For that reason we would say that the concept of emergence is not so much the product of a single organised and rigorous theory as «a collection of ideas that have in common the notion that within dynamic patterns there may be underlying simplicity that can, in part, be discovered through the use of large quantities of computer power and through analytical, logical and conceptual developments»<sup>5</sup>. The diversity of theories on emergence and its possible applications is vast and thus difficult to synthesise, but one might point to some of the common features shared by the different standpoints. In turn, these emerging properties are also being explored in the area of artistic praxis linked to techno-science, where this exploration aspires in some way to materialise the utopian ideal of the fusion between art and life, and ties in with the problem of creation itself.

Here, complexity theory models material systems using techniques of nonlinear dynamics, by showing the topological characteristics of diversity (distribution of singularities) affecting the series of trajectories in physical space, revealing the patterns (shown by the attractors in the models), the thresholds and the necessary intensity of the triggers (events that push systems towards pattern-activating thresholds) of these systems<sup>6</sup>. In this way, by showing the spontaneous appearance of indicators of patterns and thresholds in the behavioural models of complex systems, complexity theory allows us to think of material systems in terms of their power for immanent self-organisation<sup>7</sup>.

If we centre on eight key concepts defining the historical interrelation between art, science and technology, we might start by say-



ing that, in relation to life, emergence itself can be said to have been the underlying cause of the development of emerging phenomena in biological development, since it is the synergies produced by organised systems that allow the emergence itself to be articulated later. A change in any of the parts can affect the synergies produced by the whole, for better or for worse. A mutation associated with a single brushstroke may be «the difference that makes the difference,» as Bateson put it. From a synergistic perspective the functional effects caused by the *whole* have a lot to do with the explanations of the parts. But in the context of geneticised life, the part (gene) designates the whole (life) and the emerging dynamic as an explanation for life is reduced to control of the coded information in a contextless gene.

With regard to the role of the body, we can see how in current theories it becomes the basis of cognition; cognition which in turn becomes the process of life. The enactive conception of the organism poses the idea of a mind that is indissolubly united to the body, seen now as an embodied mind<sup>8</sup>, in which perception is not activated merely as a response, but arises out of action in the surroundings, as movement. Cognitive structures emerge from recurring sensitive patterns, and the organism becomes a construction of a certain selection of virtual multiplicity of what the body can be. This enactive cognition represents a history of corporeal structural coupling which enacts a world (makes it emerge), and which operates through a network that consists of multiple levels of interconnected sensory-motor sub-networks. The mental contents therefore set out in their own organisation—or self-organisation—a perceived sensitive world which is in part an emergence, a self poietic creation that comes from the ordering into classes of those same mental contents. Thus, reality-world and mental phenomena are engaged in a continuous transforming dialogue, and this new model will make it necessary to reconsider developments in robotics through an attempt to create an embodied Artificial Intelligence, which emerges from the interaction with the surroundings and with the very materiality of the machine, thus configuring new adaptive computational apparatuses.

With regard to emergence in the context of artificial life, we see how artistic practices that use these technologies constantly evoke emergence and complexity with their unpredictable results ascending from a pre-designed technological substratum. But it is precisely this technological pre-design that confers a differentiated status on it as a «computational emergence», which we might nonetheless say is not true emergence, since it is restricted to its own technological computer model. In this way, artificial life escapes from the design of human computational models and ends up becoming something uncontrolled, with structures that do not allow themselves to be trapped in stable knowledge, formal relations or causality; because restriction of the technological framework in which emergence is trying to be reproduced as a constituent of life makes it impossible to create emergence

while one is trying to formalise emergence itself. At this point it is worth noting the way in which the cultural dynamics of art itself are a much more feasible substratum for emergence, making it possible for it to be the art objects themselves that become open, emerging and unpredictable. Ironically, emergence in art with artificial life is not so much in the simulations themselves, but in the way in which these artistic practices change what we think and feel about the world.

With regard to the different theories on cognition that account for the different positions on Artificial Intelligence, we can see how it evolved from the first theories on data processing to connectionism and theories on emerging Artificial Intelligence. Starting from the connectionists' attempt to simulate natural brain processes, it fell into the romantic ideal of comparing mind and machine. Knowing by experience and not by taught instruction led to the idea of training artificial neural networks capable of learning and feeding back to the system, establishing the right connections and values for their elements. Subsequent developments in emerging Artificial Intelligence implicitly and explicitly associated computers with the human world, through all types of biological and social metaphors. The strong AI research programme made way for the weak AI programme, simulation made way for emulation and constructionism, which pragmatically uses systems of fuzzy logic, artificial neural networks, parallel computation and quantum computation to make a world experience emerge computationally.

As regards the calculability and programmability underlying the software and the programming languages, these are relevant insofar as they build ways of seeing, knowing and doing in the world, which in turn contain a model of that part of the world to which they belong and to which they give shape every time they are used. We see the Cartesian metaphors that have articulated their evolution by assigning categorisations, where the software comes to be seen as an abstraction of the hardware; or even the hardware itself becomes a metaphor when the algorithms can operate on any imagined material. It is a Cartesian dualism separating body and mind, and if it were abandoned, it could shed the assumption that it is the software that is immaterial and the hardware that is material, to such a point that the software would be seen as material contained in the coded and stored algorithm, in a further step towards the materialism of the emerging dynamics being dealt with.

With regard to the concept of the virtual, which we can address through the technologies of virtual reality and its artistic appropriation, we could show the way in which it is articulated apparently as an oxymoron while it seeks to programme a total simulation of reality itself. But this relationship between the virtual and the real is more of a co-presence, different from the possible, where potential is something future to the real, but contained within it, and the virtual is co-present with the real but different from it. We should therefore understand

that the potentiality of a thing lies in the fact that any of its material properties is updated tomorrow, and thus the child becomes an adult, and so on. But in accordance with the virtual, there are certain properties that effectively correspond to the object, but which in principle are not material. Unity, for example, is predicated from objects, but it is not a material property, and although we might consider unity to be one of the transcendental categories of knowledge, we could also consider it immanently as a virtuality, i.e. belonging to matter itself and not placed from the outside by a transcendental understanding. In virtuality, the same emerging origin produces different forms not considered by potential: soap bubbles, crystals, embryogenesis, migratory movements, economic transactions, etc.

With regard to the digital, which is to be found in the relations between art and IT, we can analyse the different attributes that characterise it, the epistemological and ontological changes contributed by these new ways of going about data processing, which become structurally stripped of their containing context, giving the processing of images, sounds and texts new properties, and therefore new possibilities which have been progressively explored in the arts and engineering. From the enclave of information theory and subsequently cybernetics an area of knowledge is structured based on a series of presuppositions that model a particular idea of mind, and which, in some way, explore the ideal of the achievement of a computational mind. Out of this contextless information, properties flourish, such as the fact that it is converted into numerical representation, which can be modular, automated, variable, and transcodable. These properties have been shown to be basic in understanding the development of the computer technologies that have sought to tackle the emerging phenomena under study.

In the case of networks, we need to take into account their central position in the context of complexity theory and emerging phenomena. At the same time, we might look in detail at how systemic thinkers have applied network models to all systemic levels, seeing organisms as networks of cells, organs and systems of organs, just as ecosystems are seen as networks of individual organisms. This same vision of living systems as networks offers another perspective of the hierarchy of nature with its distributed structure, where life itself becomes a network of networks. Nonetheless, we might also speak of a law of development of networks basing ourselves on the Darwinian theory of networks, where the strongest nodes in the network—based on the context of their functional properties—will expand to become the largest and most central, at the expense of the other nodes<sup>9</sup>. And that analysis of the dynamics and typologies of networks allows us to see emerging phenomena in the networks themselves, as in the behaviour of ants as a model of spontaneous self-organisation in nature<sup>10</sup>. However, this is not entirely exact, since their behaviour is actually

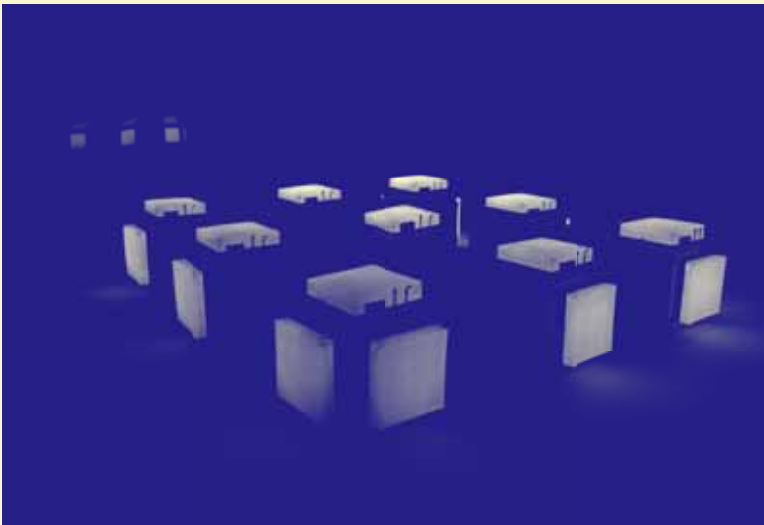
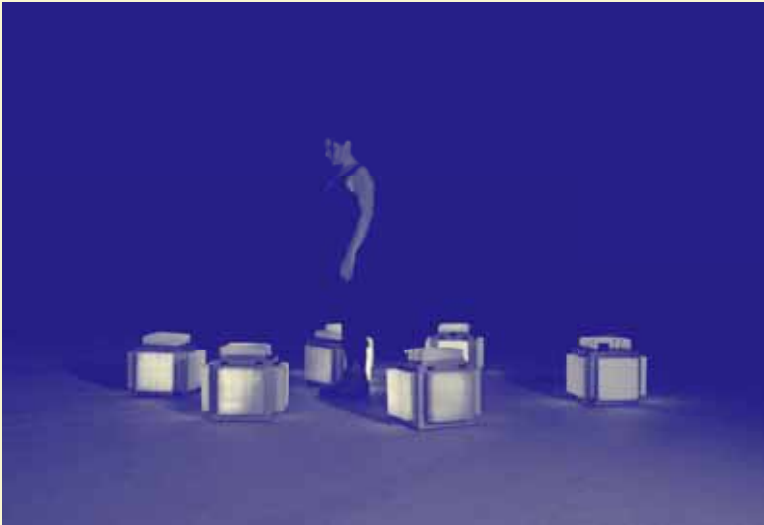
directed by purposes; despite the fact that the machinery of cybernetic control is distributed, ants' behaviour is directed by instructions, not by laws.

By examining the history of the inter-relations between art, science and technology from this materialist perspective, which redistributes the relations between matter and form, and by observing the immanent properties of self-organisation of matter itself, we can show the way in which art, mathematics and physics have become inter-related on the basis of different conceptions of space; the way in which art and telecommunications have explored the meaning of networks and remote communication; the way in which digitaility and the ideal of the computational mind structures the relationship between art and IT; thinking about the virtual in artistic practices with virtual reality technologies; the approximations between art and software based on exploring their potential for calculability, and therefore for algorithmic programming; the theories on cognition inherent in the relationship between Artificial Intelligence and artistic practices; the simulation of emergence that is to be found in technologies of artificial life and its artistic appropriation; the concept of body in the relationship between robotics and art; and, finally, the conceptions of life to be found in the current relationship between artistic statements and biological knowledge, and even more especially in the development of today's biotechnology.

## Notes

- 1 Russell, B. (1927). *The Analysis of Matter*. London: Allen & Unwin. pp. 285-286.
- 2 Waldrop, M.M. (1992). *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. New York: Touchstone Simon & Schuster.
- 3 Goldstein, J. (1999). «Emergence As a Construct: History and Issues». *Emergence*. Vol. 11, 1999, pp. 49-72.
- 4 Goldstein, J. (1999). «Emergence As a Construct: History and Issues». *Emergence*. Vol. 11, 1999, p. 46.
- 5 Lissack M. R. (1999). «Complexity: The Science, its Vocabulary, and its Relation to Organizations». *Emergence*. Vol 11: 1999, p. 112.
- 6 Protevi, J.; Bonta, M. (2004). *Deleuze and Geophilosophy: A Guide and Glossary*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- 7 Protevi, J. (2006). «Deleuze, Guattari and Emergence». *Paragraph*. 29:2, pp. 19-39.
- 8 Varela, F.; Thompson, E.; Rosch, E. (1991). *The Embodied Mind*. Cambridge: MIT Press.
- 9 Barabási, A.L. (2002). *Linked: the New Science of Networks*. Cambridge: Perseus Publishing.
- 10 Johnson, S. (2001). *Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities and Software*. New York: Charles Scribner's Sons.

PAU ALSINA



POETIC-CUBES  
RAQUEL PARICIO + JUAN MANUEL MORENO ARÓSTEGUI  
2007



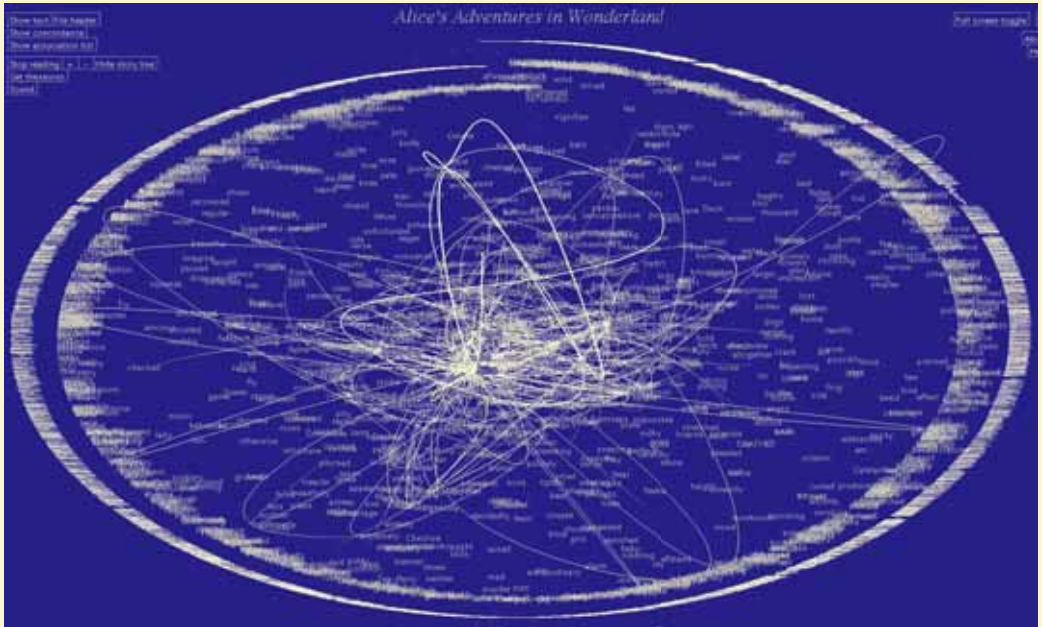
CULT OF NEW EVE  
CRITICAL ART ENSEMBLE  
2006

PAU ALSINA



LIFEWRIter  
CHRISTA SOMMERER + LAURENT MIGNONNEAU  
2006



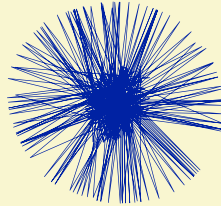


TEXTARC  
BRADFORD PALEY  
2002



OMNES ET SINGULATIM:  
ARTE, COMPLEJIDAD Y EMERGENCIA

PAU ALSINA  
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA  
ARTNODES.ORG



El concepto de emergencia tiene una larga historia en la que ha ido adquiriendo diferentes significados en los diversos ámbitos del conocimiento donde se ha ido haciendo presente. Si hoy diferentes teóricos hablan de la complejidad como paradigma del nuevo milenio, la emergencia parece convertirse en la explicación sobre cómo la complejidad ha evolucionado. De la complejidad se dice a su vez que es un fenómeno emergente, y de la emergencia que es lo que los sistemas autoorganizados producen, la razón explicativa de fenómenos tales como los huracanes, la vida misma, los ecosistemas y los organismos complejos como los humanos, por poner algunos ejemplos.

Ciertamente, el concepto de emergencia se ha convertido en un término muy inspirador, con no pocas controversias, donde conviven posiciones reduccionistas como la de Bertrand Russell, para quien las cualidades emergentes son sólo epifenómenos sin significancia científica alguna, puesto que «a través del análisis se nos permite llegar a una estructura tal donde las propiedades de lo complejo pueden ser inferidas de aquellas provenientes de las partes»<sup>1</sup>, con otras posiciones como las que comenta el físico Doyne Farmer, para quien la emergencia «no es magia, pero se siente como magia»<sup>2</sup>.

Si bien existen múltiples definiciones de lo que puede ser reconocido como emergencia, una de las más aceptadas es la que escribió Jeffrey Goldstein en el número inaugural de la revista *Emergence*. Para Goldstein «la emergencia se produce a raíz del surgimiento de estructuras nuevas y coherentes, patrones y propiedades durante el

proceso de autoorganización en los sistemas complejos. Las características comunes son: 1/ novedad radical (características que no han sido observadas previamente en los sistemas), 2/ coherencia y correlación (significando ‘todos’ integrados que se mantienen a ellos mismos por encima de un periodo de tiempo), 3/ un nivel macro o global (por ejemplo hay una cierta propiedad de ‘totalidad’), 4/ es el producto de un proceso dinámico (se desarrolla), y 5/ es ‘ostensivo’, es decir, puede ser percibido»<sup>3</sup>.

Pero aunque esta definición pueda ser ampliamente aceptada en la comunidad científica, no incluye la totalidad de los diferentes matices y definiciones asociadas al mismo término, puesto que tal como dice el mismo Goldstein «la emergencia funciona no tanto como una explicación, sino más bien como un término descriptivo, apuntando a patrones, estructuras o propiedades que son exhibidas a una escala macro»<sup>4</sup>. Aunque no haya consenso universal sobre su definición, sí que podemos explicarla, reconocerla y medirla por sus comportamientos. Podemos reconocer un comportamiento emergente cuando se trata de un comportamiento complejo que se da como consecuencia de usar una construcción «de abajo a arriba», producido a partir de una serie de comportamientos simples (por ejemplo, reglas sencillas). De esta manera podemos decir que las propiedades emergentes son propiedades del sistema global que surgen de la interacción no sencilla de sus partes, es decir hacen referencia a aquellas propiedades o procesos de un sistema no reducibles a las propiedades o procesos de sus partes constituyentes, obteniendo en muchas ocasiones resultados totalmente insospechados, y difícilmente deducibles del conocimiento de las partes componentes y sus interacciones locales.

Por ello diríamos que el concepto de emergencia no es producto de una única teoría organizada y rigurosa, «sino más bien una colección de ideas que tienen en común la noción que dentro de los patrones dinámicos pueda haber una simplicidad inscrita que puede ser descubierta en parte a través de grandes cantidades de potencia de computación y a través de desarrollos analíticos, lógicos y conceptuales»<sup>5</sup>. La diversidad de teorías de la emergencia y sus aplicaciones posibles es enorme y por ello difícil de sintetizar, pero sí que podríamos resaltar ciertas características comunes a las diferentes posturas en relación con la emergencia. A su vez, estas propiedades emergentes están siendo exploradas también en el ámbito de la praxis artística vinculada a las tecnociencias, en donde esta exploración aspira de alguna manera a la materialización del ideal utópico de la fusión entre arte y vida, y conecta con el problema de la creación en sí misma.

En este sentido, la teoría de la complejidad modela los sistemas materiales usando las técnicas propias de las dinámicas no lineales, a través de mostrar las características topológicas de la diversidad (la distribución de las singularidades) afectando las series de trayectorias en el espacio fásico, revelando los patrones (mostrados por los atractores en los modelos), los umbrales y la intensidad necesaria de los

disparadores (eventos que mueven sistemas hacia umbrales que activan patrones) de estos sistemas<sup>6</sup>. De esta manera, a través de mostrar la aparición espontánea de indicadores de patrones y umbrales en los modelos de comportamiento de los sistemas complejos, la teoría de la complejidad nos permite pensar los sistemas materiales en términos de su potencia para la autoorganización inmanente<sup>7</sup>.

Si nos centramos en ocho conceptos claves que articulan la interrelación histórica entre arte, ciencia y tecnología, comenzaríamos diciendo que en relación a la vida podemos decir que la emergencia en sí misma ha sido la causa subyacente de la evolución de los fenómenos emergentes en la evolución biológica, puesto que son las sinergias producidas por los sistemas organizados lo que permite articular después a la misma emergencia. Un cambio en cualquiera de las partes puede afectar las sinergias producidas por el todo, para bien o para mal. Una mutación asociada a cualquier trazo puede ser «la diferencia que hace la diferencia,» tal como afirmaba Bateson. Desde una perspectiva sinérgica los efectos funcionales producidos por los *todos* tienen mucho que ver con las explicaciones de las partes. Pero en el contexto de la vida genética, la parte, el gen, designa al todo, la vida, y la dinámica emergente como causa explicativa de la vida misma queda reducida al control de la información codificada en el gen desprovisto de contexto.

En relación al papel del cuerpo podemos observar cómo en las actuales teorías éste se convierte en la base de la cognición, cognición que a su vez deviene en proceso de la vida. La concepción enactiva del organismo plantea una mente indisolublemente unida al cuerpo, entendida ahora como mente encarnada<sup>8</sup>, en la que la percepción no se activa sólo como respuesta, sino que surge de la acción en el entorno, como movimiento. Las estructuras cognitivas emergen de los patrones sensibles recurrentes, y el organismo deviene construcción de una cierta selección de multiplicidad virtual de lo que el cuerpo puede ser. Esta cognición enactiva representa una historia de acoplamiento estructural corporal que enactiva (hace emerger) un mundo, y que funciona a través de una red que consiste en múltiples niveles de subredes sensorio-motrices interconectadas. Y por ello los contenidos mentales dibujan en su propia organización —autoorganización— un mundo sensible percibido que en parte es una emergencia, una creación autopoietica que procede del ordenamiento en clases de esos mismos contenidos mentales. Así, realidad-mundo y fenómenos mentales se encontrarían en un continuo diálogo transformador, y este nuevo modelo obligaría a replantear los desarrollos en robótica mediante el intento de creación de una Inteligencia Artificial encarnada, que emerge a partir de la interacción con el entorno y con la propia materialidad de la máquina, configurando así nuevos aparatos computacionales adaptativos.

En relación a la emergencia en el contexto de la vida artificial, vemos cómo en las prácticas artísticas que hacen uso de estas tecno-

logías se evoca constantemente a la emergencia y la complejidad con sus resultados impredecibles ascendiendo a partir de un sustrato tecnológico prediseñado. Pero este prediseño tecnológico es el que precisamente le confiere un estatus diferenciado como «emergencia computacional», que no obstante podríamos decir que no se trata de una auténtica emergencia, ya que está restringida a su propio modelo computacional tecnológico. De esta manera, la vida artificial se escapa del diseño de modelos computacionales humanos y acaba convirtiéndose en algo incontrolable, con unas estructuras que no se dejan atrapar en el conocimiento estable, relaciones formales o causalidades. Porque la restricción del marco tecnológico donde se intenta reproducir la emergencia como constitutiva de vida, imposibilita la creación de la emergencia mientras intenta formalizar a la emergencia misma. En este punto cabe remarcar de qué manera las dinámicas culturales del arte en sí son un sustrato mucho más factible para la emergencia, haciendo posible que los objetos artísticos en sí sean los que puedan devenir abiertos, emergentes, e impredecibles. Irónicamente la emergencia en las prácticas artísticas con vida artificial no está tanto en las mismas simulaciones, sino en la forma en que estas prácticas artísticas cambian lo que nosotros pensamos y sentimos sobre el mundo.

En relación a las diversas teorías sobre la cognición que dan cuenta de las diferentes aproximaciones sobre la Inteligencia Artificial, podemos observar cómo se evolucionó de las primeras teorías de procesamiento de información al conexionismo y las teorías de la Inteligencia Artificial emergente. Partiendo del intento de simulación de procesos naturales del cerebro por parte de los conexionistas, se caía en el ideal romántico de equiparación entre mente y máquina. Conocer mediante la experiencia y no por las instrucciones enseñadas dio paso al entrenamiento de redes de neuronas artificiales capaces de aprender y retroalimentar al sistema, estableciendo las conexiones y valores apropiados a sus elementos. Posteriormente, los avances de la Inteligencia Artificial emergente vincularon, de forma implícita y explícita, los ordenadores al mundo de los humanos, a través de todo tipo de metáforas biológicas y sociales. El programa fuerte de investigación en Inteligencia Artificial daba paso al programa débil, la simulación daba paso a la emulación y el construccionismo, que de manera pragmática utiliza sistemas de lógica difusa, redes neuronales artificiales, computación paralela y computación cuántica para hacer emerger de manera computacional una experiencia de mundo.

En relación a la calculabilidad y programabilidad, inscritas en el software y los lenguajes de programación, estas toman relevancia en tanto en cuanto construyen formas de ver, conocer y hacer en el mundo, que a su vez contienen un modelo de esa parte del mundo al que pertenecen y al que dan forma cada vez que son usados. Vemos las metáforas cartesianas que han articulado su evolución asignando categorizaciones, donde el software pasa a ser considerado abstracción del hardware, o incluso el mismo hardware deviene metáfora en sí mismo

cuando los algoritmos pueden funcionar sobre cualquier material imaginado. Un dualismo cartesiano que separa cuerpo y mente, y que, si fuera abandonado, podría abandonar la asunción de que el software es aquello inmaterial y el hardware material para pasar a considerar al software como material inscrito en el algoritmo codificado y almacenado, en un paso más hacia el materialismo propio de las dinámicas emergentes tratadas.

En relación al concepto de lo virtual, que podemos tratar a través de las tecnologías de realidad virtual y su apropiación artística, podríamos exponer de qué manera se articula aparentemente como oximoron mientras pretende llevar a cabo la programación de una simulación total de la realidad misma. Pero esta relación entre lo virtual y lo real es más bien de co-presencia, y diferente a lo posible, donde la potencia es algo futuro a lo real pero contenido en ello, y lo virtual es co-presente a lo real pero diferente a éste. Para ello debemos entender que la potencialidad de una cosa reside en el hecho de que cualquiera de sus propiedades materiales se actualice mañana, y así el niño deviene hombre, etc. Pero según lo virtual, hay ciertas propiedades que efectivamente corresponden al objeto, pero no son en principio materiales. La unidad, por ejemplo, se predica de los objetos, pero no es una propiedad material, y si bien podríamos considerar la unidad como una de las categorías trascendentales del conocimiento, también podríamos considerarla inmanentemente como virtualidad, esto es, perteneciente a la materia misma y no puesta desde el exterior por un entendimiento trascendental. En la virtualidad, el mismo origen emergente produce formas diferentes no contempladas por la potencia: burbujas de jabón, cristales, embriogénesis, movimientos migratorios, transacciones económicas, etc.

En relación a lo digital, presente en las relaciones entre arte e informática, podemos analizar los diferentes atributos que lo caracterizan, los cambios epistemológicos y ontológicos que aportan estas nuevas formas de proceder en el tratamiento de la información, que deviene estructuralmente desprovista del contexto que la acoge, dotando al tratamiento de las imágenes, sonidos, textos de nuevas propiedades, y por lo tanto de nuevas posibilidades que desde el contexto de las artes y de la ingeniería se ha ido explorando progresivamente. Bajo el enclave de la teoría de la información y la posterior cibernética se estructura un ámbito de conocimiento que parte de una serie de presupuestos que modelan una particular idea de mente y que, de alguna manera, exploran el ideal de consecución de una mente computacional. A partir de esta información desprovista de contexto prosperan propiedades como el hecho que sea convertida a representación numérica, que pueda ser modular, automatizable, variable, y transcodificable. Estas propiedades se han mostrado básicas para entender el desarrollo de tecnologías informáticas que han tratado de lidiar con los fenómenos emergentes estudiados.

En el caso de las redes debemos tener en cuenta su centralidad en el contexto de la teoría de la complejidad y de los fenómenos emergentes. A su vez, podríamos observar detalladamente cómo los pensadores sistémicos han aplicado los modelos de redes a todos los niveles sistémicos, contemplando a los organismos como redes de células, órganos y sistemas de órganos, al igual que los ecosistemas son entendidos como redes de organismos individuales. La misma visión de los sistemas vivos como redes confiere otra perspectiva a las jerarquías de la naturaleza con su estructura distribuida, donde la vida misma deviene red de redes. No obstante, podríamos hablar también de una ley del desarrollo de las redes basándonos en la teoría darwiniana de redes, donde los nodos más fuertes de la red —basados en el contexto de sus propiedades funcionales— se expandirán y serán los mayores, y los más centrales, a expensas de los otros nodos<sup>9</sup>. Y ese análisis sobre las dinámicas y tipologías de las redes nos permite observar los fenómenos emergentes en las mismas redes, como en el caso del comportamiento de las hormigas como un modelo de autoorganización espontánea en la naturaleza<sup>10</sup>. Aunque esto no es del todo exacto, pues de hecho su comportamiento está dirigido por propósitos, puesto que a pesar de que la maquinaria del control cibernético esté distribuida, el comportamiento de las hormigas está dirigido por instrucciones, no por leyes.

Al aproximarnos a la historia de las interrelaciones entre arte, ciencia y tecnología desde esta perspectiva materialista que redistribuye las relaciones entre materia y forma, y a partir de observar las propiedades de autoorganización, inmanentes, de la materia misma, podremos exponer la forma en que arte, matemáticas y física se han ido interrelacionando en base a diferentes concepciones del espacio; la forma en que el arte y las telecomunicaciones han ido explorando el significado de las redes y la comunicación a distancia; la manera en que la digitalidad y el ideal de mente computacional estructura la relación entre arte e informática; el pensamiento sobre lo virtual en las prácticas artísticas con tecnologías de realidad virtual; las aproximaciones entre arte y software basadas en explorar su potencial de calculabilidad y por tanto de programación algorítmica; las teorías sobre la cognición inscritas en la relación entre Inteligencia Artificial y prácticas artísticas; la simulación de la emergencia presente en las tecnologías de vida artificial y su apropiación artística; el concepto de cuerpo en la relación entre robótica y arte; y, finalmente, las concepciones de la vida presentes en la actual relación entre manifestaciones artísticas y conocimientos biológicos, y aún más especialmente en el desarrollo de las actuales biotecnologías.



## Notas

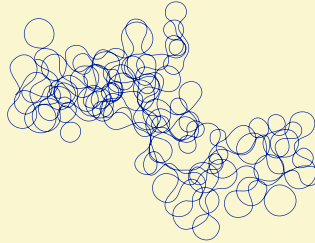
- 1 Russell, B. (1927). *The Analysis of Matter*. London: Allen & Unwin, págs. 285-286.
- 2 Waldrop, M.M. (1992). *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. New York: Touchstone Simon & Schuster.
- 3 Goldstein, J. (1999). «Emergence As a Construct: History and Issues». *Emergence*. Vol. 11, págs. 49-72.
- 4 Goldstein, J. (1999). «Emergence As a Construct: History and Issues». *Emergence*. Vol. 11, pág. 46.
- 5 Lissack M. R. (1999). «Complexity: The Science, its Vocabulary, and its Relation to Organizations». *Emergence*. Vol 11: 1999, pág. 112.
- 6 Protevi, J.; Bonta, M. (2004). *Deleuze and Geophilosophy: A Guide and Glossary*. Edinburgo: Edinburg University Press.
- 7 Protevi, J. (2006). «Deleuze, Guattari and Emergence». *Paragraph*. 29:2, pág 19-39.
- 8 Varela, F.; Thompson, E.; Rosch, E. (1991). *The Embodied Mind*. Cambridge: MIT Press.
- 9 Barabási, A.L. (2002). *Linked: the New Science of Networks*. Cambridge: Perseus Publishing.
- 10 Johnson, S. (2001). *Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities and Software*. New York: Charles Scribner's Sons.



THREE MILESTONES IN THE RELATIONSHIP  
BETWEEN ART AND COMPLEXITY:  
INDISTINGUISHABILITY, STATISTICS  
AND CONFRONTATION

---

ABELARDO GIL-FOURNIER



INDISTINGUISHABILITY  
THE AGENCY OF THE CROWD

---

The mere presence of an individual as the product of an exercise of combinations immediately places it in a singular relationship with all other possible combinations. An example of this can be seen in the exercise of imaginary recombination and ramification to be seen in Dutch artists Driessens & Verstappen's work *MORPHOcarrots*<sup>1</sup> (1997), where an ordinary carrot is lined up beside a series of carrots based on combinations of possible deformations (Fig. 1). Nothing can prevent us from seeing the common tuber on display in this context from looking like some specimen that might at any moment spontaneously mutate into one of its quasi-monstrous neighbours; by its mere presence alongside its mutations, the observer discovers in the common carrot such a latent capacity that the specific features of its outward appearance are relegated to second place.

As if it were a matter of reproduction, a devaluation of the specific occurs when there is a collectivity that is capable of containing series of elements that are unequal, but undistinguishable from the configuring criterion of collectivity. A simple but categorical piece of generative art by Jared Tarbell, *Fractal Invader*<sup>2</sup> (2003), will help us to understand better this indistinguishability. In *Fractal Invader* (Fig. 2) the area of the screen is divided into four parts which are in turn di-

vided into another four parts, and so on, so that each of the fragments resulting from the dense fractal division is occupied by the pixelated image of a Martian from the classic video game *Space Invaders*. The key is that these Martians are generated as symmetrical combinations of a grid of black and white pixels, so that what is shown on the screen is all their possible permutations, i.e. all the possible Martians. The surface knocks back the image of the abundance of the combining algorithm, and its inability to distinguish the results: despite the fact that many of the Martians are recognisable, they are only there because they have been generated by a permutation of pixels, like all the rest. And so, as happened with *MORPHOCarrots*, when the spectator sees it, he or she is challenged to find or work out the condition they all share, i.e. the existence of a generating code, and more importantly, that code's capacity to generate multiplicity.

In these two works, the same generative strategy underlies the tension between the multiplicity of combinations and the spectator's habit of distinguishing between individuals. Other approaches on the same terms, however, have used techniques such as documentation and visualisation. One of the most eloquent examples is the astonishing work by photographer Arie Versluis and the analyst of sociological profiles Ellie Uyttenbroek (both Dutch) who for over 14 years have been systematically documenting the different identities that arise in the modern metropolis. Their work, *Exactitudes*<sup>3</sup> (1994 - present), is a grid-like composition consisting of a series of twelve photographs each of people with the same dress code, presented with an identical background and in the same posture (Fig. 3). In this way, the various series offer a portrait of different groups and subcultures (hipsters, geeks, yuppies and so on) through an exhibition of twelve representatives. The large-format plates achieve the disturbing effect of showing collections of individuals instancing like permutations a single social archetype, together with the possibility at the same time of seeing the details of each of these individuals. The title, *Exactitudes*, questions the type of relationship that groups these subjects shot with «exact attitudes», a relationship which, beyond the issue of identities in the present, is notable for the way in which the archetypes are created in the individuals, i.e. the phenomenon whereby a set of given codes is capable of generating collectivities that are sufficiently varied as to contain and catalogue many —if not all— contemporary individuals, including the spectators of the work. It is an abstract area of organisation that contains a considerable statistical component, and which regulates our everyday experience of the crowd.

In practice all of these works find in combinations a resource with which to intensify the strangeness of the relationship between an object or individual and the objects or individuals that are statistically near or similar to it. It is an implicit contract whereby the mere appearance of an instance is an expression of a whole collectivity or system that may involve even the spectator. In this regard, it is important

to distinguish these works from the many artistic experiments conducted during the first three quarters of the twentieth century related to combination and chance. Whereas in those cases the combination of elements mostly involved a break with inherited structures and a strategy with which to disassociate the artist from the creation, in the examples we are looking at here we see an obsession to highlight the properties and capacities of the statistical collectivities that form a given object, individual or event: the question as to the agency and power of the crowd (a pressing one in these works) which already announces that of the emergence at the heart of complexity.

Before continuing with the shift from combinations to complexity, one last work will help illustrate this last point. This is *The Sheep Market*<sup>4</sup> (2006) by Aaron Koblin, and its use of the tool developed by the online store, Amazon, called *Mechanical Turk* (a reference to von Kempelen's famous mechanical chess player). The tool, which has been online since 2005, is intended as a market for companies to hire human intelligence for developing software or digitising content: anyone connected to the Internet can access a list of simple tasks—such as transcribing a fragment of an audio recording, recognising objects in images or filling out fields in a database—and receive a minimum payment (about 2 cents) for each action carried out. These tasks are farmed out by companies that need the work done—because it can only be performed by humans—but want to save money by avoiding hiring temporary personnel. Projects for digitisation, database-building and verification of automated processes are consequently being launched on the Internet, to be carried out by hundreds of users who are paid a pittance in return. Amazon's initiative—a highly questionably one in terms of its respect for workers' rights—exploits and makes money on the capacity to carry out work distributed amongst the collective of Internet users; moreover it makes it statistically profitable for companies to use the tool, since it operates from an assumed guarantee that there will always be groups of workers prepared to carry out the tasks.

In *The Sheep Market* Aaron Koblin employed *Mechanical Turk* users to make 10,000 drawings of a sheep in profile (Fig. 4). Once the drawings had been obtained, the results were displayed on the project website: the image of thousands of sheep drawn in every way possible. Indeed, to some extent the resulting flock of sheep reflects the way an employer who hires services on the *Mechanical Turk* might see the workers. There is nothing to distinguish the sheep on the screen from a sheep the spectator would probably draw. More importantly, the mechanism that underlies this new way of achieving intelligent work from such a simple tool is also represented in *The Sheep Market*. The fact that the workers appear only as instances of a set of combinations like that of all the possible sheep reflects the statistical reduction on which the tool operates. To this extent the *Mechanical Turk* limits the possibilities of the worker, who is ultimately seen merely as one

element in a previously defined statistical variety; a collectivity which includes nothing more than combinations of possible users, yet which manages well enough each one's retributions and freedoms—in short, which is capable of extracting a net yield from the crowd. Once again, the individual is brought to the fore merely by belonging to a pre-existing collectivity of combinations. As in *Exactitudes*, *The Sheep Market* is another case of visualisation, correlative to the combinatory generation of individuals in *Fractal Invader* and *MORPHOcarrots*.

COLLECTIVE PHENOMENA  
STATISTICAL PHYSICS AND GENERATIVE ART

---

As we shall see, the study of statistical collectivities of equivalent elements and the use of their overall characteristics is nothing new in scientific disciplines such as physics. It involved the introduction of abstract entities that helped explain the phenomena of the world, to the point where the world became unintelligible without resorting to such abstractions. Statistical groupings (or collectivities) to some extent came to form part of nature with the same rights as the particles from which they arose.

It was the late nineteenth century Austrian physicist, Ludwig Boltzmann, who introduced the idea that although a system consisting of a vast number of particles could not be studied from a mechanical perspective—given that an equation would have to be written for each particle—it could however be examined from the position of statistics. Thus a gas represented as a finite set of molecules with given initial positions and velocities would on average develop in the same way as the statistical complex defined by all the possible positions and velocities of its molecules. In other words, analysis of a specific unstudyable case, could be replaced by an analysis of the totality of possible cases, for which statistics provided some useful tools. Conceiving the set of all possible combinations of particles thus provided an access to information of physical value on specific cases that could not be studied using mechanics.

The step was so audacious that soon the very concept of the well-defined particle with a given initial position and velocity ceased to be relevant for the techniques and reasoning of a great number of disciplines of physics. In its place, abstractions were conceived and used that expressed the entire potential resulting from deploying these arrays of possible cases; abstractions such as statistical and canonical ensembles and probability clouds, which further fostered the gradual application of modes of reasoning and operating that were already in use in statistics<sup>5</sup> to theoretical and experimental scientific problems.

Among the first phenomena studied using statistical physics, one of the most important, given its relation with contemporary generative art, was one analysed by the generation of scientists that succeeded Boltzmann: the phenomenon of fluctuations. When in the very image of nature the concept of the particle surrendered its priority position to that of a statistical system of particles, the theory was capable of developing out of the very characteristics of these systems. Peculiarities such as the fact that there are greater concentrations of particles in one region than in another, i.e. density fluctuations, occur spontaneously in nearly any system of particles; wherever there is an agglomeration, one will always find areas of greater clustering than others. This property of systems —not of their component particles— is essential in explaining (among other phenomena) Brownian movement, the constant random movement of a microscopic body in a liquid. Although such movement could not be explained by the body's colliding with the particles in the liquid —since in that case there would be as many in one direction as in the contrary— collisions by the body with the density fluctuations did, in contrast, predict a net and visible movement of the same kind as seen under the microscope. The reality of fluctuations, in a world that accepted statistical uncertainty as a principle, was confirmed, hitting the Brownian bodies in the experiments like a billiard ball.

These same fluctuations today constitute one of the most common visual devices in algorithmic or generative creation. The ease with which it is now possible, using computers, to apply something that has been programmed for one element to hundreds or thousands of them goes some way to explaining the profusion of systems of elements being developed by artists working in the field of generative abstraction. As one can see by looking at their results<sup>6</sup>, the fluctuation in the density of lines and points, as an emerging visible characteristic, is part of the language deployed in the final surfaces. Despite its role in intensifying the retinal experience sought and championed by some promoters and scholars of computational visibility<sup>7</sup>, fluctuation as a phenomenon in these images nonetheless inevitably refers back to its algorithmic condition and thus to the code's capacity to produce by itself fluctuations and complexity; an aspect of these works which brings them into direct contact with what we have just seen, and which, as we will see, also provides some of the characteristics of the work on complexity.

One of the leading exponents of generative imagery at this time, the American artist Casey Reas, expressly discusses in his explorations<sup>8</sup> the priority of the process over the image, and text as a basic part of the image: the set of instructions in ordinary language —not quite programming code— forms the nucleus of a generative process that first a programmer, and then a machine, interprets and implements, leading to the final image. Due to this intermediation between interpreter and computation, the presentation of an image, *Process #4*<sup>9</sup>

(2005) for example (Fig. 5), together with the generative text —«A rectangular surface full of Elements 1 of variable sizes. Draw a line that joins the centres of the elements in contact...»— makes the fluctuations and other emerging phenomena dependent not so much exclusively on the text —as might be the case in Sol Lewitt's *Wall Drawings*— or the image, but on a capacity implicit in certain systems of generating organisation in themselves, once they have been implemented (in this case on a computer). This capacity has to recognise the spectator as an attribute of those systems in general, and not of a specific set of printed strokes or lines of text in particular. The interpretation, therefore, is not of what is expressed but of what occurs in the system of relations imagined by the spectator, who is capable of producing, like a simulator, that which singularises the image.

#### COMPLEXITY THE INEVITABLE COEXISTENCE

---

In conclusion, the power and the agency of statistical collectivities, of systems of elements linked by a code or a common condition, is an inescapable issue when discussing certain major studies, such as those we have examined here, at the heart of contemporary creation. Equally inescapable is the more general issue of emergence in systems of inter-related elements. In terms of Zeno's paradox, why does a sack of sand make a noise when it is poured out when a single grain makes none? Led by a set of scientific subdisciplines grouped under the name of complexity sciences, since the 1960s there has been a regular study of the systems in which collective phenomena of emergence and self-organisation take place —generally, though not only, the spontaneous appearance of order or structure. These include mechanical phenomena such as the separation of phases into mixtures subjected to vibration, chemical phenomena such as the extraordinary geometric shapes which a simple reaction can generate and biological phenomena such as that regulating certain behaviour by colonies of arthropods. All of these systems out of equilibrium in which elements, without conforming to any masterplan, exchange energy and matter between each other in such a way that the whole acquires properties and capacities that cannot be reduced to a description of the individual elements. They are constructive systems, capable of creating order, novelty and structure by themselves, which therefore go one step beyond the collectivities of combinations we have seen examined<sup>10</sup>.

From the direct illustration of phenomena such as emergence<sup>11</sup> to the use of mathematical complexity generating techniques for collaborative actions in the city<sup>12</sup>, via kinaesthetic simulations of fractals<sup>13</sup> and games with artificial life<sup>14</sup>, many artistic projects are packed with



concepts taken from the field of complexity. In some of the most significant ones, the complex regime acts by inciting organised behaviour among the components of the works, which highlight the existence of a system of constitutive relations that also includes the spectator's capacities for cognition and interaction. In other words, there are projects that require from the spectator an immersion that goes beyond intellectual distancing; a participation analogous to that of a player who has to make decisions. The systems, equipped now with poetic capacities, interrogate the spectator: even his or her inaction becomes just one of many possible options.

*Luci*<sup>15</sup> (2007), by the Catalan intermedia artist José Manuel Berenguer, an interactive installation made up of LEDs, loudspeakers and electronics, reproduces a phenomenon similar to the behaviour of a type of glow-worm from Malaysia whose flashes of light go from a regime of unordered and independent emissions to one of synchronised pulses. In the installation (Fig. 6), the synchronised pulse and sound of a set of LEDs and loudspeakers in a darkened room is interrupted, leading to randomness whenever the room is lit or a visitor switches on the devices, revealing the network of connecting cables between them. The order of the rhythmic pulses seems to disappear with the visitor's intellectual intrusion. When the ambient light is dimmed, the LEDs slowly return and gradually recoup the synchronised rhythm of a single joint pulse. The mechanism underlying the entire installation is remarkably simple, and yet prodigious in its behaviour: each artificial glow-worm has a light sensor which raises the frequency of the pulses as it detects greater amounts of light. When the ambient light lies beneath a certain threshold, the glow-worms only «see» the flashes emitted by their neighbours; in these circumstances, with the same inertia whereby scattered applause ends up homogenising after a time, the flashes tend to fall into step with each other, like paired pendulums. While the dynamic of the system is characterised by these two stable phases, that of the random pulses and the paired fluctuations, it is in the transition between one and the other that the complexity and its profusion of behaviours and appearances takes place. In the time taken by that transition, the system becomes extremely sensitive to light variations and pulsing groups, paths and other recognisable structures can clearly be seen to form. A small universe of light exchanges is created which the spectator recognises as such, as an active state and one of unpredictable novelty; autonomous and in dialogue with what they are observing.

The work at those moments is a system containing the spectator. It predisposes them to an immersion in which their capacity to predict and imagine comes up against a similar creativity in the behaviour of the installation. Not surprisingly, the autonomous and artificial turmoil of emergences leads us back to the ocean of the planet *Solaris*, home to a material and unknown form of intelligence, in Stanislav Lem's novel of the same name. The confrontation of processes, pro-

vided both by the spectator and by the system-installation, is the field of performance of complexity.

Other studies of the poietic capacity of systems remind us that it can also be found in the gigantic systems we encounter every day. One such system is the media information area, which sometimes takes on a life of its own, amplifying or annihilating certain messages or contents. This autonomous behaviour is evoked by the Japanese artists Daisuke Ishida and Noriko Yamaguchi in their installation *Decryptopattern* (2009). In this work, the impetus to compose the unique image of the truth of an issue based on the constant and uncontrolled flow of sources, opinions and information, is expiated in an invitation to participants to rip up pages from newspapers into small pieces and roll them up into little balls to be thrown onto a horizontal metal plate. The plate, raised a few centimetres from the ground, is subjected to mechanical vibrations. The movement is transmitted to the pellets of paper which begin to move slowly, continuously and at random. A state of complex behaviour then takes place, in which clusters, lines and other paper structures start to form (Fig. 7). This complex phase ends when equilibrium is reached and the vibrations of the whole system are synchronised in the well-known and spectacular Chladni acoustic patterns<sup>16</sup>. In the interim, as in the case of *Luci*, we have a regime of transition, an image of self-organisation beyond any master plan<sup>17</sup>, characterising this time the media ecosystem.

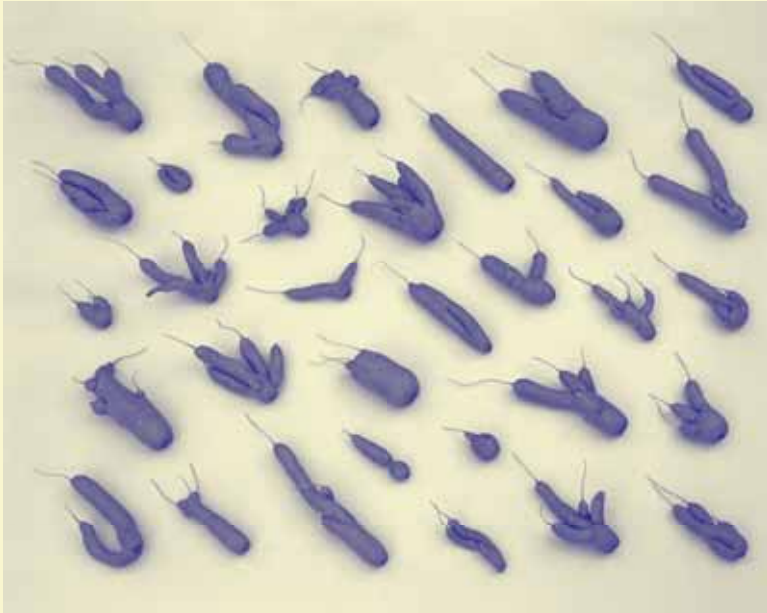
We recognise these regimes from the first time we are immersed in them. If the system involved a human community, we would probably identify it with those contexts of high communication density, participation or synchronicity. These are more or less habitual situations in closely inter-related communities, which have turned the collectivity into an essential support for survival. It is precisely at these communities that the last of the works we shall look at is aimed. In its many stagings, Antoni Abad's project, *Zexe.net* (2004-present) has worked with groups of taxi drivers in Mexico, gypsy communities in Spain and displaced people in Colombia. The project (Fig. 8) consists of providing the members of the community with mobile phones fitted with video cameras and training them in the use of a set of tools with which to upload the photographs, sounds and videos from the phone to a dedicated feed on the Internet. As well as offering images and sounds of these utterly neglected groups, the project spontaneously records the high degree of inter-relation within these communities, which immediately emerges in the videos, which are full of cross-references. Each feed is a disordered collection of subjective views which, nonetheless, given the space of relations in which they are conceived, provide a coherent overview to spectators who have agreed to collude with the reporters. As in a conversation, the decoding and the subsequent tension take place through a sort of empathic immersion.

In conclusion, the collectivities and the systems highlighted in works such as the ones we have discussed related to combination, ac-

quire an autonomy of their own, capturing the spectator when they examine their regimes of complexity and self-organisation. These regimes can be perpetuated in systems of life or artificial intelligence—precisely the path travelled by much of the work on complexity carried out to date. While it is not within the scope of this article to examine these regimes, we can, however, say what their strategy of action is, shared as it is with the works on complexity we have examined here: to confront the participating spectator with an inapprehensible process, with which he or she necessarily has to interact. To foster an intellection based on coexistence, beyond reading and representation.

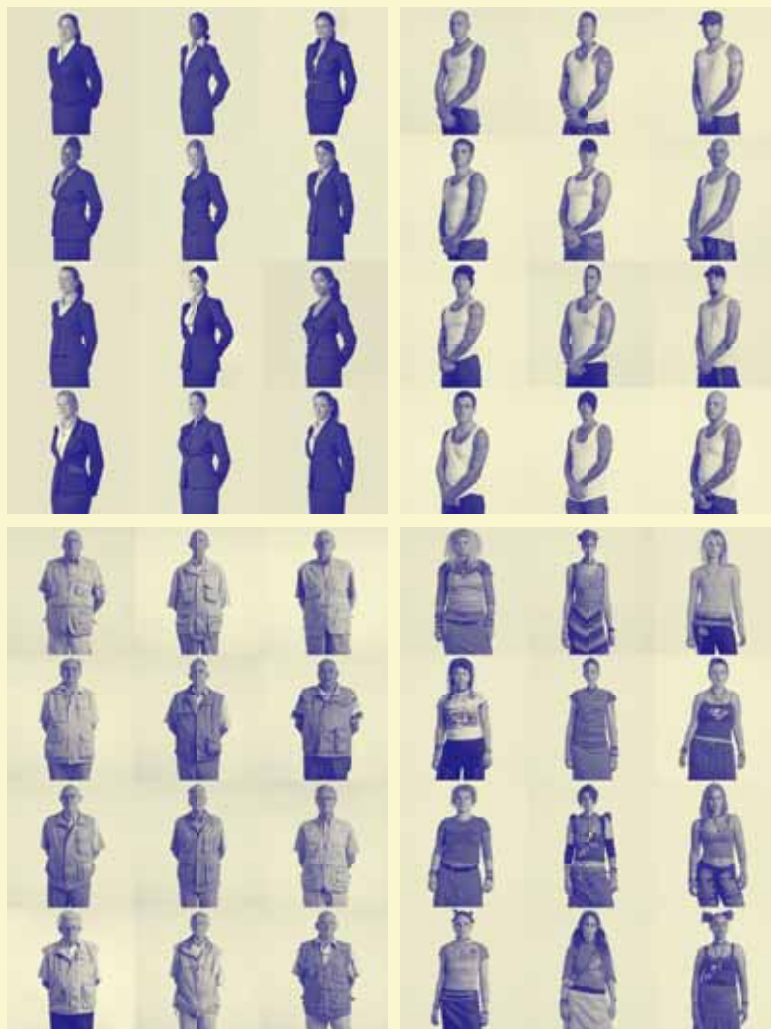
## Notes

- 1 → [www.xs4all.nl/~notnot/morpho/MORPHOcarrots.html](http://www.xs4all.nl/~notnot/morpho/MORPHOcarrots.html)
- 2 → [www.levitated.net/daily/levInvaderFractal.html](http://www.levitated.net/daily/levInvaderFractal.html)
- 3 → [www.exactitudes.com](http://www.exactitudes.com)
- 4 → [www.thesheepmarket.com](http://www.thesheepmarket.com)
- 5 On the highly interesting context against which the position of statistics as a legitimate resource of reasoning was consolidated, see Ian Hacking, *The Taming of Chance (Ideas in Context)*, Cambridge University Press (1990).
- 6 See for example the collection of images by the *Processing* group on Flickr: → [www.flickr.com/groups/processing/pool](http://www.flickr.com/groups/processing/pool) or the collections of *patches* written in this programming language: *OpenProcessing* → [www.openprocessing.org](http://www.openprocessing.org) and *SketchPatch* → [www.sketchpatch.com](http://www.sketchpatch.com)
- 7 Susanne Jaschko, *Process As Aesthetic Paradigm: An Observation Of Generative Art*. Metamedia Conference, Québec City, Canada, March 2007 → <http://bit.ly/3QticC>
- 8 Casey E. B. Reas, *Process Compendium*, → <http://reas.com/texts/processcompendium.html> (2004), updated on 24 February 2008.
- 9 → [http://reas.com/iperimage.php?section=works&view=&work=p4\\_s&id=0](http://reas.com/iperimage.php?section=works&view=&work=p4_s&id=0)
- 10 Nonetheless, we should not forget that combinations and complexity are profoundly related. In the first half of the twentieth century, the explanatory power of statistical physics and the abstractions mobilised in its equations, such as fluctuations, led Austrian physicist Erwin Schrödinger to conceive the approach of certain similar physical bases for biology based on mechanisms of local reduction of entropy —of the type of fluctuations— in his well-known book, *What is Life?* (1944). His inspiring intuitions still echo all these years later in the work of scientists of the complexity of Ilya Prigogine (see, for example, *The End of Certainty* (1996), who saw in the behaviour of matter out of equilibrium an active and even creative nature).
- 11 *Urban Mobs* (2008), by Orange and faberNovel → [www.urbanmobs.fr](http://www.urbanmobs.fr)
- 12 *dot.walk* (2003) by Socialfiction.org → [www.socialfiction.org/dotwalk/dummies.html](http://www.socialfiction.org/dotwalk/dummies.html)
- 13 *Gestalt* (2003), Thorsten Fleisch
- 14 *L.A.2* (2007), Kenta Cho
- 15 → [www.sonoscop.net/jmb/lucy/index.html](http://www.sonoscop.net/jmb/lucy/index.html)
- 16 Used, for example, to study the acoustic properties of the sound boxes of musical instruments, such as violins.
- 17 Note too that, in this aspect, the work operates vaguely as a disassociation from the Japanese tradition of origami.



-FIG. 1-  
MORPHOTHEQUE #9  
DRIESSENS & VERSTAPPEN  
1997



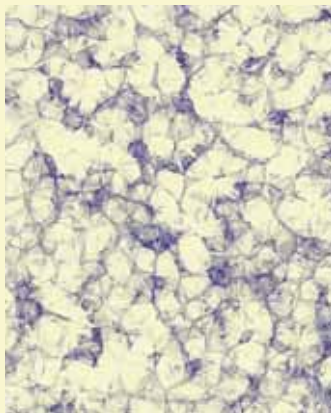


-FIG. 3-  
EXACTITUDES  
ARI VERSLUIS + ELLIE UYTENBROEK  
1994-2010



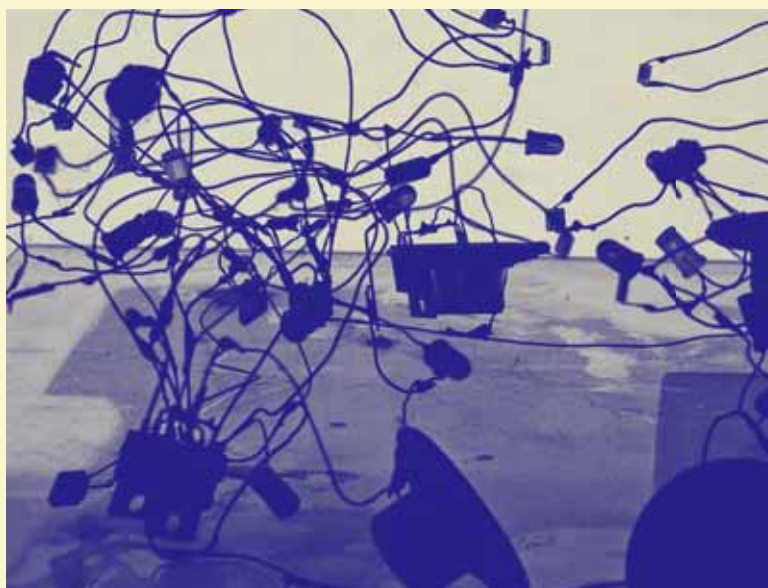


-FIG. 4-  
THE SHEEP MARKET  
AARON KOBLIN  
2006

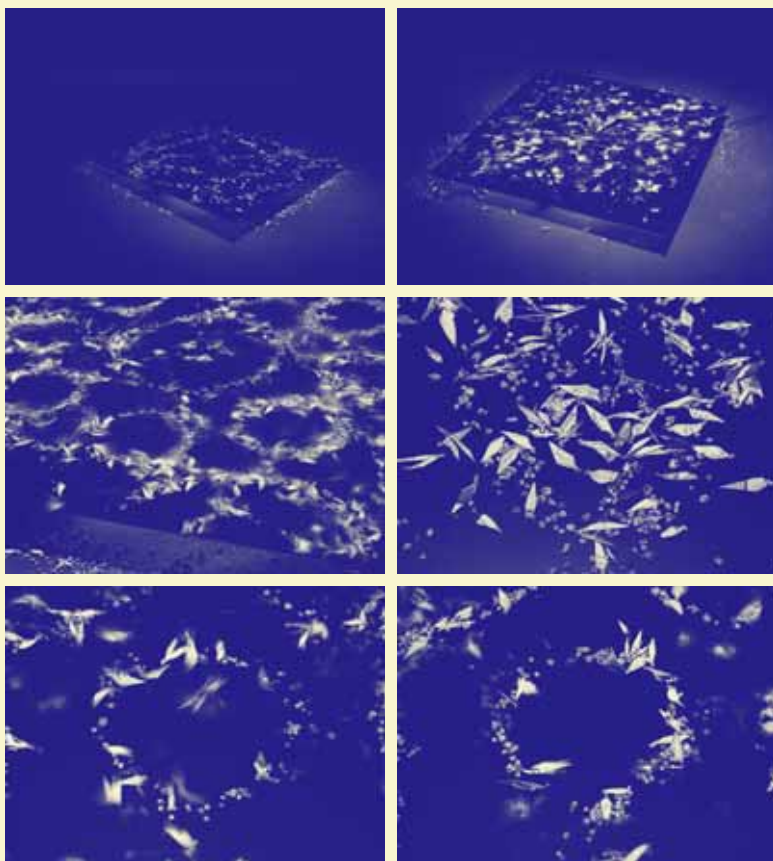


-FIG. 5-  
PROCESS #4  
CASEY REAS  
2005





-FIG. 6-  
LUCI  
JOSÉ MANUEL BERENQUER  
2007



-FIG.7-  
DECRYPTOPATTERN  
DAISUKE ISHIDA NORIKO YAMAGUCHI  
2009



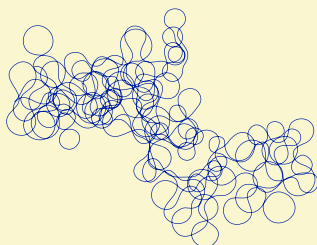
-FIG. 8-  
ZEXE.NET  
ANTONI ABAD  
2004-2010



TRES HITOS EN LA RELACIÓN ENTRE  
ARTE Y COMPLEJIDAD:  
INDISTINGUIBILIDAD, ESTADÍSTICA Y CONFRONTACIÓN

---

ABELARDO GIL-FOURNIER



INDISTINGUIBILIDAD  
LA AGENCIA DE LA MULTITUD

---

La mera presencia de un individuo como producto de un ejercicio de combinaciones le sitúa instantáneamente en una relación singular con el resto de combinaciones posibles. Un ejemplo de ello es el ejercicio de recombinación y ramificación imaginarias que realizan los artistas holandeses Driessens & Verstappen en su obra *MORPHOCarrots*<sup>1</sup> (1997), donde una zanahoria común queda enmarcada junto a un conjunto de zanahorias obtenidas de las combinaciones de posibles deformaciones (fig. 1). Nadie salva al tubérculo estándar así mostrado de cobrar la apariencia de un espécimen capaz de mutar espontáneamente y quedar transformado en uno de sus quasi-monstruosos vecinos; sólo por su presentación junto a sus mutaciones, descubre el observador en la zanahoria común una capacidad latente tal, que relega a un segundo plano las matizaciones concretas de su exterioridad.

Como si de una cuestión de reproducciones se tratara, una devaluación de lo específico tiene lugar cuando existe una colectividad que es capaz de contener series de elementos desiguales, pero indistinguibles bajo el criterio configurador de la colectividad. Una sencilla pero contundente pieza de arte generativo de Jared Tarbell, *Fractal Invader*<sup>2</sup> (2003), nos ayudará a entender mejor esta indistinguibilidad. En *Fractal Invader* (fig. 2) el espacio de la pantalla es cuarteado en fracciones

que son a su vez vueltas a cuartear, y así sucesivamente, de forma que cada uno de los fragmentos resultantes del denso despiece fractal es ocupado por la imagen pixelada de un marciano del clásico videojuego *Space Invaders*. La clave es que estos marcianos están generados como combinaciones simétricas de una retícula de píxeles blancos y negros, haciendo así posible que lo que comparezca en la pantalla sean todas sus permutaciones posibles, esto es, todos los marcianos posibles. La superficie devuelve de un golpe la imagen de la prolifera opulencia del algoritmo combinatorio, así como su incapacidad para distinguir los resultados: pese a que muchos de los marcianos sean reconocibles, no están allí más que por haber sido generados por una permutación de píxeles, como el resto. Al observarla, en consecuencia, tal y como ocurría con *MORPHOcarrots*, el espectador queda emplazado a encontrar o intuir la condición compartida por todos ellos, esto es, la existencia de un código generador, y lo que es más importante, la capacidad de éste de generar multiplicidad.

Una misma estrategia, la generativa, subyace en estos dos trabajos a la tensión entre la multiplicidad de las combinaciones y el hábito del espectador de distinguir entre individuos. Otras aproximaciones, sin embargo, han ahondado en los mismos términos a partir de técnicas como la documentación o la visualización. Uno de los casos más elocuentes es el asombroso trabajo del fotógrafo Arie Versluis y la analista de perfiles sociológicos Ellie Uyttenbroek, holandeses ambos, que llevan más de 14 años documentando sistemáticamente las distintas identidades que emergen en las metrópolis contemporáneas. Su trabajo, *Exactitudes*<sup>3</sup> (1994-actualidad), consiste en la composición reticular de series de doce fotografías de personas que adoptan un mismo código de vestimenta, presentadas con idéntico fondo y en la misma postura (fig. 3). Las series retratan así a grupos y subculturas —como *hipsters*, *geeks* o *yuppies*— a partir de la exhibición de doce de sus representantes. Las láminas, de gran tamaño, consiguen el efecto perturbador de mostrar colecciones de individuos instanciando cual permutaciones un mismo arquetipo social, junto a la posibilidad de apreciar a su vez los detalles de cada una de esas personas. El título, *Exactitudes*, inquiriere sobre el tipo de relación que agrupa a esos sujetos fotografiados con “exactas actitudes”, una relación que, más allá de la cuestión de las identidades en el presente, destaca por el modo en el que se realizan los arquetipos en los individuos, esto es, el fenómeno por el cual un conjunto de códigos determinados son capaces de generar colectividades suficientemente variadas como para acoger y catalogar a gran parte —si no a todos— de los ciudadanos contemporáneos y, entre ellos, a los espectadores de la obra. Un espacio abstracto de organización que entraña un marcado componente estadístico y que regula nuestra experiencia cotidiana de la multitud.

Unos y otros trabajos encuentran en la práctica de las combinaciones un recurso con el que intensificar la extrañeza de la relación de un objeto o individuo con los objetos o individuos estadísticamente

próximos o semejantes a él. Un contrato implícito por el que la mera aparición de una instancia es expresión de toda una colectividad o sistema que puede implicar incluso al espectador. Es importante distinguir estos trabajos en este punto de la gran cantidad de experimentaciones artísticas que tuvieron lugar en los primeros tres cuartos del siglo XX en torno a la combinación y el azar. Si en estos casos la mayor parte de las veces la combinación de elementos implicaba una ruptura con estructuras heredadas y una estrategia con la que desvincular al autor de la creación, nos encontramos en nuestros ejemplos con la obsesión por evidenciar las propiedades y capacidades de las colectividades estadísticas que comprenden a un objeto, individuo o evento determinado. La pregunta sobre la agencia y la potencia de la multitud, acuciante en ellos, que anuncia ya la de la emergencia en el seno de la complejidad.

Un último trabajo, antes de continuar con el salto de las combinaciones a la complejidad, nos permitirá insistir en este último punto. Es el caso de *The Sheep Market*<sup>4</sup> (2006) de Aaron Koblin, y su empleo de la herramienta de la compañía de comercio electrónico Amazon, *Mechanical's Turk* (*Turco mecánico*, en referencia al famoso ajedrecista mecánico de von Kempelen). La herramienta de Amazon, online desde 2005, está concebida como un mercado de inteligencia humana para empresas de desarrollo de software o de digitalización de contenidos: cualquier persona conectada a Internet puede acceder a un listado de tareas sencillas —tales como transcribir un fragmento de una grabación sonora, reconocer objetos en imágenes o rellenar campos de una base de datos— y recibir por ello una mínima retribución (del orden de 2 centavos de dólar) por cada una de las acciones realizadas; las tareas, por otro lado, son propuestas y desglosadas por empresas que —por el ahorro que ello les supone— procuran evitar la contratación temporal de personal y que, sin embargo, requieren ese trabajo que sólo puede ser realizado hasta el momento por humanos. Proyectos de digitalización, de construcción de bases de datos o de verificación de procesos automatizados son, en consecuencia, lanzados a la red y acometidos por centenares de usuarios que ganan con las tareas apenas unos insignificantes ingresos. La iniciativa de Amazon, más que discutible en términos de respeto a los derechos del trabajador, explota y extrae un rendimiento de la capacidad de realizar trabajo distribuida entre la colectividad de usuarios de Internet, y hace además rentable estadísticamente para las empresas el recurrir a la herramienta, pues funciona desde una garantía asumida de que existirán siempre bolsas de trabajadores dispuestas a realizar los encargos.

Aaron Koblin empleó en *The Sheep Market* a los usuarios del *Turco mecánico* con el fin de conseguir 10000 dibujos de una oveja de perfil (fig. 4). Obtenidos los dibujos, la web del proyecto mostró el resultado, la imagen de una multiplicidad de ovejas dibujadas de todas las formas posibles. Ciertamente, por un lado, la composición de un rebaño muestra la imagen que puede tener de los trabajadores un

empleador que contrata los servicios del *Turco mecánico*. Por otro lado, nada diferencia a las ovejas en la pantalla de la que el espectador probablemente dibujaría de buena gana. Pero aún más, el mecanismo que subyace a esta nueva forma de conseguir trabajo inteligente a partir de una sencilla herramienta como la de Amazon queda representado también en *The Sheep Market*. Que los trabajadores aparezcan sólo como instancias de un conjunto de combinaciones como el de todas las ovejas posibles retrata la reducción estadística sobre la que la herramienta funciona. El *Turco mecánico* limita en tal grado las posibilidades del trabajador, que queda finalmente contemplado como sólo un elemento de una variedad estadística previamente acotada. Una colectividad que recoge en su seno nada más que combinaciones de usuarios posibles, que gestiona, sin embargo, lo suficientemente bien las retribuciones y las libertades para cada uno de ellos, que consigue extraer en suma un rendimiento neto de la multitud. El individuo es, una vez más, traído a colación por su mera pertenencia a una preexistente colectividad de combinaciones. Tal y como ocurría en *Exactitudes*, *The Sheep Market* es otro caso de visualización correlativa a la generación combinatoria de individuos de *Fractal Invader* o de *MORPHO-carrots*.

FENÓMENOS COLECTIVOS  
FÍSICA ESTADÍSTICA Y ARTE GENERATIVO

---

El estudio de colectividades estadísticas de elementos equivalentes y el empleo de sus características globales es un viejo conocido, como veremos a continuación, en disciplinas científicas como la física. Implicó la introducción de entidades abstractas que ayudaron a dar explicaciones a los fenómenos del mundo, hasta el punto de que éste se volvió ininteligible si no se recurría a estas abstracciones. Las colectividades estadísticas, en cierto modo, pasaban a formar parte de la naturaleza con el mismo derecho que las partículas de las que provenían.

Fue el físico austriaco de finales del s. XIX, Ludwig Boltzmann, quien introdujo en la física la idea de que si bien un sistema compuesto por un número ingente de partículas era intratable desde el punto de vista mecánico —dado que habría que escribir una ecuación por cada una de ellas— no lo era, sin embargo, desde el estadístico. Así, un gas representado como un conjunto finito de moléculas con posiciones y velocidades iniciales determinadas evolucionaría en término medio de la misma forma que el complejo estadístico definido por todas las posiciones y velocidades posibles de sus moléculas. Esto es, el análisis de un caso concreto, inabarcable, sería reemplazado por el del conjunto de casos posibles, para el que la estadística proveía útiles herramientas. Concebir el conjunto de todas las combinaciones posi-



bles de partículas proporcionaba así un acceso a información de valor físico sobre casos concretos inescrutables por la mecánica.

El paso fue tan audaz que pronto el concepto mismo de partícula bien definida con una posición y velocidad iniciales determinadas dejó de ser relevante para las técnicas y razonamientos propios de un gran número de disciplinas de la física. En su lugar, fueron concebidas y empleadas abstracciones que expresaban toda la potencialidad resultante de desplegar estos abanicos de casos posibles; abstracciones tales como los ensembles estadísticos, las colectividades canónicas o las nubes de probabilidad, que propiciaron además la paulatina aplicación de los modos de razonar y operar ya existentes en la estadística<sup>5</sup> a problemas científicos teóricos y experimentales.

De entre los primeros fenómenos estudiados por la física estadística destacaremos por su relación con el arte generativo contemporáneo el que analizó la generación de científicos que sucedió a Boltzmann: el fenómeno de las fluctuaciones. Cuando en la imagen misma de la naturaleza el concepto de partícula cedió su papel prioritario al de sistema estadístico de partículas, la teoría fue capaz de crecer de la mano de las características propias de estos sistemas. Peculiaridades tales como la de presentar mayor concentración de partículas en una región que en otra, esto es, fluctuaciones de densidad, ocurren espontáneamente en casi cualquier sistema de partículas; allá donde exista una aglomeración, se encontrarán siempre zonas de mayor congestión que otras. Esta propiedad de los sistemas —y no de las partículas que estos contienen— resultó clave para explicar, entre otros fenómenos, el del movimiento browniano, esto es, el movimiento constante y azaroso de un corpúsculo microscópico en un líquido. Si bien su causa no podía encontrarse en los choques de las partículas del líquido con el corpúsculo, puesto que habría tantos en una dirección como en la contraria, los choques del corpúsculo con las fluctuaciones de densidad sí predecían, en cambio, un movimiento neto y visible tal y como ocurría bajo el microscopio. La realidad de las fluctuaciones, en un mundo que admitía la incertidumbre estadística como principio, quedaba confirmada y golpeaba como una bola de billar a los corpúsculos brownianos de los experimentos.

Estas mismas fluctuaciones constituyen hoy uno de los recursos visuales más habituales en la creación algorítmica o generativa. La sencillez con la que en computación es posible aplicar a cientos o miles de elementos lo que ha sido programado para uno de ellos explica en parte la profusión de sistemas de elementos entre los creadores dedicados a la abstracción generativa. Como puede observarse tras un recorrido por sus resultados<sup>6</sup>, la fluctuación en la densidad de líneas o puntos, en tanto que característica emergente distinguible a la vista, es parte del lenguaje desplegado en las superficies finales. Pese a su rol intensificador de la experiencia retiniana buscada y reivindicada por algunos promotores y estudiosos de la visualidad computacional<sup>7</sup>, la fluctuación como fenómeno en estas imágenes remite sin embargo

inevitablemente a su condición algorítmica y, por ende, a la capacidad del código de producir por sí sólo fluctuaciones y complejidad; una dimensión de estas obras que las pone en contacto directo con las que acabamos de visitar, y que, como veremos a continuación, proporciona además características de los trabajos en torno a la complejidad.

Uno de los exponentes más destacados de la imagen generativa en la actualidad, el artista norteamericano Casey Reas, señala expresamente en sus exploraciones<sup>8</sup> la prioridad del proceso sobre la imagen, y el texto como parte fundamental de éste: el conjunto de instrucciones en lenguaje corriente, sin llegar a ser todavía código de programación, constituye el núcleo de un proceso generativo que un programador, primero, y una máquina después, interpretan y ponen en marcha para dar lugar a la imagen final. Debido a esta intermediación de intérprete y computación, la presentación de una imagen, *Process #4*<sup>9</sup> (2005) por ejemplo (fig. 5), junto al texto generador —«Una superficie rectangular llena de Elementos 1 de tamaños variables. Dibuja una línea que una los centros de los elementos en contacto...»— suscribe las fluctuaciones y otros fenómenos de emergencia que pueden tener lugar no ya al texto exclusivamente —como podría ocurrir en los *Wall Drawings* de Sol LeWitt— ni a la imagen, sino a una capacidad implícita en ciertos sistemas de generar organización por sí mismos, una vez que son puestos en marcha —en este caso, en un ordenador—. Una capacidad que ha de reconocer el espectador como atributo de esos sistemas en general, y no de un conjunto concreto de trazos impresos o líneas de texto en particular. La lectura, en consecuencia, no tiene lugar sobre lo que está plasmado sino que ocurre en el sistema de relaciones imaginado por el espectador, que es capaz de producir, como un simulador, aquello que singulariza a la imagen.

#### COMPLEJIDAD LA CONVIUENCIA INEVITABLE

---

La potencia y la agencia de las colectividades estadísticas, de los sistemas de elementos vinculados por un código o una condición común, es, en conclusión, una cuestión ineludible a la hora de abordar algunas destacadas exploraciones en el seno de la creación contemporánea como las que hemos recorrido hasta ahora. Y como ésta, ineludible también, la cuestión más general de la emergencia en sistemas de elementos interrelacionados. En términos de la paradoja de Zenón, ¿por qué suena un saco de arena al vaciarse, si cuando cae un grano solo no suena nada? Conducidos por un conjunto de subdisciplinas científicas agrupadas bajo el nombre de ciencias de la complejidad, hemos asistido desde los años 60 al estudio regular de aquellos sistemas en los que tienen lugar fenómenos colectivos de emergencia y autoorganización

—generalmente, aunque no sólo, la aparición de orden o estructura de forma espontánea—. Fenómenos mecánicos como la separación de fases en mezclas sometidas a vibración, químicos como las asombrosas formas geométricas a las que da lugar una sencilla reacción o biológicos como los que regulan algunos comportamientos de colonias de artrópodos. Todos ellos sistemas fuera del equilibrio en los que los elementos, sin obedecer a ningún plan maestro, realizan intercambios de energía y materia entre sí de tal forma que el conjunto adquiere propiedades y capacidades irreducibles a una descripción en términos de los elementos individuales. Son sistemas constructivos, capaces de crear orden, novedad y estructura por sí mismos, que van, en consecuencia, un paso más allá de las colectividades de combinaciones que hemos visto anteriormente<sup>10</sup>.

Desde la ilustración directa de fenómenos como la emergencia<sup>11</sup> al empleo de técnicas generadoras de complejidad matemática para acciones colaborativas en la ciudad<sup>12</sup>, pasando por simulaciones kine-tésicas de fractales<sup>13</sup> y juegos con vida artificial<sup>14</sup>, un abultado número de propuestas artísticas abunda en los conceptos pertenecientes al ámbito de la complejidad. En aquellas más significativas, el régimen complejo actúa insuflando comportamientos organizados entre los componentes de las obras que ponen en primer plano la existencia de un sistema de relaciones constitutivo que incluye también a las capacidades cognitivas y de interacción del espectador. Esto es, son proyectos que requieren del espectador una inmersión más allá del distanciamiento intelectual; una participación análoga a la de un jugador que ha de tomar decisiones. Los sistemas, dotados ahora de capacidades poiéticas, interpelan al espectador: incluso su abstención no será más que una de sus opciones posibles.

*Luci*<sup>15</sup> (2007), del artista intermedia catalán José Manuel Benguer, una instalación interactiva compuesta por leds, altavoces y electrónica, reproduce un fenómeno similar al del comportamiento de unas luciérnagas en Malasia cuyos destellos de luz transitan de un régimen de emisiones independientes y desordenadas a otro de pulsaciones acopladas. En la instalación (fig. 6), la pulsación y el sonido sincronizados de un conjunto de leds y altavoces en una sala a oscuras es interrumpida y desemboca en el azar cuando la iluminación de la sala o un visitante alumbran los dispositivos y descubren entre ellos el entramado de cables que los conectan entre sí. Aparentemente, el orden de las pulsaciones rítmicas desaparece con la intromisión intelectual del visitante. Cuando la luz ambiente es atenuada, los emisores vuelven lenta y gradualmente a recuperar el ritmo sincronizado de una única pulsación conjunta. El mecanismo que subyace a toda la instalación es sumamente sencillo, y pródigo sin embargo en comportamientos: cada luciérnaga artificial cuenta con un sensor lumínico que aumenta la frecuencia de los pulsos a medida que detecta mayor cantidad de luz. Cuando la luz ambiente está por debajo de un umbral, las luciérnagas sólo ven los destellos emitidos por sus vecinas; en estas

circunstancias, con la misma inercia con la que un aplauso heterogéneo termina por homogeneizarse al cabo de un rato, los destellos tienden a acomodarse unos con otros, como péndulos acoplados. Si bien la dinámica del sistema está caracterizada por estas dos fases estables, la de las pulsaciones al azar y la de la oscilación acoplada, es en la transición entre una y otra donde la complejidad y su profusión de comportamientos y apariencias tienen lugar. En ese lapso de tiempo que dura la transición, el sistema se vuelve extremadamente sensible a las variaciones lumínicas y se forman nítidamente grupos pulsantes, caminos y otras estructuras reconocibles. Un pequeño universo de intercambios lumínicos que el espectador reconoce como tal, como un estado activo y de imprevisible novedad; autónomo y en diálogo con quien lo está observando.

La obra en esos instantes es un sistema que contiene al espectador. Predispone a una inmersión en la que su capacidad de predecir e imaginar se ve confrontada con una creatividad similar en el comportamiento de la instalación. No en vano, la ebullición autónoma y artificial de emergencias remite al océano del planeta *Solaris*, detentor de una forma material y desconocida de la inteligencia, en la novela homónima de Stanislav Lem. La confrontación de procesos, aportados tanto por el espectador como por el sistema-instalación, es el campo performativo de la complejidad.

Otras aproximaciones a la capacidad poética de los sistemas recuerdan el hecho de que ésta se encuentra también inscrita en sistemas gigantes a los que diariamente nos encaramos. El espacio mediático de la información es uno de ellos, en tanto que por momentos funciona con vida propia al amplificar o aniquilar algunos mensajes o contenidos. Este comportamiento autónomo es el que evocan los japoneses Daisuke Ishida y Noriko Yamaguchi en su instalación *Decrypto-pattern* (2009). En ella, el impulso por componer la imagen única de la verdad de un asunto a partir del constante e incontrolable flujo de fuentes, opiniones e informaciones, es expiado en una invitación a los participantes a rasgar y arrugar en fragmentos muy pequeños las hojas de distintos periódicos y lanzar las pelotitas de papel resultantes sobre una plancha horizontal de metal (fig. 7). Ésta, elevada unos centímetros del suelo y sometida a vibraciones mecánicas, transmite su movimiento a los papeles que pasan a desplazarse lenta, continua y azarosamente. Un estadio de comportamientos complejos tiene entonces lugar, y mientras dura se forman cúmulos, líneas y otras estructuras de papel. Esta fase compleja termina cuando el equilibrio es alcanzado al acoplarse las vibraciones de todo el sistema en los conocidos y espectaculares patrones acústicos de Chladni<sup>16</sup>. En el interin, como en el caso de *Luci*, un régimen de transición, la imagen de la autoorganización más allá de cualquier plan maestro<sup>17</sup>, caracterizando esta vez al ecosistema mediático.

Reconocemos estos regímenes desde el primer momento en que estamos inmersos en ellos. En caso de tratarse el sistema de una co-

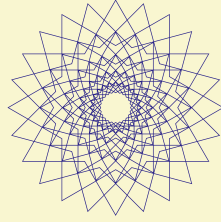
munidad humana, los identificaríamos probablemente como aquellos contextos de alta densidad comunicativa, de participación o de sincronía. Son situaciones más o menos habituales en comunidades estrechamente interrelacionadas, que han hecho de la colectividad un sostén esencial para sobrevivir. Precisamente a estas comunidades está dirigido el último de los trabajos que consideraremos, el proyecto de Antoni Abad, *Zexe.net* (2004-actualidad), que en sus numerosas ediciones ha trabajado, entre otros, con colectivos de taxistas en México, con comunidades gitanas en España y con grupos de desplazados en Colombia. El proyecto (fig. 8) consiste, por un lado, en el suministro de teléfonos móviles dotados de una cámara de vídeo a miembros de la comunidad y, por otro, en la formación en el empleo de un conjunto de herramientas con las que subir las fotografías, sonidos y vídeos del teléfono a un canal propio en Internet. Además de las imágenes y sonidos de unos colectivos absolutamente desatendidos, el proyecto registra espontáneamente el alto grado de interrelación en el interior de estas comunidades, que aflora inmediatamente en unos vídeos repletos de referencias cruzadas. Cada canal es una desordenada colección de visiones subjetivas que, sin embargo, dado el espacio de relaciones en el que son concebidas, pueden proporcionar una visión de conjunto coherente a aquellos espectadores que han aceptado volverse cómplices de los relatores. A través de una suerte de inmersión empática, la descodificación y la tensión subsiguientes, como sucede en una conversación, tienen lugar.

Las colectividades y los sistemas, en conclusión, puestos de relieve en trabajos como los que hemos visto en torno a la combinación, adquieren autonomía y captan al espectador cuando recorren sus regímenes de complejidad y autoorganización. Regímenes que pueden ser perpetuados en sistemas de vida o inteligencia artificial, que son por los que ha discurrido precisamente gran parte de la creación en torno a la complejidad hasta el momento. Si bien acometer un recorrido por estos últimos escapa al ámbito de este artículo, podemos, sin embargo, indicar su estrategia de acción, compartido con los trabajos en torno a la complejidad que hemos visitado: situar al espectador participante frente a un proceso inaprensible, con el que forzosamente tiene que interactuar. Propiciar una intelección a partir de la convivencia, más allá de la lectura y la representación.

## Notas

- 1 → [www.xs4all.nl/~notnot/morpho/MORPHOcarrots.html](http://www.xs4all.nl/~notnot/morpho/MORPHOcarrots.html)
- 2 → [www.levitated.net/daily/levInvaderFractal.html](http://www.levitated.net/daily/levInvaderFractal.html)
- 3 → [www.exactitudes.com](http://www.exactitudes.com)
- 4 → [www.thesheepmarket.com](http://www.thesheepmarket.com)
- 5 Sobre el más que interesante contexto que rodeó a la consolidación de la estadística como recurso legítimo de razonamiento, véase Ian Hacking, *La domesticación del azar: la erosión del determinismo y el nacimiento de las ciencias del caos*, Gedisa (2006), original de 1990.
- 6 Véase por ejemplo la colección de imágenes del grupo *Processing* en Flickr: → [www.flickr.com/groups/processing/pool](http://www.flickr.com/groups/processing/pool) o los repositorios de *patches* escritos en este lenguaje de programación: *OpenProcessing* → [www.openprocessing.org](http://www.openprocessing.org) y *SketchPatch* → [www.sketchpatch.com](http://www.sketchpatch.com)
- 7 Susanne Jaschko, *Process As Aesthetic Paradigm: An Observation of Generative Art*. Metamedia Conference, Québec City, Canada, March 2007 → <http://bit.ly/3QtCc>
- 8 Casey E. B. Reas, *Process Compendium*, → <http://reas.com/texts/processcompendium.html> (2004), actualizado el 24 de febrero de 2008.
- 9 → [http://reas.com/iperimage.php?section=works&view=&work=p4\\_s&cid=0](http://reas.com/iperimage.php?section=works&view=&work=p4_s&cid=0)
- 10 Recordemos, aún así, que combinaciones y complejidad están profundamente relacionadas. La potencia explicativa de la física estadística y las abstracciones movilizadas en sus ecuaciones, tales como las fluctuaciones, llevaron en la primera mitad del siglo XX al físico austriaco Erwin Schrödinger a concebir el planteamiento de unas bases físicas semejantes para la biología basadas en mecanismos de reducción local de la entropía —del tipo de las fluctuaciones— en su conocido libro, *¿Qué es la vida?* (1944). Sus inspiradoras intuiciones resonaron años después en el trabajo de científicos de la complejidad como Ilya Prigogine (véase, por ejemplo, *El fin de las certidumbres* (1996)), que vieron en el comportamiento de la materia lejos del equilibrio una naturaleza activa e incluso creadora.
- 11 *Urban Mobs* (2008), de Orange y faberNovel → [www.urbanmobs.fr](http://www.urbanmobs.fr)
- 12 *dot.walk* (2003) de Socialfiction.org → [www.socialfiction.org/dotwalk/dummies.html](http://www.socialfiction.org/dotwalk/dummies.html)
- 13 *Gestalt* (2003), Thorsten Fleisch
- 14 *L.A.2* (2007), Kenta Cho
- 15 → [www.sonoscop.net/jmb/lucy/index.html](http://www.sonoscop.net/jmb/lucy/index.html)
- 16 Empleados, por ejemplo, para estudiar las propiedades acústicas de las cajas de resonancia de instrumentos musicales, como el violín, por ejemplo.
- 17 Nótese también que en este aspecto, la obra funciona vagamente como una desvinculación con la tradición japonesa del origami.







JOSÉ PÉREZ DE LAMA  
MARÍA PTQK  
VALERIA GRAZIANO  
PIERRE BONGIOVANNI

FROM COMPLEXITY / DESDE LA COMPLEJIDAD



JOSÉ PÉREZ DE LAMA  
AKA OSFA  
HACKITECTURA.NET'

# Art as Machine (ecosophic)

## Guattari in the WikiPlaza



## CONCERNING ARTISTIC PRACTICES

Félix Guattari has propounded an ethical-aesthetic paradigm as a *metamodel* of the production of subjectivity and, by extension, of political practice. Our hypothesis in this text proposes the opposite road, i.e. to take the Guattarian concepts of machine and ecosophy to define contemporary artistic practice<sup>2</sup>.

### THE CONCEPT OF MACHINE ACCORDING TO GUATTARI

In this text we shall use Guattari's concept of machine, as set forth in *Chaosmosis* (1992). For Guattari, the concept of machine is a broadly polysemous one, which he applies at different scales and with a great range of nuances. The most widely used general definition is described by the author as: «From now on the machine will be conceived in opposition to structure, the latter associated with a feeling of eternity and the former with an awareness of finitude, precariousness, destruction and death» (Guattari, 1995: 58).

In another interpretation, the author identifies technological, social, semiotic and axiological avatars of the machinic, which «involves a reconstruction of the concept of machine that goes far beyond the technical machine» (1995: 34).

For Guattari, a machine is an assembly of diverse components leading to a certain occurrence of the real; social, subjective, technological, energy, corporeal, space-time components. And so we speak of the post-Ford capitalist machine, the television machine, the web 2.0 machine, the university machine, the social centre machine; machines of desire, machines of aesthetic creation (1995: 54). In my interpretation —as in Foucault's (Deleuze, 1987)— machines delimit the visible and the expressible, and establish certain relations of power.

It is worth noting the stress Félix Guattari lays on the machinic as an instance in the production of subjectivity:

«Should we keep the semiotic productions of the mass media, informatics, telematics and robotics separate from psychological subjectivity? Just as social machines can be grouped under the general title of Collective Equipment, technological machines of information and communication operate at the heart of human subjectivity, not only within its memory and intelligence, but within its sensibility, affects and unconscious fantasm. Recognition of these machinic dimensions of subjectivity leads us to insist, in our attempt at redefinition, on the heterogeneity of the components leading to the production of subjectivity» (1995: 4).

In order to try to explain our use of the concept of machine we should remember that Guattari on occasions employs it as an alternative to assemblage:

«We will call an assemblage every constellation of singularities and traits deduced from the flow —selected, organized, stratified— in such a way as to converge (consistency) artificially and naturally; an assemblage, in this sense, is a veritable invention» (Deleuze and Guattari, 2004: 448).

«(On a first, horizontal axis,) an assemblage comprises two segments, one of content, the other of expression. On the one hand it is a machinic assemblage of bodies, of actions and passions, an intermingling of bodies reacting to one another; on the other hand, it is a collective assemblage of enunciation, of acts and statements, of incorporeal transformations attributed to bodies» (2004: 98).

The quoted paragraphs above are taken from *A Thousand Plateaus*; (1980), in *Chaosmosis*, Guattari prefers to use the concept of the machine when talking about the production of subjectivity. Nonetheless, he proposes another diagram of machines/assemblages, in the four ontological functions, namely: 1/ machinic Phylum; 2/ incorporeal Universes of value; 3/ energetico-spatio-temporal fluxes; and 4/ existential territories (or chaotic incarnation); where the first two belong to the order of the possible (virtual) and the latter two belong to the order of the real; the first and third belong to the order of expression/ discursive, and the second and fourth belong to the order of contents/ non-discursive (1995: 58-60, 124-126).

While these functions may seem somewhat abstract, they have clear and strong resonances if, for instance, we think about architecture, which we can consider without getting too far away from a traditional interpretation as a composition of technologies, values, flows and spaces. The same thing is true of artistic practices that transcend the object, such as for example the relational practices presented by Bourriaud (2008).

Guattari insists on the affirmation of the ethical-aesthetic paradigm, in opposition to the scientific or economic-productive paradigm typical of the capitalist system, for his meta-modelling of the production of subjectivity. And yet he tends towards art —music and painting— seeing it in a fairly traditional manner, as a limited experience, which he places in the area of incorporeal Universes, the area of universes of possibles, rather than the area of real territories.

Along these lines, the author considers the parallels between the capacity of the Lacanian partial object (face, mouth) and the artistic object, as a mutant nucleus of production of subjectivity (1995: 18). For Guattari, the artistic object or creation creates situations in which artist, spectator and work are composed irreversibly to produce a time —as when we witness a piece of performance art or a piece of music that moves us, the experience of which

cannot be reproduced— which is related to becoming and not to being (1995: 14-15, 19). This intensive experience opens us up to other Universes of possibles, sets off singular processes of subjectivity.

At the same time, writing specifically about art, Guattari said:

«[...] art does not have a monopoly on creation, but it takes its capacity to invent mutant coordinates to extremes: it engenders unprecedented, unforeseen and unthinkable qualities of being. The decisive threshold constituting this new aesthetic paradigm lies in the aptitude of these processes of creation to auto-affirm themselves as existential nuclei, auto-poietic machines» (Guattari, 1995: 106).

What we propose to do, then, is to take this argument by Félix Guattari to its extremes and consider a form of artistic practice that is not limited to the production of objects or even experiences predominantly related with artistic spaces, but instead one that consists of creating machines which, by assembling forms of organisation, technologies, spaces, bodies, desires, etc., would result in new events of the real; an artistic practice whose production could be a social centre, the Euro May Day, a free software production community, a crossborder laboratory, etc.

Finally, it is worth noting the *chaosmic* nature of the Guattarian machines, which one might compare with the idea of war machines to be found in the treatise *Nomadology* (2004). In contrast to the supposed stability of structures, the machinic, according to Guattari, occurs in the dynamic interaction of chaos and the unstable organisation of complexity composed of assemblages. This is the situation that defines the concept of chaosmosis. «An initial chaotic folding consists in making the powers of chaos co-exist with those of the highest complexity [...] The machine, every species of machine, is always at the junction of the finite and infinite,

at his point of negotiation between complexity and chaos» (1995: 110-111).

## ECOSOPHY AND THE POSTMEDIA ERA

The second component of our proposal is ecosophy. According to Félix Guattari (1992), ecosophy results from the composition of three ecologies, the environmental or technical, the social and the mental. He argues that the combination of the three is a precondition for the viability of an ecological development, which is impossible when considered within the framework of capitalism.

As for environmental ecology, Guattari argues that it will have to be a machinic ecology. «We might just as well rename environmental ecology *machinic ecology*, because Cosmic and human praxis has only ever been a question of machines, even, dare I say it, of war machines» (2000: 74).

Guattari says that it is no longer either possible or desirable to conceive of our relationship with the physical world without the mediation of machinic networks (where the term is used here in its more conventional sense); and at the same time, that current scientific-technological development is enough to resolve the great problems of the world, such as food, peace and energy. He notes:

«[...] on the one hand, the continuous development of techno-scientific means to potentially resolve the dominant ecological issues and reinstate socially useful activities on the surface of the planet, and, on the other hand, the inability of organized social forces and constituted subjective formations to take hold of these resources in order to make them work» (Guattari, 2000: 14).

The idea is to give new meaning to machines, to build other assemblages based on the same

or similar components. In this respect, Guattari was optimistic, at least in his writings. With regard to the production of subjectivity his arguments on a post-media war are well known:

«There exists an anti-modernist attitude which involves a massive rejection of technological innovation, particularly as it concerns the information revolution. It's impossible to judge such a machinic evolution either positively or negatively; everything depends on its articulation within collective assemblages of enunciation [...] Technological developments together with social experimentation in these new domains are perhaps capable of leading us out of the current period of oppression and into a post-media era characterised by the reappropriation and resingularization of the use of media» (1995: 5).

This communicative dimension of the technosphere, and in general the machinic systems' capacity to produce subjectivity, connects technical ecology with mental ecology.

Social ecology, a concept proposed by Murray Bookchin (2007), stresses the idea that the relationship between biosphere and technosphere, our interaction with the physical environment, mediated by the relations of production, knowledge and power, is necessarily a social issue. «Social ecosophy will consist in developing specific practices that will modify and reinvent the ways in which we live as couples or in the family, in an urban context, or at work, etc» (Guattari, 2000: 19), and one should add, of institutions, states and geo-politics.

Thirdly, there would be mental ecology, the type to which Guattari devotes the greatest number of pages in *The Three Ecologies*. Indeed, this is one of the central themes of his thinking, as is the production of subjectivity.

Guattari places the emphasis on the production of subjectivity rather than on the subjects. He defends the idea that the condition of subject is not given; it does not pre-exist as tra-







↑ WikiPlaza Figueres, 2009.

ditionally understood as «the ultimate essence of individuation, as a pure, empty, prereflexive apprehension of the world, a nucleus of sensibility, of expressivity —the unifier of the states of consciousness» (1995: 22).

Based on this idea of subjectivity as production, a second issue is that this production does not centre on the individual, but is the result of the composition of multiple and diverse vectors of subjectivization running through it. Social groups, institutions, machines, partial objects are or can be instances that produce subjectivity. In opposition to the homogenisation of Universes of values and existential territories corresponding to the normalized subjectivity of *Integrated World Capitalism*, Guattari proposes that the object of ecosophy is the multiplication of singularity (2000: 71).

Finally, there is the question of the aesthetic paradigm. If we consider subjectivity as production and singularity as composition, we must presume that these are objects of invention and creation; and that therefore they can take artistic practices as one of their privileged models.

As opposed to other instances —political, everyday, scientific, those pertaining to social movements, machinic, etc.— Guattari, as we have already seen, considers that artistic practice has a greater capacity to produce mutations, to generate anomalies and breaks, to invent new existential territories, to «engender conditions for the creation and development of unprecedented formation of subjectivity that have never been seen and never felt» (Guattari, 1995: 106).

The bio-political condition of the present, one of the central features of which is a control over the production of subjectivity is one of the main reasons why Guattari concentrates on artistic practices, in their permanent capacity to reveal the strangeness of the world, with its permanent deterritorialization, its constant creation of processes of resingularization. In opposition to the continuous reappropriation of collective creations by the capitalistic system, the aesthetic paradigm involves a process of perma-

nent deterritorialization and reterritorialization, a process of constant resingularization.

Our proposal is therefore that artistic practices —with a political vocation— should stop seeing themselves as *partial objects* that limit themselves to inspiring processes for producing subjectivity in other areas considered to be more *real*, and that instead we should think of them as ecosophic practices, as generators of ecosophic machines.

What difference would there be in this scenario between an artistic practice and an experimental social movement, a new-generation social centre and hacker project? Not much. Of course there would be their capacity to connect with the history of art and culture, the specific circumstances of some of their tools, the languages used, their protagonists' emphasis on creation, a passion for play, anomaly, fiction, paradox, pleasure, permanent deterritorialization; ultimately, the very perception of those involved of themselves as artists.

## FÉLIX GUATTARI IN THE WIKIPLAZA

For some years, *hackitectura.net* has been working on a project for an urban ecosophic machine that we call WikiPlaza<sup>3</sup>. The project was implemented in May 2009 in the Place de la Bastille in Paris, as part of a festival of digital culture entitled *Future en Seine*, and in September 2009 in Figueres, Girona, as part of the *In-gravid* Festival.

The concept is based on a reinterpretation of the contemporary territory as an assemblage of spaces, machinic/electronic fluxes and social networks; a territory that has to be the object of invention, and which at the same time is a central space in the current political conflict.

The WikiPlaza project consists of a device in which an architectural space is assembled, a series of technological elements (hardware, software, netware) and some organisational ac-

tivities and practices. We view this assemblage as a machinic prosthesis for promoting the social production of the public space, orienting it in a cooperative and creative sense and in the sense of exploring emancipating relations between society and technologies. Models of free software and knowledge are central reference points. The Wiki is used as a metaphor for a public space that can be edited by a community of citizens, within a framework of open and horizontal relations; a space that is constantly being transformed in accordance with its inhabitants' needs and wishes. The next event was held at a certain point in time on the Rambla in Figueres: In the *Situation Room* inside a geodesic dome, a group of *hackers* keyed away furiously, managing the broadcast of video over the Internet; at the centre of the dome there was a round table discussion on contemporary artistic practices featuring some boffins and some provocative curators with an attentive and critical audience; outside the dome, next to the entrance, around a long table extending out into the middle of the footpath, a small crowd of children invented and built toys with interactive elements as part of a free hardware workshop; beyond them, various groups of elderly people and other passers-by looked on commenting with interest on what was going on in the square. In both Paris and in Figueres, over the various days, the situations were repeated in new and different configurations. When each of the events ended, the spaces had been experienced with a new and singular intensity, among other reasons, because many played a central role in the more or less bizarre events that had happened in the real-time hybridisation of bodies, machines and city.

We are currently working on the development of the WikiPlaza as FLOS (Free Libre Open Source) architecture, starting with a modular design of the elements/ activities making up the WikiPlaza. We call this system of modules a *matrix of uses*. The idea is that each of the different modules —TV Studio, Open Medialab, Open Performance Event, Technology workshops with children, Participative Cartography, etc.— should be organised with a combi-

nation of GPL and Creative Commons licences, manuals and protocols, so that groups, schools and social and cultural centres, can appropriate each of the modules and the matrix as a whole, and depending on the freedoms provided in the free software, can use them, read their code, modify it and redistribute it with a similar licence. The goal is for the matrix to become a common good, which can gradually grow and be augmented with the work of the community of users and developers, taking multiple different forms and generating a distributed network of public spaces that operate as laboratories of social and technological co-operation.

## Notes

- 1 hackitectura.net is a team of architects, programmers and cultural activists based in Seville-Cadiz-Gijon (Spain). The kernel is made up of Sergio Moreno, Pablo de Soto and José Pérez de Lama aka osfa. Their work can be seen at → <http://mcs.hackitectura.net>
- 2 Nicolas Bourriaud (2008, pp: 127-129) also discusses an ecosophic artistic praxis, although his arguments, closer to Guattari's own, are different to those set out here. Gerald Raunig (2008) has also written recently on the relations between machines, social movements and new artistic practices.
- 3 The WikiPlaza Paris project is led by Sergio Moreno of hackitectura.net, with production by Laura H. Andrade and has collaboration from straddle3.net. WikiPlaza is a development of the proposal which won the international competition for the construction of Plaza de las Libertades, Seville (Spain), developed by hackitectura.net in collaboration with José Morales, Sara de Giles and Esther Pizarro (2006). It has backing from the *Fundación Centro de Estudios Andaluces* for development of part of the software for the system.

## Bibliography

- Murray Bookchin, 2007, *Social Ecology and Communalism*, AK Press, Oakland.
- Nicolas Bourriaud, 2008, *Estética relacional*, Adriana Hidalgo Editora, Buenos Aires.
- Beatriz Colomina, 2007, *Domesticity at War*, Actar, Barcelona.
- Gilles Deleuze, 1987 (Original French edition, 1986), *Foucault*, Paidós Studio, Barcelona.
- Gilles Deleuze, Félix Guattari, 2004 (translated by Brian Massumi; original French edition 1980), *A Thousand Plateaus, Capitalism and Schizophrenia*, Continuum, London.
- Michael Hardt, Antonio Negri, 2004, *Multitude: War and Democracy in the Age of Empire*, Hamish Hamilton - Penguin, New York.
- Félix Guattari, 1995 (translated by Paul Baines, Julian Pefanis; original French edition 1992), *Chaosmosis. An Ethico-aesthetic Paradigm*, Indiana University Press, Bloomington-Indianapolis.
- Félix Guattari, 2000 (original French edition 1989), *Las tres ecologías*, Pre-Textos, Valencia.
- Eden Medina, 2006, «Designing Freedom, Regulating a Nation: Socialistic Cybernetics in Allende's Chile», in: *Journal of Latin American Studies* 38, Cambridge University Press; pp: 571-606.
- Gerald Raunig, 2008, *Mil máquinas. Breve filosofía de las máquinas como movimiento social*, Traficantes de Sueños, Madrid.
- Suely Rolnik, 2006, «¿Una nueva suavidad?», in Félix Guattari, Suely Rolnik, *Micropolítica. Cartografías del deseo*, Traficantes de Sueños, Madrid; pp: 330-336.
- Raoul Vaneigem, 1998 (original French edition 1967), *Tratado del saber vivir para uso de las jóvenes generaciones*, Anagrama, Barcelona.

Text licence: Creative Commons 3.0 Attribution-Share Alike

This is Version 1.1 of this text. Version 1.0 was published in Italian as: José Pérez de Lama aka osfa, 2009, *L'arte come macchina ecosofica. Guattari oltre Guattari*, in Marco Baravalle, 2009 (editor), *L'Arte della Sovversione*, Manifestolibri Uninomade, Rome; pp: 119-132; ISBN: 978-88-7285-477-8

JOSÉ PÉREZ DE LAMA  
AKA OSFA  
HACKITECTURA.NET<sup>1</sup>

# Arte como máquina (ecosófica)

## Guattari en la WikiPlaza



## SOBRE LAS PRÁCTICAS ARTÍSTICAS

Félix Guattari propone un paradigma ético-es-tético como *metamodelo* de la producción de subjetividad y, por extensión, de las prácticas políticas. La hipótesis de este texto propone el trayecto opuesto, esto es, tomar los conceptos guattarianos de máquina y de ecosofía para definir la práctica artística contemporánea<sup>2</sup>.

### EL CONCEPTO DE MÁQUINA EN GUATTARI

Usaremos en este texto el concepto de máquina en Guattari según lo presenta en *Chaosmose* (1992). Para Guattari, máquina es un concepto ampliamente polisémico, que emplea aplicándolo a diferentes escalas y con múltiples matices. Su acepción más general es descrita por el autor tal que así: «De ahora en adelante la máquina será concebida en oposición a la estructura, ésta última asociada con el sentimiento de eternidad y la primera con la conciencia de finitud, precariedad, destrucción y muerte» (Guattari, 1995: 58).

En otra aproximación el autor identifica *avatares* tecnológicos, sociales, semióticos y axiológicos de lo maquínico, lo que «implica una reconstrucción del concepto de máquina que va más allá de la máquina técnica» (1995: 34).

Una máquina, para Guattari, sería un ensamblaje de componentes heterogéneos que dan lugar a un cierto acontecimiento de lo real; componentes sociales, subjetivos, tecnológicos, energéticos, corporales, espacio-temporales... Hablamos así de la máquina capitalista posfordista, la máquina televisión, la máquina web 2.0, la máquina universitaria, la máquina centro social; máquinas de deseo, máquinas de creación estética (1995: 54). En mi interpretación, —como en Foucault (Deleuze, 1987)—, las máquinas acotan lo visible y lo enunciable, y establecen unas ciertas relaciones de poder.

Cabría destacar el énfasis que hace Félix Guattari en lo maquínico como instancia de producción de subjetividad:

«¿Deberíamos mantener separadas de la subjetividad psicológica las producciones semióticas de los mass media, la informática, la telemática y la robótica? Igual que las máquinas sociales pueden ser agrupadas bajo el título general de Equipamientos Colectivos, las máquinas tecnológicas de información y comunicación operan en el corazón de la subjetividad humana, no sólo dentro de su memoria e inteligencia, sino dentro de su sensibilidad, afectos y fantasmas inconscientes. El reconocimiento de estas dimensiones maquínicas de la subjetividad nos conduce a insistir, en nuestro intento de redefinición, en la heterogeneidad de los componentes conducentes a la producción de subjetividad» (1995: 4).

Para intentar explicar el uso que vamos a hacer del concepto de máquina es adecuado recordar que Guattari lo emplea en ocasiones de forma alternativa al de agenciamiento:

«Llamaremos agenciamiento a toda constelación de singularidades y rasgos deducidos del flujo —seleccionados, organizados, estratificados— de tal modo que converjan (consistencia) artificial y naturalmente; un agenciamiento, en este sentido, es una verdadera invención» (Deleuze y Guattari, 2004: 448).

«[...] un agenciamiento comprende dos segmentos, uno de contenido, el otro de expresión. Por un lado, es un agenciamiento maquínico de cuerpos, de acciones y pasiones, una mezcla (*intermingling*) de cuerpos reaccionando entre sí; por el otro lado, es un agenciamiento colectivo de enunciación, de actos y discursos (*enunciados*), de transformaciones incorpóreas atribuidas a cuerpos» (2004: 98).

Mientras que los párrafos anteriores pertenecen a *Mille Plateaux* (1980), en *Chaosmose*, Guattari favorece el uso del concepto de máquina para tratar de la producción de subjetividad. Aún así propone otro diagrama de las máquinas-agenciamientos, de sus cuatro funciones ontológicas, que serían: 1/ filum maquinico; 2/ universos incorporales de valores; 3/ flujos energético-espacio-temporales; y 4/ territorios existenciales (o encarnación caósmica); siendo los dos primeros del orden de lo posible (virtual) y los dos segundos del orden de lo real; el primero y el tercero del orden de la expresión/discursivos, y el segundo y el cuarto del orden del contenido/ no discursivos (1995: 58-60, 124-126).

Si bien estas funciones pueden resultarnos un tanto abstractas, parece indudable que resuenan poderosamente si pensamos, por ejemplo, en la arquitectura, que podemos considerar sin salirnos en exceso de una interpretación tradicional como una composición de tecnologías, valores, flujos y espacios. Igualmente ocurre con las prácticas artísticas que trascienden el objeto, como por ejemplo las prácticas relacionales que presenta Bourriaud (2008).

Guattari insiste en la afirmación del paradigma ético-estético, como oposición al científico o al económico-productivista propios del sistema capitalístico, para su metamodelización de la producción de subjetividad. Y sin embargo, tiende a aproximarse al arte —la música, la pintura— entendiéndolo de una forma más bien tradicional, como una experiencia limitada, que sitúa en el ámbito de los universos incorporales, en el de los universos de posibles, más que en el de los territorios reales.

En esta línea el autor plantea el paralelismo entre la capacidad del objeto parcial lacaniano (rostro, boca) y el objeto artístico, como núcleo mutante de producción de subjetividad (1995: 18). El objeto o la creación artística produciría para Guattari situaciones en las que el artista, el espectador y la obra se compondrían para producir un tiempo de carácter irreversible,—como cuando asistimos a una performance o a la interpretación de una pieza musical

que nos conmueve, cuya experiencia no puede ser reproducida—, que tiene que ver con el devenir y no con el ser (1995: 14-15, 19). Esta experiencia intensiva nos abre a otros universos de posibles, dispara procesos de subjetividad singulares.

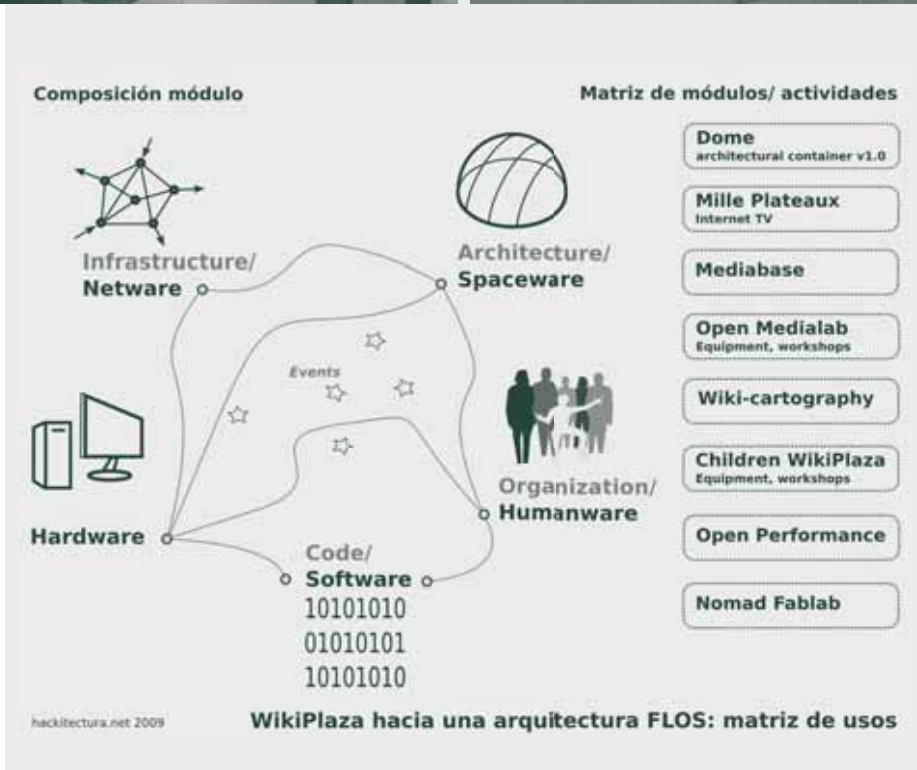
A la vez, Guattari escribía específicamente lo siguiente sobre el arte:

«[...] el arte no tiene un monopolio sobre la creación, pero lleva al extremo su capacidad de inventar coordenadas mutantes; engendra cualidades del ser sin precedentes, nunca antes vistas, impensables. El límite decisivo constituyente de este nuevo paradigma estético reside en la aptitud de estos procesos de creación de autoafirmarse como núcleos existenciales, como máquinas auto-poéticas»  
(Guattari, 1995: 106).

Nuestra propuesta sería entonces llevar al límite esta argumentación de Félix Guattari y plantear una práctica artística que no se limite a la producción de objetos o incluso experiencias que se relacionen predominantemente con espacios artísticos, sino que consista en la creación de máquinas que, ensamblando formas de organización, tecnologías, espacios, cuerpos, deseos, etc., tendrían como resultado nuevos acontecimientos de lo real; una práctica artística cuya producción pudiera ser un centro social, el Euro May Day, una comunidad de producción de software libre, un laboratorio transfronterizo...

Cabría señalar finalmente, el carácter *caósmico* de las máquinas guattarianas, que podríamos comparar con la idea de máquinas de guerra en el *Tratado de Nomadología* (2004). Frente a la supuesta estabilidad de las estructuras, lo maquinico, según Guattari, se produce en la interacción dinámica del caos y la ordenación inestable de la complejidad compuesta por los agenciamientos, situación que define el concepto de caósmosis. «Un pliegue caósmico inicial consiste en hacer que coexistan los po-





↑ WikiPlaza Figueres, 2009.

deres del caos con aquellos de la más alta complejidad [...] La máquina, todas las especies de máquinas, está siempre en la unión de lo finito y lo infinito, en el punto de negociación entre complejidad y caos» (1995: 110-111).

## ECOSOFÍA Y ERA POSMEDIÁTICA

La ecosofía sería el segundo componente de nuestra propuesta. Según la enuncia Félix Guattari (1992), la ecosofía sería el resultado de la composición de tres ecologías, la ambiental o técnica, la social y la mental. La combinación de estas tres ecologías es para el autor la condición para la viabilidad de un desarrollo ecológico, imposible, en su consideración en el marco del capitalismo.

En cuanto a la ecología ambiental, Guattari afirma que tendrá que ser una ecología maquínica. «Se podría perfectamente recalificar la ecología medioambiental de ecología maquínica, puesto que, tanto en el cosmos como en las praxis humanas, nunca se trata de otra cosa que de máquinas, y yo incluso osaría decir que de máquinas de guerra» (2000: 74).

Afirma Guattari que ya no es posible, ni deseable, pensar nuestra relación con el mundo físico sin la mediación de las redes maquínicas (entendidas ahora en su sentido más convencional); y a la vez, que el actual desarrollo científico-tecnológico es suficiente para resolver los grandes problemas del mundo, como son la alimentación, la paz, la energía. El autor constata:

«[...] por un lado, el desarrollo continuo de medios técnico-científicos, susceptibles potencialmente de resolver las problemáticas ecológicas dominantes y el reequilibrio de las actividades socialmente útiles sobre la superficie del planeta y, por otro, la incapacidad de las fuerzas sociales organizadas y de las formaciones subjetivas constituidas de ampararse de esos medios para hacerlos operativos» (Guattari, 2000: 14).

Se trata de dar un nuevo sentido a las máquinas, de construir otros agenciamientos a partir de los mismos o de similares componentes. En este aspecto Guattari era optimista; al menos en sus escritos. En relación con la producción de subjetividad es conocida su argumentación sobre una era posmediática:

«Existe una actitud antimodernista que implica un rechazo masivo de la innovación tecnológica, particularmente en cuanto concierne a la revolución de la información. Es imposible juzgar tal evolución maquínica positiva o negativamente; todo depende de su articulación dentro de agenciamientos colectivos de enunciación [...] Los desarrollos tecnológicos junto a la experimentación social en estos nuevos dominios son quizás capaces de hacernos salir del actual período de opresión e iniciar una era post-media caracterizada por la reapropiación y resingularización del uso de los media» (1995: 5).

Esta dimensión comunicativa de la tecnosfera, y en general la capacidad de producción de subjetividad de los sistemas maquínicos, conecta la ecología técnica con la ecología mental.

La ecología social, concepto propuesto por Murray Bookchin (2007), subraya la idea de que la relación entre biosfera y tecnosfera, nuestra interacción con el medio físico, mediada por las relaciones de producción, de saber y de poder, es necesariamente una cuestión social. «La ecosofía social consistirá [...] en desarrollar prácticas específicas que tiendan a modificar y a reinventar formas de ser en el seno de la pareja, en el seno de la familia, del contexto urbano, del trabajo, etcétera» (Guattari, 2000: 19), y habría que añadir, de las instituciones, los estados y la geopolítica.

En tercer lugar, estaría la ecología mental, a la que Guattari dedica el mayor número de páginas en *Las tres ecologías*. Ésta trata efectivamente de uno de los temas centrales de su pensamiento como es la producción de subjetividad.

Guattari pone el énfasis en la producción de subjetividad en lugar de en los sujetos. Defiende la idea de que la condición de sujeto no está dada, no preexiste como se entendía tradicionalmente en tanto que «la última esencia de individuación, como una aprehensión pura, vacía pre-reflexiva del mundo, un núcleo de sensibilidad, de expresividad —un unificador de los estados de conciencia» (1995: 22).

A partir de esta idea de la subjetividad como producción, una segunda cuestión es que esta producción no se centra en el individuo, sino que es el resultado de la composición de múltiples y heterogéneos vectores de subjetivación que atraviesan a éste. Grupos sociales, instituciones, máquinas, objetos parciales son o pueden ser instancias productoras de subjetividad. Frente a la homogeneización de universos de valores y territorios existenciales correspondientes a la subjetividad normalizada del *Capitalismo Mundial Integrado*, Guattari propone la multiplicación de las singularidades como objetivo de la ecosofía (2000: 71).

Finalmente, estaría la cuestión del paradigma estético. Si consideramos la subjetividad como producción y la singularidad como composición, debe pensarse que éstas sean objetos de invención, de creación; y que por tanto puedan tomar como uno de sus modelos privilegiados a las prácticas artísticas.

Frente a otras instancias, —políticas, cotidianas, científicas, de los movimientos sociales, maquínicas...—, Guattari considera, como he señalado anteriormente, que la práctica artística tiene una mayor capacidad de producir mutaciones, de generar anomalías y rupturas, de inventar nuevos territorios existenciales, de «engendrar cualidades del ser sin precedentes, nunca antes vistas, impensables» (Guattari, 1995: 106).

La condición biopolítica del presente, en la que el control sobre la producción de subjetividad constituye uno de los elementos centrales, es una de las principales razones que hacen a Guattari fijarse en las prácticas artísticas, en su capacidad permanente de desvelar la extrañeza del mundo, de permanente desterritorialización,

de creación constante de procesos de resingularización. Frente a la continua reapropiación de las creaciones colectivas por parte del sistema capitalístico, el paradigma estético supone un proceso de desterritorialización-reterritorialización permanente, un proceso de resingularización constante.

Nuestra propuesta es, entonces, que las prácticas artísticas —de vocación política— dejen de pensarse a sí mismas como *objetos parciales* que se auto-limitan a inspirar procesos de producción de subjetividad en otros ámbitos que se consideran más *reales*, y que las pensemos propiamente como prácticas ecosóficas, como generadoras de máquinas ecosóficas.

¿Cuál sería la diferencia en este escenario entre una práctica artística y un movimiento social experimental, un centro social de nueva generación o un proyecto hacker? No mucha. Seguramente su capacidad de conectarse con la historia del arte y la cultura, la especificidad de algunas de sus herramientas, los lenguajes utilizados, el énfasis de sus protagonistas en la creación, la pasión por el juego, lo anómalo, la ficción, la paradoja, el placer, la permanente desterritorialización; en última instancia, la propia percepción como artistas de aquellos que las llevan a cabo.

## FÉLIX GUATTARI EN LA WIKIPLAZA

Hackitectura.net viene trabajando desde hace algunos años en un proyecto de máquina ecosófica urbana que denominamos WikiPlaza<sup>3</sup>. El proyecto se implementó en mayo de 2009 en París, en la Plaza de la Bastilla, como parte de un festival de cultura digital titulado *Future en Seine*, y en septiembre de 2009 en Figueres, Girona, dentro del festival *Ingravid*.

El concepto parte de una reinterpretación del territorio contemporáneo como agenciamiento de espacios, flujos maquínico/electrónicos y redes sociales. Un territorio que debe ser objeto de invención, y que a la vez es un

espacio central del conflicto político actual.

El proyecto de la WikiPlaza consiste en un dispositivo en el que se ensambla un espacio arquitectónico, una serie de elementos tecnológicos (hardware, software, netware) y unas actividades y prácticas organizativas. Este agenciamiento lo consideramos una prótesis maquina para potenciar la producción social del espacio público, orientándola en un sentido cooperativo, creativo y de exploración de relaciones emancipadoras entre sociedad y tecnologías. Los modelos del software y el conocimiento libre son referencias centrales. La metáfora del wiki propone un espacio público editable por una comunidad de ciudadanos y ciudadanas, en un marco de relaciones abierto y horizontal; un espacio que está en permanente transformación, según las necesidades y deseos de sus habitantes. En La Rambla de Figueres se produjo, en cierto momento, la instancia siguiente: en la *Sala de Situación* en el interior de una cúpula geodésica un grupo de *hackers* tecleaba concentrado gestionando la emisión de vídeo por Internet; en la parte central de la cúpula tenía lugar una mesa redonda sobre las prácticas artísticas contemporáneas con la participación de sesudos y provocadores comisarios ante la presencia de un público atento y crítico; en el exterior de la cúpula, junto a la entrada, en torno a una larga mesa que se proyectaba hacia el centro del paseo, una pequeña multitud de niños y niñas inventaba y construía juguetes con elementos interactivos como parte de un taller de hardware libre; más allá de éstos, diversos grupos de personas mayores y paseantes varios observaban y comentaban con curiosidad lo que venía ocurriendo estos días en la plaza. A lo largo de los diferentes días, tanto en París como en Figueres, las situaciones se iban sucediendo en configuraciones diferentes y nuevas. Al final de cada uno de los eventos, los espacios se habían vivido con una intensidad singular y nueva, entre otras razones, porque muchos habían sido protagonistas de los sucesos más o menos extraños que habían acontecido en la hibridación en tiempo real de cuerpos, máquinas y ciudad.

Actualmente, trabajamos en el desarrollo de la WikiPlaza como arquitectura FLOS (Free Libre Open Source), partiendo del diseño modular de los elementos/ actividades que componen la WikiPlaza. Llamamos *matriz de usos* a este sistema de módulos. La idea es que cada uno de los diferentes módulos —Plató de TV, Open Medialab, Open Performance, Talleres de tecnología con niños, Cartografía participativa...— se desarrollen con una combinación de licencias GPL y Creative Commons, manuales y protocolos, de forma que colectivos, centros educativos, sociales y culturales, puedan apropiarse de cada uno los módulos y de la matriz en su conjunto, y de acuerdo con las libertades del software libre, usarlos, leer su código, modificarlos y redistribuirlos con una licencia similar. El objetivo es que la matriz se convierta en un bien común, que pueda ir creciendo y enriqueciéndose con el trabajo de la comunidad de usuarios y desarrolladores, encarnándose en múltiples declinaciones, y generando una red distribuida de espacios públicos que funcionen como laboratorios de cooperación social y tecnológica.

## Notas

- 1 hackitectura.net es un equipo de arquitectos, programadores y activistas culturales basado en Sevilla-Cádiz-Gijón (España), cuyo *kernel* está compuesto por Sergio Moreno, Pablo de Soto y José Pérez de Lama, aka osfa. Su trabajo puede verse en → <http://mcs.hackitectura.net>
- 2 Nicolas Bourriaud (2008: 127-129) discute también acerca de una praxis artística ecosófica, aunque sus argumentos, más próximos al propio Guattari, son diferentes de los que aquí se presentan. Gerald Raunig (2008) también ha escrito recientemente sobre las relaciones entre máquinas, movimientos sociales y nuevas prácticas artísticas.
- 3 El proyecto WikiPlaza Paris está liderado por Sergio Moreno de hackitectura.net, con la producción de Laura H. Andrade y la colaboración de straddle3.net. WikiPlaza es un desarrollo de la propuesta ganadora del concurso internacional para la construcción de la Plaza de las Libertades, Sevilla (España), desarrollada por hackitectura.net en colaboración con José Morales, Sara de Giles y Esther Pizarro (2006). Cuenta con el apoyo de la Fundación Centro de Estudios Andaluces para el desarrollo de parte del software del sistema.

## Bibliografía

- Murray Biikchin, 2007, *Social Ecology and Communalism*, AK Press, Oakland.
- Nicolas Bourriaud, 2008, *Estética relacional*, Adriana Hidalgo Editora, Buenos Aires.
- Beatriz Colamina, 2007, *Domesticity at War*, Actar, Barcelona.
- Gilles Deleuze, 1987 (edición original en francés 1986), *Foucault*, Paidós Studio, Barcelona.
- Gilles Deleuze, Félix Guattari, 2004 (traducción Brian Massumi; edición original en francés 1980), *A Thousand Plateaus, Capitalism and Schizophrenia*, Continuum, London (las citas en este artículo son traducciones del autor del texto en inglés según se lee en: → <http://books.google.es/>).
- Michael Hardt, Antonio Negri, 2004, *Multitude: War and Democracy in the Age of Empire*, Hamish Hamilton - Penguin, Nueva York.
- Félix Guattari, 1995 (traducción Paul Baines, Julian Pefanis; edición original en francés 1992), *Chaosmosis. An ethico-aesthetic paradigm*, Indiana University Press, Bloomington-Indianapolis.
- Félix Guattari, 2000 (edición original en francés 1989), *Las tres ecologías*, Pre-Textos, Valencia.
- Eden Medina, 2006, «Designing Freedom, Regulating a Nation: Socialistic Cybernetics in Allende's Chile», en *Journal of Latin American Studies* 38, Cambridge University Press; pp: 571-606.
- Gerald Raunig, 2008, *Mil máquinas. Breve filosofía de las máquinas como movimiento social*, Traficantes de Sueños, Madrid.
- Suely Rolnik, 2006, «¿Una nueva suavidad?», en Félix Guattari, Suely Rolnik, *Micropolítica. Cartografías del deseo*, Traficantes de Sueños, Madrid; pp: 330-336.
- Raoul Vaneigem, 1998 (edición original en francés 1967), *Tratado del saber vivir para uso de las jóvenes generaciones*, Anagrama, Barcelona.

Licencia del texto:

Creative Commons 3.0 Atribución-Compartir\_Igual

La presente, es la versión 1.1 de este texto. La versión 1.0 fue publicada en italiano como: José Pérez de Lama, aka osfa, 2009, *L'arte come macchina ecosofica. Guattari oltre Guattari*, en Marco Baravalle, 2009 (editor), *L'Arte della Sovversione, Manifestolibri Uninmade*, Roma; pp: 119-132



MARÍA PTQK



Concerning  
Soft Power  
and other  
crossroads in  
culture in the  
biotech era

# This is Not a Bioart Exhibition

«The most profound technologies  
are those that disappear. They weave  
themselves into the fabric of everyday life  
until they are indistinguishable from it».

Mark Weiser



For most people, biotech continues to belong to the realm of science-fiction. They imagine it as a field of highly specialised knowledge inhabited by visionary scientists who conduct weird experiments in distant laboratories, or at best, as the subject of a discussion of the limits and benefits of genetic engineering, conducted by media icons like Dolly the Sheep with leadership from hard-line Catholic doctrine. Yet biotech is the star technology of the twenty-first century. It is the one that has most utterly woven itself into our everyday living habits—to a far greater extent than the Internet or the mobile phone—and it is one of the technologies that moves most money worldwide. It is the *soft technology* par excellence, interiorised and naturalised to the point of paroxysm, literally merging with our bodies. It is also the one that best embodies the fantastic myth of the cyborg, a theory developed in the 1980s by Donna Haraway. But in the biotech era, or what Jeremy Rifkin calls *the biotech century*<sup>1</sup>, that hybrid between man (woman) and machine is no longer either a cyberpunk utopia or a diversion of experimental philosophy, but a reality watered down and sold in everyday consumer products.

Any talk of biotech must first and foremost refer to the pharmaceutical and food industries. Every day we consume food that is a product of genetic engineering, with high doses of hormones, chemicals and antibiotics; food that is ever cheaper, harder and visually more attractive, mass-produced to satisfy the demands of industrial consumption. We regularly apply the latest innovations from the pharmaceutical industry, too: medicine, antidepressants, contraceptives, surgery, prostheses, implants and organ transplants. With the sequencing of the human genome in 2003, the development of life sciences qualitatively moved up a gear: it is now technologically possible to produce life artificially; the borders between species are becoming blurred; the difference between living and inert is being diluted, the very idea of life as an ontological reality requires a new definition. But secondly, any talk of biotech means ad-

ressing one of the most lucrative industries of our times, an industry that is R&D intensive and one that is closely linked to the proliferation of patents; to which vast sums are devoted; on which so many hopes rest with regard to the mutation of the economic model; an industry whose aim is the potential exploitation of living matter in all its forms, human, vegetable or animal.

This is the scenario in which the *Soft Power*<sup>2</sup> project was inspired. Its aim is to contribute a broad perspective on biotechnology showing it in all its complexity, as a *bio-political narrative*, linked on the one hand to market liberalisation and privatisation of live resources and on the other hand to the emergence of a new culture of *design of the self*.

#### BIOART AS A TRAGIC GENRE

Observing science from *non-science* (whether from the perspective of social sciences, those bastard daughters of rationalism, or from art itself as a laboratory of the imaginary) it appears to be an inevitable halting point of thought as a situated and political practice. *Soft Power* is openly located in that interstice between disciplines but it is far removed in its approach from that traditionally found in the categories of *bioart* and *sci-art* which, despite their youth and the inherent limitation of any label, already have their own history, their heroes and their godfathers. Throughout the 1990s and especially since Eduardo Kac's famous fluorescent rabbit, bioart has been characterised by an acritical and celebratory perspective dressed up as dissemination. It is essentially literal (large photographs of cells and proteins), spectacular (like «the creation of a leather jacket made with the cells of an unborn cow»<sup>3</sup>) and replete with solemn slogans (such as «thanks to genetic engineering humans will be able to live to 150»<sup>4</sup>). The result is what Jacqueline Stevens calls *the genetic narrative*: «the tragic genre of our time»,

which has acted as a letter of introduction for a scientific iconography serving the interests of the bio-economy.

The declared goal of many of the most iconic bioart events of the 1990s was to foster a positive spirit of public opinion that was favourable to biotech and to reduce the ethical resistance most people felt—and still feel—about this type of research, even if they are not fanatical Catholics. When the American Museum of Natural History staged the exhibition «The Genomic Revolution» in 2002, Frederick Seitz, a member of the museum's board and author of numerous market studies on European consumers' perception of biotechnology, said: «I said you need to have a good exhibit on DNA [...] Enthusiasm for [genetic technologies] needed to be boosted a bit." Among the sponsors of the show was the Richard Lounsbery Foundation, an organisation with interests in the biotech industry of which Seitz was a director. Another example of this *revolving door* situation between the art world and the biotech industry could be seen in the exhibition «Paradise Now» held in New York 2000, whose sponsors included the pharmaceutical company Affymetrix, Orchid BioSciences and Variagenics and the PR firm Noona/Russo Comm, which specialises in marketing campaigns for the bio-industry.

With this background, it is hardly surprising that a programme of activities on biotech should initially be identified with such antecedents, unless an effort is made to 1. openly state that it is not (and for this reason in every e-mail sent out inviting guests to *Soft Power* clarified that it was not a bioart exhibition) and 2. select artists whose work is unambiguously separate from that tradition both in terms of the media and the message. *Soft Power* contains no fluorescent bunnies or photos of proteins; not even a healthy dose of biological or genetic technology. Despite the diversity of media used (video art, installations, maps, murals and posters), all the pieces in the exhibition have one common denominator: they forge a link between the level of the micro political—the level of personal decisions as to health, physical or mental

well-being, food and sexuality (decisions that are taken in the area of the private and the everyday)—with the sphere of macro politics, in which biotechnology appears in all its least idyllic and most brutal guise.

#### THE HARD FACE OF SOFT POWER: WAR, MONEY AND (VERY) NATURAL RESOURCES

In one of the accompanying texts to their pieces, the group Bureau d'Etudes says: «Imagine the creation of a world government that controls the processes of access to state power. Then imagine that those who control these processes are linked to financial powers, that they share the same aims, the same overall strategy and the same ideology, and that they come together to agree on the rules, to administer the world's resources and technical systems and to control, via information, the individual behaviour of hundreds of millions of people. Imagine that billions of people are managed through the most classical procedures of military dictatorship and war. What we would be looking at would be an organised complex of companies that control or seek to control, for their benefit and their goals, the functions previously monopolized by the state (schooling, army, research) but also the very functioning of living things...»

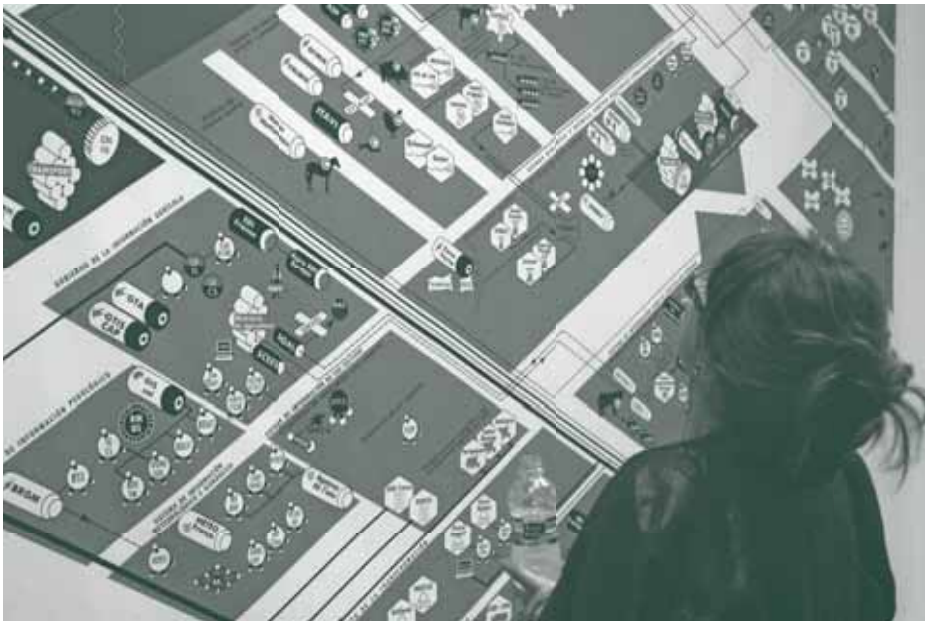
Before they were widely marketed as consumer products, silicone implants were tested on prostitutes during the Vietnam war; just as today, despite their success, the hormone complex marketed as Viagrama is still at experimental phase in the bodies of young American soldiers (because it is said to raise their level of aggressiveness). The toxin present in the famous «Agent Orange», used as a biological weapon in Vietnam—whose consequences are still being felt today in the form of different genetic malformations—was developed by the present transgenic seed leader, Monsanto<sup>5</sup>. The Human Genome Project itself, which was responsible

for mapping the human genome, grew out of what was previously known as the Manhattan Project, a research programme begun by the US Energy Department to study genetic mutations caused in the Japanese population by the Hiroshima and Nagasaki bombs<sup>6</sup>. Like the Internet, GPS and nearly all other technologies, biotech traces its roots back to the military. And like all technologies turned into a macro-industry, its development is inseparable from the liberalisation of international markets and a re-definition of the public arena in which state sovereignty yields to the advance of the private area, represented in this case by large corporations from the food industry and Big Pharma.

In the midst of a mutation in the industrial model, biotechnology is a promising field with potential in diverse activities. One of these is the opening up of private clinics in developing countries to cater to the growing market for organ transplants and assisted reproduction. This is the case, for example, of the two hospitals planned for the small fishing town of Aqaba<sup>7</sup>, in southern Jordan, half-way between Europe and East Asia (from where most of the organs for the black market come) and the many artificial insemination clinics that have been opened in countries in the former USSR to which heterosexual and homosexual couples from Europe and the US travel, attracted by what has already become known as *fertility tourism*. The reason is obvious: in poor countries, living resources such as kidneys, corneas, eggs and semen, are also cheaper. It's a pure question of supply and demand. The same thing happens in the sphere of arable and livestock farming with the mass purchase of potential farmland in Latin America and Africa, where the astronomical figures bandied about give some idea of the amount of money the industry has at its disposal. In Sudan alone, the Arab Emirates have invested in 378,000 hectares of land, the Abu Dhabi Fund for Development has bought 30,000 hectares, South Korea 690,000 hectares and the American company Jarch Capital has increased its holdings to 800,000 hectares, all to be used for industrial agriculture. The UK has

leased 25,000 hectares in Angola and is negotiating the lease of a further 125,000 hectares in Mali and Malawi. The Chinese company ZTE International has bought 2.8 million hectares in the Democratic Republic of the Congo and the Chinese government has asked Zambia for two million hectares for manufacturing bio-fuel<sup>8</sup>.

In this spectacular growth process, it is worth mentioning the case of Spain. As well as the traditional agricultural industry in regions such as Almeria, an effort is now being made, openly led by the public powers, to increase biotechnological development at all levels. Although the economic recession has cooled expectations, Spain is the eighth country in the world in biotech investment and currently has 257 active companies in the field, four times more than in 2003. The leading company is Digna Biotech, founded by the University of Navarra, which has already received €15 m from the private sector (financiers include El Corte Inglés, Alicia Koplowitz, Amancio Ortega and the BBVA) and 10 million directly from public coffers<sup>9</sup>. Not coincidentally, the Minister of Science and Innovation, Cristina Garmendia, before taking on the ministerial portfolio, was one of the heavyweights in the Spanish biotech industry as chairperson of Asebio (a company that forms part of the EuropaBIO corporate complex, directly financed by biotech leaders such as Monsanto and Merck). This would explain, for example, why 80% of MON-810 corn is grown in Spain, the only variety of trans-generic corn legalised in the EU (it is banned in Germany and subject to a moratorium in France, Greece, Austria and Hungary)<sup>10</sup>. It would also explain why the documentary «The World According to Monsanto» by French journalist Marie-Monique Robin has not yet been shown on TV3, despite the fact that the Catalan channel is one of the co-producers, and that Tele5 only broadcast it in the early hours of the morning.



## LOVIVO©

«Biotechnology is more effective than wars and more aggressive than bombs» says the Indian environmentalist activist Vandhana Shiva. Yet the biotech industry would be nothing without the essential legal support it receives under the current legislation on intellectual property, which has smoothed the way for the world's genetic heritage to be marketed. Legally, the TRIPS agreement<sup>11</sup> allows human genes to be *patented* provided that the «inventor» can demonstrate «novelty, non-obviousness and «utility». The legal dimension is completed with a complete network of institutions and organisations intermediating between the public and private spheres, such as the Intellectual Property Committee (IPC)<sup>12</sup>, the World Intellectual Property Organization (WIPO), Committee 133<sup>13</sup> and the bio-banks distributed around the world<sup>14</sup>.

The result is that the raw materials of the biotech industry (tissues, cells and genetic sequences) are not commonly owned, but are the property of pharmaceutical companies and private research centres. Some examples taken from the research project «Cell Track. Mapping the Appropriation of Life Materials» by the group subRosa will serve as an illustration: the gene that controls HIV infection has been patented by the American agency Human Genome Sciences; embryo cloning procedures by Edinburgh University; stem cells from the human umbilical cord by Biocyte; the gene thought to be responsible for breast cancer (BRCA1) by the pharmaceutical Myriad OncorMed; the genetic mutation factor in asthma (Interleukin-9) by Magainin Pharmaceuticals and Genera Corp. A very similar situation occurs with plant seeds, in the hands of the giants of the food industry: the use, conservation and commercialisation of seeds is not free —as one might expect of something that by definition has no owner since it is the fruit of nature— but is instead subject to patent regulations. Thus an apparently insignificant gesture such as extracting a seed from a fruit or vegetable to plant it in a home vegetable

garden becomes an offence under copyright law. Thousands of farmers have already been taken to court by GM multinational Monsanto. By law, if a variant of a seed owned by that company is carried (for example by the wind) to the field of a farmer who has not paid to use it, the farmer may be prosecuted by Monsanto because that situation, however natural and random it may be, prevents the multinational from «fully enjoying its monopoly status»<sup>15</sup>.

This is precisely the point at which biotechnology comes into conflict with ethical objections related to the way in which, as human beings, we approach the relationship with other life forms and even with each others, as natural producers of biotech capital. Generally speaking, the debate on advances in the biotech industry has been led by two polarised stances which often over-simplify the problem. On the one hand, there are those who argue in favour of a radical deregulation of biotech (elimination of testing and reduction of public interference in the bio-economy). Such people class any criticism as being an attack on progress and the development of science. On the other side are those who consider that biotechnology threatens the foundations of western society such as the family, hetero-patriarchal sexuality and reproduction. This controversy has become particularly relevant in the case of research using embryonic stem cells, begun in the US in 1997, against which arguments have been levelled that are very similar to those used against abortion: embryonic manipulation destroys the embryo, which is considered to be a potential human being. With *Soft Power* we wanted to add a different point of view to this debate, shifting the axis from the moral to the economic sphere: the issue is not so much the industrial or artificial production of life, but the conditions under which it takes place, indicated by a new form of colonialism that exploits the living resources of the planet, of human, plant or animal origin, and places them at the service of the market.

## THE BIO-POLITICAL ECONOMY OF DESIGN YOURSELF

During the 1920s, the visionaries Edward Barney, nephew of Sigmund Freud and official founder of marketing and artifice of Philip Morris's successful advertising campaign to sell cigarettes to the non-smoking half of the population (women), began to apply the theories of psychoanalysis to mass consumption and political communication policy. His great success was to realise that what really explains consumers' decisions —about goods and services or about ideology— are irrational urges rooted in the collective unconscious. This is precisely the field from which biotechnology operates. From Icarus and Doctor Frankenstein through to Robocop, by way of all the variations on the cyborg aesthetic, humans have always needed to control their surroundings and control themselves, designing a future of perfection that affords them shelter from time, hardship and disease. With its promise of a hi-tech humankind, biotechnology takes us back to that old dream of programmable subjectivity. In this dream, thanks to the advances of life sciences, we will at last be able to decide our own fate, conquer aging, physical deterioration and death and create for ourselves a natural surroundings adapted to our sovereign needs as global consumers. A paradigm of the globalised *design yourself* culture, the biotech revolution opens a new chapter in the discussion begun by Michel Foucault in the 1970s on the concept of bio-politics: government of people through the control of bodies, minds and all aspects of life, especially those related to the sphere of subjectivity.

Historically, self-design has taken many forms but the least favourable has undoubtedly been the philosophy of eugenics or the improvement of the race. Eugenics began in Germany under the Third Reich with the first experiments on human beings and public selection policies, such as the T4 programme, that were intended to eradicate people with physical and mental deficiencies, homosexuals, gypsies and in general anyone viewed as unsuitable

from the point of view of racial hygiene. At the end of the Second World War, the knowledge accumulated by Nazi scientists travelled to the United States —and with it went its philosophical base, the ideology of eugenics. This was reflected in a number of policies on «population control» such as laws on sterilisation for the most underprivileged sectors («Fewer children of bad parents and more children of good parents» was the slogan) down to programmes such as the Negro Project, whose purpose was to «oversee» reproduction of the black population in the southern states<sup>16</sup>. The 1960s saw the second wave of eugenics, directly related to the liberal doctrine of *free choice* and the consumer society, a trend which has stretched down to our times, and which has become more radical with economic liberalisation. However aberrant it might sound, in an AI clinic the semen of a poor black man, with no higher education or with a homosexual parent is *cheaper* than that of a white man with university studies, high purchasing power and no deviant genealogical background<sup>17</sup>. From the moment in which the biological resources come into play on the market, racial discrimination no longer needs a philosophical basis because the very laws of supply and demand take over. It is then that biotechnology can clearly be seen to be a *bio-political narrative* closely associated with the industrial production of a specific type of subjectivity. As Beatriz Preciado says, the idea is to «invent a subject and produce it on a global scale»<sup>18</sup>.

Questioning the direction being taken by biotech development means questioning both the extension of the capitalist logic to all areas, including life itself and the authority of science and progress, which are viewed as a set of univocal items of knowledge; neutral, objective and apolitical. It therefore means analysing life sciences as a techno-social network and bringing them into dialogue with other tiers of reality: on the one hand, the cultural codes associated with a specific technological innovation and the use made of it; and on the other, the economic and institutional powers that work on this technology and place it on a given path. From this

point of view, biotech encompasses many of the concerns that lay behind the first techno-activism movements, such as free access to knowledge, the creation of an accessible information environment and the never-ending fight for *commons* and against intellectual property; with the noticeable difference that the battlefield no longer lies on the Net, in the hardware and in the software, but in our own bodies, which have become research laboratories for new life sciences.



## Notes

- 1 Rifkin, Jeremy, *The Biotech Century*, Tarcher/Putnam New York 1999.
- 2 «Soft Power. Art and technologies in the bio-political era» is a programme of activities on biotechnology organised by Proyecto Amarika Proiektua and held in 2009 in Vitoria-Gasteiz.
- 3 I am referring to the series «Victimless Leather» by the group Tissue Culture & Art, formed by Ioana Zurr & Oron Catts. Although in their work these artists openly criticise the current use of biotech and they seek to «make the public face up to the moral implications of using parts from dead animals», their projects use the most spectacular gene iconography, characteristic of works traditionally included in the bio-art label.
- 4 «The Genomic Revolution», an exhibition held in the American Museum of Natural History from May 2001 to January 2002.
- 5 Robin Marie-Monique, *El mundo según Monsanto*, Peninsula 2008.
- 6 Stevens Jacqueline, «Biotech Patronage and the Making of Homo DNA», *op.cit.*
- 7 Adi Schwartz, «Desert Dream. Aqaba» published in *Monocle* No. 26, September 2009.
- 8 Bureau d'Etudes, «La Bella Durmiente», 2009 edition, published for *Soft Power*.
- 9 Federico Barciela, «Los inversores temen a la biotecnología», published in the Sunday business supplement (*Negocios*) of *El País* on 26 July 2009.
- 10 Héctor Rojo «El lobby de Monsanto en el gobierno», published in *Diagonal* N° 111 (April-May 2009).
- 11 TRIPS (Trade Related Intellectual Property Rights) is an agreement of the World Trade Organisation (WTO), negotiated in the Uruguay round of the 1985-1994 GATT, which considerably extended the scope of patents.
- 12 The US Intellectual Property Committee is made up of 13 large American corporations including DuPont, Monsanto and General Motors. These corporations were key instruments in developing the TRIPS.
- 13 Committee 133 of the European Union is the instrument that enables a close relationship between the Commission and private companies and makes it possible to impose pre-decided policies on the member states. Committee 133 is made up of high-ranking state civil servants and representatives of the Commission. Legally, it is only an advisory body, but in reality it is one of those forums of arbitration, unknown to most citizens, where the future of the average European is decided. Committee 133 is the centre of decision making and the real power behind the EU's trade policy. It takes its name from Article 133 of the Amsterdam Treaty.
- 14 Biobanks play a key role in the bio-economic industry since they are in charge of selecting, preserving and labelling the raw material of the biotech industry, such as DNA sequences, manipulated genes, lines of stem cells, transgenic organisms and processes of cloning and in vitro insemination.
- 15 Robin Marie-Monique, *El mundo según Monsanto*, *op.cit.*
- 16 subRosa, «Cultures of Eugenics» in «Cell Track. Mapping the Appropriation of Life Materials».
- 17 subRosa, «Fertility Tourism and Egg Donor Handbook» in «Cell Track. Mapping the Appropriation of Life Materials».
- 18 Preciado Beatriz, *Testo Yonki*, Espasa Calpe 2008.



MARÍA PTQK



A  
propósito  
de Soft Power  
y otras  
encrucijadas  
de la cultura  
en la era  
biotech

Esto  
no es una  
exposición  
de bioarte

«La tecnologías más eficaces son las que desaparecen, las que se instalan en el tejido de la vida cotidiana hasta que se vuelven inseparables de ella».

Mark Weiser

Para la mayoría de la gente, el biotech sigue siendo un territorio de ciencia-ficción. Un campo de conocimiento especializadísimo habitado por científicos visionarios que realizan experimentos asombrosos en lejanos laboratorios. O en el mejor de los casos, un tema de controversia sobre los límites y los beneficios de la ingeniería genética, protagonizado por iconos mediáticos como la Oveja Dolly y liderados por la doctrina vaticana. En realidad, el biotech es la tecnología estrella del siglo XXI. Es la que con mayor fuerza se ha infiltrado en los hábitos de vida, mucho más que Internet o la telefonía móvil y una de las que más recursos económicos moviliza a escala global. Es la *tecnología blanda* por antonomasia, interiorizada y naturalizada hasta el paroxismo, que se funde literalmente en nuestros cuerpos. Es además la que mejor encarna el fantástico mito del cyborg teorizado en la década de los ochenta por Donna Haraway. Pero en la era del biotech, o lo que Jeremy Rifkin llama *el siglo de la biología*<sup>1</sup>, ese híbrido entre hombre (mujer) y máquina ya no es ni una utopía ciberpunk ni un divertimento de filosofía experimental, sino una realidad diluida en productos de consumo cotidiano.

Hablar de biotech significa, en primer lugar, hablar de las industrias farmacéutica y agroalimentaria. Cada día consumimos alimentos provenientes de la ingeniería genética y que contienen altas dosis de hormonas, sustancias químicas o antibióticos; alimentos siempre más baratos, más resistentes y visualmente más atractivos, producidos en masa para satisfacer las exigencias del consumo industrial. De forma regular, nos aplicamos también las últimas innovaciones de la industria farmacéutica: medicinas, antidepresivos, anticonceptivos, cirugía, prótesis, implantes o trasplantes de órganos. Con la decodificación del genoma humano en 2003, la evolución de las ciencias de la vida pasa a una etapa cualitativamente distinta: la producción artificial de vida es tecnológicamente posible, los límites entre especies se desdibujan, la diferencia entre lo vivo y lo inerte se diluye, la idea misma de lo Vivo como realidad ontológica necesita una nueva definición. Pero en segundo

lugar, hablar de biotech es hablar de una de las industrias más lucrativas del momento, un sector intensivo en I+D, estrechamente relacionado con la proliferación de las patentes, al que se destinan sumas multimillonarias, sobre el que se proyectan muchas esperanzas respecto a la mutación del modelo económico y cuyo objetivo es la explotación potencial de la materia viva en todas sus formas, humana, vegetal o animal.

Este es el escenario en el que se inspira el proyecto *Soft Power*<sup>2</sup>, cuyo objetivo es aportar sobre la biotecnología una perspectiva amplia que la muestre en toda su complejidad, como una *narrativa biopolítica* que se relaciona por un lado con la liberalización de los mercados y la privatización de los recursos vivos y por otro, con la emergencia de una nueva cultura del *diseño del yo*.

## EL BIOARTE COMO GÉNERO TRÁGICO

Mirar a la ciencia desde *la no-ciencia* (ya sea desde esas hijas bastardas del racionalismo que son las ciencias sociales o desde el propio arte entendido como laboratorio del imaginario) parece ser una parada inevitable del pensamiento como práctica situada y política. *Soft Power* se ubica abiertamente en ese intersticio entre disciplinas pero su enfoque dista mucho de los que tradicionalmente se encuentran en las categorías del *bioarte* o el *sci-art* que, a pesar de su juventud y de la limitación inherente a cualquier etiqueta, poseen ya su historia, sus héroes y sus padrinos. Durante toda la década de los noventa y especialmente desde el famoso conejo fluorescente de Eduardo Kac, el bioarte se ha caracterizado por una perspectiva acrítica y celebratoria travestida de divulgación, fundamentalmente literal (grandes fotografías de células o proteínas), espectacular (como «la creación de una chaqueta de piel realizada con las células de una vaca que aún no ha nacido»<sup>3</sup>) y plagado de eslóganes solemnes (como «Gracias a la ingeniería genética los seres humanos

podremos vivir 150 años»<sup>4</sup>). El resultado es lo que Jacqueline Stevens llama *la narrativa genética*: «el género trágico de nuestro tiempo», que ha servido como carta de presentación de una iconografía científica favorable a los intereses de la bioeconomía.

El objetivo declarado de muchos de los eventos de bioarte más emblemáticos de los noventa fue crear una opinión pública positiva sobre el biotech que redujera las resistencias éticas que la mayoría de la gente tenía —y sigue teniendo— ante ese tipo de investigación, aunque no sean fanáticos seguidores de la iglesia católica. Cuando el Museo Americano de Historia Natural inauguró la exposición «The Genomic Revolution» en 2002, Frederick Seitz, miembro de consejo de dirección del museo y autor de numerosas estudios de mercado sobre la percepción de los consumidores europeos hacia la biotecnología, declaró: «Pensé que el museo debía organizar algo sobre el ADN porque necesitábamos promover la investigación genética». Entre los espónsors de la muestra se encontraba la Richard Lounsbery Foundation, entidad con intereses en el sector del biotech y dirigida por Seitz. Otro ejemplo de esta modalidad de *puertas giratorias* entre el mundo del arte y la industria biotecnológica fue la exposición *Paradise Now* celebrada en Nueva York en 2000, que contaba entre sus espónsors a las farmacéuticas Affymetrix, Orchid BioSciences y Variagenics, y a la empresa de relaciones públicas Noona/Russo Comm, especializada en campañas de marketing para la bioindustria.

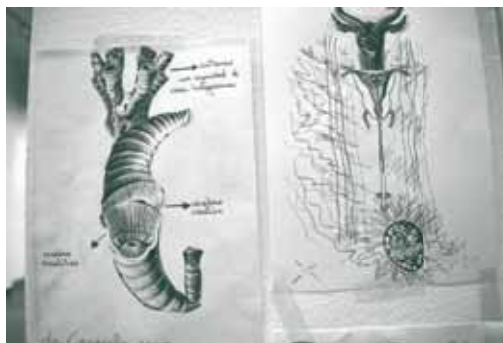
Con semejantes antecedentes, no es de extrañar que un programa de actividades sobre biotech sea identificado a primera vista con ellos, si no se hace el esfuerzo de 1/ decir abiertamente que no lo es (y por eso en cada correo electrónico enviado a los invitados a *Soft Power* hubo que aclarar que no se trataba de una exposición de bioarte) y 2/ seleccionar artistas cuyo trabajo se separe sin ambigüedades de esa tradición tanto por los medios como por el mensaje. En *Soft Power* no hay conejos fluorescentes ni fotos de proteínas. Ni siquiera grandes dosis de tecnología, ni biológica ni ge-

nética. A pesar de la diversidad de soportes utilizados (videoarte, instalaciones, mapas, murales o carteles), todas las piezas de la exposición tienen un denominador común, a saber: que conectan el nivel de lo micro político —el de las decisiones personales referentes a la salud, el bienestar físico o psíquico, la alimentación o la sexualidad, que se toman en el ámbito de lo privado y lo cotidiano— con la esfera de la macro política —en el que la biotecnología aparece en su vertiente menos idílica y más brutal—.

#### LA CARA DURA DEL PODER BLANDO: GUERRA, DINERO Y RECURSOS (MUY) NATURALES

En uno de los textos que acompañan a sus piezas, el colectivo Bureau d'Études dice: «Imaginemos la puesta en marcha de un gobierno mundial que controlara los procesos de acceso al poder estatal. Imaginemos después que quienes los controlan estuvieran asociados con el poder financiero, que comparten los mismos objetivos, la misma gran estrategia y la misma ideología, y que se ponen de acuerdo para elaborar las normas, para administrar los recursos y los sistemas técnicos mundiales, para dirigir a través de la información el comportamiento individual de cientos de millones de personas. Imaginemos que miles de millones de humanos estuvieran gestionados a través de los procedimientos más clásicos de la dictadura militar y de la guerra. Estaríamos entonces frente a un complejo organizado de empresas que controlan o quieren controlar, para su beneficio y sus objetivos, las funciones hasta ahora monopolizadas por el Estado (la escuela, el ejército, la investigación) pero también el funcionamiento mismo de lo vivo...».

Antes de ser puestos en el mercado como productos de consumo, los implantes de silicona fueron probados en las prostitutas durante la guerra de Vietnam, lo mismo que hoy, a pesar de su éxito, el complejo hormonal comercializado como Viagrama continúa en



fase de experimentación en los cuerpos de los jóvenes soldados norteamericanos (porque, dicen, aumenta su nivel de agresividad). La toxina presente en el famoso «agente naranja», utilizado como arma biológica en Vietnam —y cuyas consecuencias siguen manifestándose hoy en día bajo la forma de diversas malformaciones genéticas, fue desarrollado por el líder actual de las semillas transgénicas Monsanto<sup>5</sup>—. El propio Human Genome Project, responsable de la decodificación del genoma humano, proviene del anteriormente conocido como Manhattan Project, el programa de investigación puesto en marcha por el departamento de energía de los Estados Unidos para estudiar las mutaciones genéticas provocadas en la población japonesa por las bombas de Hiroshima y Nagasaki<sup>6</sup>. Al igual que la red de redes, el GPS y casi todas las tecnologías, el biotech también hunde sus raíces en el sector militar. Y como todas las tecnologías transformadas en macro-industria, su evolución es inseparable de la liberalización de los mercados internacionales y de una re-definición de lo público en la que la soberanía estatal cede ante el avance del ámbito privado, representado en este caso por grandes corporaciones de la agroalimentación y la industria farmacéutica, también conocida como *Big Pharma*.

En plena mutación del modelo industrial, la biotecnología es un campo prometedor cuyo potencial se manifiesta en actividades diversas. Una es la apertura de clínicas privadas en países en vías de desarrollo para responder al creciente mercado de los trasplantes de órganos y la reproducción asistida. Es el caso por ejemplo de los dos hospitales proyectados en la pequeña población pesquera de Aqaba<sup>7</sup>, al sur de Jordania y a medio camino entre Europa y Asia (de donde proceden la mayoría de los órganos destinados al mercado negro), o de las muchas clínicas de inseminación artificial abiertas en los países de la antigua Unión Soviética adonde viajan parejas heterosexuales y homosexuales de Europa y los Estados Unidos atraídas por lo que ya se conoce como el *turismo de la fertilidad*. La explicación es obvia: en los países pobres los recursos vivos como los riñones, las córneas,

los óvulos y el semen, también son más baratos. Pura ley de la oferta y la demanda. Lo mismo ocurre en el ámbito agrícola y ganadero a través de la compra masiva de tierras cultivables en América Latina y el continente africano, donde las cifras astronómicas que se manejan dan una idea de la cantidad de dinero que mueve el sector. Sólo en Sudán, los Emiratos Árabes han invertido en 378.000 hectáreas, el Abu Dhabi Fund for Development ha adquirido 30.000 hectáreas, Corea del Sur 690.000 hectáreas y la compañía estadounidense Jarch Capital ha aumentado sus posesiones a 800.000 hectáreas, todas ellas destinadas a la agricultura industrial. Reino Unido ha arrendado 25.000 hectáreas en Angola y negocia el arriendo de otras 125.000 hectáreas en Mali y Malawi. La empresa china ZTE International ha adquirido 2,8 millones de hectáreas en la República Democrática del Congo y el gobierno chino ha pedido a Zambia 2 millones de hectáreas para la fabricación de bio-combustible<sup>8</sup>.

En este proceso de crecimiento espectacular, el caso español es digno de ser mencionado. A la tradicional industria agrícola de regiones como Almería se suma ahora el esfuerzo abiertamente dirigido desde los poderes públicos para aumentar el desarrollo biotecnológico a todos los niveles. Aunque la recesión económica ha enfriado las expectativas, España es el 8º país del mundo en inversión biotech y cuenta actualmente con 257 empresas en activo, cuatro veces más de las que había en 2003. La empresa líder de la cantera estatal es Digna Biotech, fundada por la Universidad de Navarra y que ha recibido ya 15 millones de euros provenientes del sector privado (entre las empresas financiadoras se encuentran El Corte Inglés, Alicia Koplowitz, Amancio Ortega y el BBVA) y 10 millones directamente de las arcas públicas<sup>9</sup>. No por casualidad, la Ministra de Ciencia e Innovación, Cristina Garmendia, antes de asumir la cartera ministerial ha sido uno de los pesos pesados de la industria española del biotech como presidenta de Asebio (empresa integrada en el complejo corporativo EuropaBIO y financiada directamente por líderes del biotech

como Monsanto o Merck). Esto explicaría por ejemplo que en el territorio español se plante el 80% del maíz MON-810, la única variedad de maíz transgénico legalizada en la Unión Europea (prohibida en Alemania y sometida a moratorias en Francia, Grecia, Austria o Hungría)<sup>10</sup>. O que el documental «El Mundo según Monsanto» de la periodista francesa Marie-Monique Robin todavía no se haya emitido en TV3, aunque el canal catalán sea uno de sus co-productores, y que Tele5 lo haya hecho sólo a altas horas de la madrugada.

### LOVIVO©

«La biotecnología es más eficaz que las guerras y más agresiva que las bombas» declara la activista ecologista india Vandhana Siva. Pero la industria del biotech no sería nada sin el apoyo legal imprescindible que le brindan las legislaciones actuales sobre propiedad intelectual, que han allanado el camino para la mercantilización del patrimonio genético del mundo. Legalmente, el acuerdo del TRIPS<sup>11</sup> permite que los genes humanos sean *patentados* siempre que el «inventor» demuestre «novedad», «no-evidencia» y «utilidad». La dimensión legal se completa con todo un entramado de instituciones y entidades de intermediación entre lo público y lo privado, como el Intellectual Property Committee (IPC)<sup>12</sup>, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), el Comité 133<sup>13</sup> o los bio-bancos repartidos por todo el mundo<sup>14</sup>.

El resultado es que las materias primas de la industria biotecnológica (tejidos, células o secuencias genéticas) no son patrimonio común, sino propiedad de empresas farmacéuticas y centros privados de investigación. Para ilustrarlo pueden servir algunos ejemplos extraídos del proyecto de investigación «Cell Track. Mapping the Appropriation of Life Materials» del colectivo subRosa: el gen que controla la infección de VIH ha sido patentado por la agencia norteamericana Human Genome Sciences; los procedimientos de clonación embrionaria por

la Universidad de Edimburgo; las células madre provenientes del cordón umbilical humano por la empresa Biocyte; el gen supuestamente responsable del cáncer de mama (BRCA1) por la farmacéutica Myriad OncorMed; el factor de mutación genética del asma (Interleukin-9) por Magainin Pharmaceuticals y Genera Corp. Algo muy similar ocurre con las semillas vegetales, en manos de los gigantes de la industria agroalimenticia: su uso, conservación y comercialización no es libre —como debiera corresponder a algo que por definición no tiene dueño puesto que es fruto de la naturaleza— sino que se ha sometido a las normativas sobre patentes. Así, un gesto aparentemente tan banal como extraer una semilla de una fruta o una verdura para plantarlo en una huerta doméstica se convierte en un atentado contra las leyes del copyright. Actualmente son miles los agricultores que han sido llevados a juicio por la multinacional de los transgénicos Monsanto. Según la ley, si una variante de semilla propiedad de esa empresa se desplaza (por ejemplo por acción del viento) al campo de un agricultor que no ha pagado por su uso, éste puede ser perseguido judicialmente por Monsanto ya que esa circunstancia, aunque natural y azarosa, impide a la multinacional «el pleno disfrute de sus condiciones de monopolio»<sup>15</sup>.

Este es precisamente el punto en el que la biotecnología se enfrenta a objeciones éticas relacionadas con el modo en el que, como seres humanos, nos planteamos la relación con otras formas de vida e incluso entre nosotros mismos, como productores naturales de capital biotech. Por lo general, el debate sobre los avances de la industria biotecnológica se ha caracterizado por dos posturas polarizadas que, a menudo, simplifican la problemática. Por un lado, están quienes defienden la desregulación radical del biotech (eliminación de controles y disminución de la injerencia pública en la bioeconomía) y califican todas las posturas críticas al respecto como contrarias al progreso y al desarrollo de la ciencia. Por otro, los que consideran que la biotecnología es una amenaza para los fundamentos de la sociedad occidental

como la familia, la sexualidad heteropatriarcal y la reproducción. Esta controversia ha tomado especial relevancia respecto a la investigación con células madre embrionarias, iniciada en los Estados Unidos en 1997, contra la cual se han esgrimido argumentos muy similares a los que se utilizan en contra del aborto: la manipulación embrionaria destruye el embrión, siendo éste considerado como un ser humano en potencia. Con *Soft Power* hemos querido añadir a este debate un punto de vista diferente, desplazando el eje desde lo moral hacia lo económico: la cuestión no es tanto la producción industrial o artificial de vida, sino las condiciones en las que ésta se produce, señaladas por una nueva forma de colonialismo que explota los recursos vivos del planeta, ya sean de origen humano, vegetal o animal, y los pone al servicio del mercado.

## LA ECONOMÍA BIOPOLÍTICA DEL *DESIGN YOURSELF*

En la década de los años veinte, el visionario Edward Barney, sobrino de Freud, fundador oficial del marketing y artífice de la exitosa campaña de publicidad de Philip Morris para vender cigarrillos a la otra mitad de la población que hasta entonces no fumaba (las mujeres), empezó a aplicar las teorías del psicoanálisis al consumo de masas y a la comunicación política. Su gran acierto consistió en comprender que lo que verdaderamente explica las decisiones del consumidor —de bienes y servicios o de ideología— son los impulsos irracionales anclados en el inconsciente colectivo. Ese es justamente el lugar desde el que opera la biotecnología. Desde Ícaro o el doctor Frankenstein hasta Robocop, pasando por todas las declinaciones de la estética cyborg, los humanos siempre hemos deseado controlar el entorno y controlarnos a nosotros mismos, diseñarnos un futuro de perfección al amparo del tiempo, del sufrimiento o de la enfermedad. Con su promesa de una humanidad high-tech, la biotecnología nos devuelve ese viejo sueño de la subjetividad pro-

gramable. Un sueño en el que, gracias al avance de las ciencias de la vida, podremos por fin dirigir nuestro destino, vencer al envejecimiento, al deterioro físico y a la muerte y fabricarnos un entorno natural adaptado a nuestras soberanas necesidades de consumidores planetarios. Paradigma de una globalizada cultura del *diseño del yo*, la revolución biotecnológica abre así un capítulo nuevo en la discusión inaugurada por Michel Foucault en la década de los setenta sobre el concepto de biopolítica: el gobierno de las personas mediante el control de los cuerpos, las mentes y todos los aspectos de la vida, especialmente los que tienen que ver con la esfera de la subjetividad.

Históricamente, el diseño del yo ha tenido muchas caras pero la menos favorecedora ha sido, sin duda, la filosofía de la eugenesia o mejora de la raza. La eugenesia comenzó en la Alemania del Tercer Reich con los primeros experimentos con seres humanos y las políticas públicas de selección como el programa T4 dirigido a la eliminación de los disminuidos físicos y mentales, los homosexuales, los gitanos y en general todas las personas no-aptas desde el punto de vista de la higiene racial. Al término de la segunda guerra mundial, el conocimiento acumulado por los científicos del gobierno nazi —y con él, su base filosófica: la ideología eugénica— viajó a los Estados Unidos. Allí se plasmó en diversas políticas de «control de la población» como las leyes de esterilización para los sectores más desfavorecidos («Menos hijos de los malos y más hijos de los buenos» era el eslogan) hasta programas como el Negro Project cuyo fin era «supervisar» la reproducción de la población negra en el sur del país<sup>16</sup>. En la década de los sesenta, llega la segunda ola de la eugenesia, directamente relacionada con la doctrina liberal del *free choice* y la sociedad de consumo, una tendencia que se extiende hasta nuestros días y que se ha radicalizado con la liberalización de la economía. Aunque pueda sonar aberrante, en las clínicas de inseminación artificial el semen de un hombre negro, pobre, sin estudios superiores o con un padre o una madre homosexuales es *más barato* que el de



un hombre blanco, con estudios universitarios, un alto poder adquisitivo y sin antecedentes genealógicos *desviados*<sup>17</sup>. A partir del momento en el que los recursos biológicos entran en el juego del mercado, la discriminación racial ya no necesita de una base filosófica porque las propias leyes de la oferta y la demanda se encargan de ello. Es entonces cuando la biotecnología aparece claramente como una *narrativa biopolítica* estrechamente vinculada con la producción industrial de un tipo de subjetividad determinado. Como dice Beatriz Preciado, de lo que se trata en definitiva es de «inventar un sujeto y producirlo a escala global»<sup>18</sup>.

Cuestionar la dirección que está tomando el desarrollo biotecnológico significa poner en tela de juicio tanto la extensión de la lógica capitalista a todos los ámbitos, incluida la propia vida, como la autoridad de la ciencia y el progreso, entendidos como un conjunto de saberes unívocos, neutros, objetivos y apolíticos. Supone por tanto analizar las ciencias de la vida como un entramado tecno-social y ponerlas a dialogar con otros niveles de realidad: por un lado, con los códigos culturales asociados a una innovación tecnológica concreta y al uso que se hace de ella; por otro, con los poderes económicos e institucionales que operan sobre dicha tecnología y la sitúan en una trayectoria específica. Desde este punto de vista, el biotech aglutina muchas de las preocupaciones que animaron los primeros movimientos de tecno-activismo, como el libre acceso al conocimiento, la creación de un medio ambiente informacional accesible o la interminable pelea a favor de los *commons* y contra la propiedad intelectual; con la diferencia, notable, de que el campo de batalla ya se encuentra en la red, en el hardware o en el software, sino en nuestros propios cuerpos, convertidos en laboratorios de investigación para las nuevas ciencias de la vida.

## Notas

- 1 Rifkin Jeremy, *El siglo de la biotecnología*, Paidós 2009.
- 2 *Soft Power. Arte y tecnologías en la era biopolítica* es un programa de actividades sobre biotecnología organizado por Proyecto Amarika Proiektua y que ha tenido lugar en 2009 en Vitoria-Gasteiz.
- 3 Me refiero a la serie *Victimless Leather* (cuero sin víctimas) del colectivo Tissue Culture & Art integrado por Ioanatzurr & Oron Catt. Aunque el trabajo de estos artistas es abiertamente crítico con el uso actual del biotech y tienen por objeto «enfrentar al público con las implicaciones morales de usar partes de animales muertos», sus proyectos se sirven de la iconografía genetista más espectacular, característica de las obras que tradicionalmente se engloban en la etiqueta bio-arte.
- 4 *The Genomic Revolution*, exposición celebrada en el American Museum of Natural History de mayo de 2001 a enero de 2002.
- 5 Robin Marie-Monique, *El mundo según Monsanto*, Península 2008.
- 6 Stevens Jacqueline, «Biotech Patronage and the Making of Homo DNA», op.cit.
- 7 Adi Schwartz, «Desert Dream. Aqaba» publicado en *Monocle* n°26, septiembre de 2009.
- 8 Bureau d'Etudes, *La Bella Durmiente*, edición 2009, publicado para *Soft Power*.
- 9 Federico Barciela, «Los inversores temen a la biotecnología», publicado en el suplemento *Negocios de El País* el domingo 26 de julio de 2009.
- 10 Héctor Rojo «El lobby de Monsanto en el gobierno», publicado en el periódico *Diagonal* n°111 (abril-mayo 2009).
- 11 El TRIPS (Trade Related Intellectual Property Rights, en castellano: ADPIC, Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el comercio) es un acuerdo de la Organización Mundial del Comercio (OMC), negociado en la Ronda de Uruguay del GATT de 1985 a 1994, que ha ampliado sensiblemente el campo de las patentes.
- 12 El Intellectual Property Committee es el Comité de Propiedad Intelectual norteamericano. Está compuesto por 13 grandes corporaciones de los Estados Unidos que incluyen DuPont, Monsanto y General Motors. Estas corporaciones fueron instrumentos clave en el desarrollo del TRIPS.
- 13 El Comité 133 de la Unión Europea es el instrumento que hace posible una estrecha relación entre la Comisión y las compañías privadas y permite imponer políticas pre-decididas a los Estados. El Comité 133 está compuesto por funcionarios estatales de alto nivel y representantes de la Comisión. Legalmente, el Comité 133 es sólo un órgano de consejo. En realidad es uno de esos lugares de arbitraje, desconocidos para la mayoría de los ciudadanos, donde se negocia el futuro de los europeos. El Comité 133 es el centro de toma de decisiones y de poder real detrás de la política comercial de la Unión Europea. Su nombre proviene del artículo 133 del Tratado de Ámsterdam.
- 14 Los biobancos desempeñan un papel clave en el sector bioeconómico ya que se ocupan de seleccionar, conservar y etiquetar la materia prima de la industria biotech, como secuencias de ADN, genes manipulados, líneas de células madre, organismos transgénicos, procesos de clonación o de inseminación in vitro.
- 15 Robin Marie-Monique, *El mundo según Monsanto*, op.cit.
- 16 subRosa, «Cultures of Eugenics» en *Cell Track. Mapping the Appropriation of Life Materials*.
- 17 subRosa, «Fertility Tourism and Egg Donor Handbook» en *Cell Track. Mapping the Appropriation of Life Materials*.
- 18 Preciado Beatriz, *Testo Yonki*, Espasa Calpe 2008

VALERIA GRAZIANO  
FUTURE ARCHIVE





Future Archive is a project initiated by Manuela Zechner in 2005. I started to contribute to its development at the beginning of 2008 when she joined the Micropolitics Research Group of which I am also part.

Methodologies that work with and through futurity have been developing since the mid Sixties, until becoming in recent times a distinct field of studies named futures studies, popular within American and Anglophone academic contexts. Usually this approach makes use of a mix of quantitative and qualitative techniques to help decision makers in developing proposals for action in different scenarios of change. The notion of «probability» plays a key role in such envisioning techniques, while the futurists and their clients often concentrate on the predictability of certain «trends» within society.

However, Future Archive proposes to work with the temporality of the future in a slightly different way. It does not wish to provide a context for strategy development. Participants are instead asked to engage in a number of interviews/conversations from the standpoint of the future, and from that temporality they are then invited to think back about their present, narrated as if it were a remembered past. In this way, a critical distance is introduced between the narrating subject and his or her immediate lived conditions; the fictional backcasting makes possible a phenomenological reconfiguration of the now. There is still a projection of desire, but one that is forced to seek for its expression in the present possibilities rather than in those which could come. Despite its name, Future Archive is much more about altering perceptions of the present than hypothesising about what lies ahead of us.

In this sense, rather than providing a planning tool for thinking strategically about the future, the Future Archive project could be best described as an «analyser» device, a term borrowed from another body of thought, called institutional analysis, also developed in the Sixties (indeed a time when many micropolitical strategies were first experimented with).

Institutional analysis bears a shared paternity among a cluster of French intellectuals who were in contact with each other, however without ever becoming a coherent school of thought. Such origins include the works of Guattari, Oury, Lapassade and Lourau, among others. Institutional analysis describes an approach to research rather than a methodology or a coherent philosophy. It developed from a need for changing some of the main social institutions that traversed the lives of those who developed its main issues, including psychiatric care clinics, schools, the political party and more broadly the institution of academic social sciences, within which many practitioners found their investigations to be inscribed and for whom different knowledges are produced. From which position is this analysis coming and for what purposes does it serve were the starting questions of this approach. The predicament of institutional analysis is that it wants to facilitate all implicated subjects within a given institutional context (including those carrying out the analysis) to develop an awareness of the devices and mechanisms that organise their communal experience and limit the range of plausible actions, knowledge and behaviours in each context. Following from the theories of Sartre, Lourau and Castoriadis, it conceives the institution dialectically, or composed of two distinct moments: the «instituted», that is, all the practices and assumptions that have fallen into habits, routine, and thus go unscrutinised and unquestioned, and thus it strives to maintain itself through time; and the «instituent», or that which alters, modifies and inserts new energies within each organisational formation. Each institution emerges from the simultaneous interplay of these two moments, with the prevalence of one or the other vector determining the vitality and the productive possibilities of each context. It would be too simple however to understand the dialectic between the instituted and the instituting as bad versus good. The instituted is the institutional dimension that gives continuity to experience and provides a stable set of reference points through which subjectivation

can occur; while the instituting is that which declines the institution into a process, makes it possible for the virtual to ooze into perception and for actions to respond to new situations. The key for institutional analysis is thus not to exit from or oppose institutions, but to become aware of the elements of blockage and potentiality within the institution, in order to emancipate its subjects from the condition of being governed objects of power.

The «analyser» is one of the concept-tools of institutional analysis in its work with groups and organisations (institutional analysis always works «with» and not «about» or «for» a certain constituent group). It describes an event that, almost like an embodied anecdote, is able to reveal how an institutional system works. This can be a spontaneous occurrence or a constructed intervention designed to probe an underlying dynamic within a group, organisation or institution, and it is in this sense, rather than a futures studies consultancy, that the tool of Future Archive was deployed in its collaboration with Intermediæ.

Another key aspect of the institutional analysis approach is that it asks the persons facilitating the process of analysis to account for their own implication and position within the process.

In this case, therefore, it must be said that Intermediæ invited Future Archive as part of a larger archiving process of their own organisation, a process that the organisation regarded as an opportunity for training and reflection around the meaning and purposes of archiving. The desire for archiving in turn contained different sets of preoccupation: the desire to distil some core principles and practices that could condense the plurality of activities of the organisation in a more clearly grasped identity; a fascination with exploring the possibilities for knowledge transmission and storage offered by new technologies; a wish for assessing the organisation's relevance within the different interpretative communities it inhabits, also in the light of a precarious sense of the modalities and possibili-

ties to continue to exist in the future<sup>1</sup>. From our perspective, the offer to work with Intermediæ came after a project in La Havana, Cuba, where we worked with the neighbourhood surrounding the arts centre who had invited us, but without implicating the arts centre in the process, so the proposal to use Future Archive in a process of institutional analysis was also something we saluted as an opportunity to reflect on our own involvement within the policies of the arts centres amongst which we move.

More specifically, the request of Intermediæ, which was preliminarily articulated through a skype conversation between the curatorial team and ourselves, was to help them reconsider what could be the role of public cultural institutions in the future along three main axes of concern.

The first concerned a certain uneasiness about the ways in which the organisation is currently perceived, as it is situated within a large cultural citadel within a predominantly migrant and low income neighbourhood. The second revolved around the wish to reflect on the future legacy of Intermediæ as an organisation that wants to reflect permanently on the meaning of cultural institutions today but struggles to reconcile the different requests and expectations that traverse them; and finally the third preoccupation had to do with the modalities of engaging in different collaborations and address the future sustainability of their networks.

The participants in the project were identified directly by Intermediæ, following our suggestion to do a mapping of their different current interlocutors. Three main groups were identified as users; current and past collaborators and people from other Madrid-based cultural organisations.

We conducted twenty one sessions, those with the staff of Intermediæ were group conversations, and the other participants were invited to individual sessions to fit their schedule. In the end, a final workshop was held with both staff and participants. Sessions were recorded and have become part of the Future Archive web repository.

An installation was also present in the space of the Matadero. It was a simple unit which included a computer connected with the Future Archive website, and a stack of take-away leaflets with the «recipe» of how to conduct a future interview for different purposes.

During our own conversations, we asked participants to travel to 2020, and to begin by remembering the events of 2009 from there. The choice of such a near future was perceived as frustrating by some participants who hoped to be able to travel further in time. However, it also meant that conversations focused less on the endless variable of deep transformations and revolutions to come, which meant a mitigation of two common derivations of future casting —absolute utopia (a world where conflicts and problems have all been resolved, thus a paralysing scenario which contains the seed of totalising morality) and absolute dystopia (the world of total war, planetary collapse and brutalisation of society that is the fertile ground for convenient cynicism)— to concentrate more on the smaller changes that could occur in the span of ten years. Furthermore, 2020 is a time when the majority of participants could still imagine themselves to be alive and professionally active, which meant that the dimension of personal responsibility and situatedness became a prominent element in the process.

This is not the space for narrating the overall content and tone of the interviews. Instead, in what follows I would like to roughly sketch a few issues that surfaced during conversations as particularly contested and polyvocal terrains. For this reason, I hope it will be possible to excuse a certain amount of generalisation that occurs in the quest for a register that could allow for further reflections and conversations to take place elsewhere.

## INSTITUTION

The world «institution» is polysemic and highly ambivalent one. Often this term conjures up a series of negative associations with bureaucratic procedures, governmental bodies and standardised regulations. However, for the philosopher Gilles Deleuze, in the absence of instinct, men create institutions because they need an ambit or a context for their actions. Whatever we do pertains to a specific institution, in the sense of being inserted within a cluster of signifying functions that divide up the sensible in any given social configuration. Institutions thus describe the *processes of satisfaction*, the kinds of relations, procedures and contents that can go together, and those that cannot. From this perspective, institutions should not be reduced or confused with organisations, which instead embody and actualise the predicaments of the institution. By contrast, «organisation» is a term that comes from a military context, and it presupposes the division of tasks and functions in discreet means and operations, able to function in coordination for reaching a shared goal, not dissimilarly from the organs of a body (which in fact share the same etymon with the organisation).

Following from this approach then, arts centres and other kinds of public venues dedicated to contemporary creation are not institutions, but organisations that actualise and make possible, through their activity, the predicaments of a number of institutions. There is the one of the State, which uses them as an instance of governance. There is that of the «public sphere» that is proper to civic society (despite the state re-codification of its functions) and there is the site of the political. There is that of «culture», a deeply ambivalent one. And then there is the institution of art. There are questions that beg urgent and plural answers. How is the relationship conceived between the tendencies that are satisfied through institutions, and that between the institution and its organizational composition; and how to comprehend and work within those situations when the politics of the institutional compound or contradict the politics

expressed by its organisational form, or when they both cease to satisfy the tendencies which had once explained their formation.

## ARTISTS

In professions where the majority of the work is carried out under the vestiges of virtuosity (see Virno's *Grammar of the Multitudes* for a full account of this term), that is, without objective parameters of evaluation against which to measure success, the relationships between agents assume a prevalent weight in transactions. The relationship between the cultural organisation and the artists it hosts or produces is paradigmatic in this sense. Two imaginaries seem particularly relevant at present when thinking about the declinations of such relationships. One inclination is for art organizations to imagine artists as one of the weak categories in the name of which it is worth struggling for. This struggle is configured as a dimension of care, where cultural workers act as midwives between the potentiality of a work and the fulfilment of this potential in the best way possible. The organisation assumes in this configuration a parental posture which oscillates between scolding and nurturing gestures. The «enemies» in this fantasmatic projection are all those who do not possess sufficient sensitivity to the projects produced, either because they have different sets of values (economic or aesthetic) or because they do not have the patience to truly engage or care, or yet again are plainly not fit for an artistic experience. At the same time, the artist is also to be protected from her or his own characteristics and helped, with force if needed, to best develop the work.

Alternative to this proto-familial modality, there is the business one, feeding itself off the rich vocabulary of economic transactions. One of the common paradoxical configurations in this case is that it allocates to artists the externalisation of some of the institutional functions. For instance, it may happen that artists invited

for a residency develop a project together with certain groups, networks or citizens that are based in the locality of the hosting organisation. Often, the relationships and knowledges created through the creative project do not find a way to implicate the actual staff of the arts centre itself, so that at the end of each project cycle, the relationships and knowledges produced in the process go away with the nomadic practitioners. This dynamic reveals an inversion of the concepts of relationship and encounter, whereby the artists create relationships within a temporality of encounter and vice versa, cultural institutions imagined as relationships in a series of mediated encounters.

## USERS

While the declination of publics as a plural and heterogeneous entity is more and more commonly found in the discourse of cultural institutions, this seems to be more the fruit of the penetration of marketing techniques and lingo within the field than a deep mutation of the conception of relationships and responsibilities. The notion of «stakeholders», however useful it may be to move away from the ghost of a monolithic, mass «audience», calls for a differentiation of the offer into parallel and discreet entities (hence the education programme alongside the expert talks next to the gift shop juxtaposed with the curriculum for local partnerships and so on...) rather than for a reflection on the transversal function of the cultural institution. The use of pre-existing categorisations imported from policy planning and social sciences often replicate, rather than challenge, existing social divisions. Many arts centres are placing much concern and care in the process of finding the right communication strategy for their activities. This is often understood as a communication tactic through mediatic presence, consolidation of the brand, appearance in local and specialised press, interactive online opportunities. Informal communication





↑ Future Archive, Intermediae, 2009.

strategies which work through proximity and sustained dialogues are often conceived as the specialised task of education officers. The mute demands of the missed users repeatedly represent a moment of stuttering in the self-narration of cultural organisations, one that calls for many more conversations around the institution congruence with its democratic mandates.

## PARTICIPATION

Much has already been written about this notion, so central in contemporary politics and arts. Here it is worth briefly recalling that the discourse around participation calls for three interlocked dimensions: its modality; its relevance and its progression.

The reflection upon modality focuses upon the aesthetics, the mechanisms and the formats of participation itself. The relevance has to be assessed through the meaning that each instance of participation assumes for the subjects (both proponents and invitees) implicated in the experience itself. Dmitry Vilensky provocatively summed up this problem in the affirmation: "Many people greatly enjoy reading, viewing films, and visiting museums. There is nothing wrong with this. What is wrong is that in our society only a tiny minority is capable of creating something from their experience of reading books, watching films, and visiting museums."

Finally, the breath of progression assesses the temporality, understood as duration and repeatability, and the threshold of the participatory process, differentiating between the moment of the «stepping in», the first contact, the trial interaction, the curious wondering within the spaces for contemporary creation, and the process of «stepping up» in which participation becomes more complex, involves more responsibilities and awakens greater expectations of devolution of power.

Participation is also a common predicament not only of external engagement, but also

as a mechanism of internal governance. It is a well known fact that in post-Fordist organisation of production, workers seem to struggle to emancipate themselves from a rhetoric of horizontality whereby the institution demands consensus and teamwork without questioning its constitutive differential powers. How could the institution make room for the possibility of conflict and radical disagreement to occur, without consigning this contemporary paradox to the solitude of individual strategies?

## ENTERTAINMENT

One of the ways culture as a professionalized sphere defines itself is through negative differentiation from entertainment. This distinction is particularly important within discourses of legitimisation, to justify on the one hand the reception and spending of public funds; on the other to defend the relevance of the arts before the incommensurably more powerful mediatic apparatus. However this classic fault line intersects with other planes of power relations, configuring a composite field of tension. On the one hand, there is a state quest for legitimisation that has double necessity: on the one hand, it craves for highly spectacular aesthetics and large events that can function as secularised rituals of collective identification and celebration. On the other hand, but this is the other side of the same coin, it necessitates formats that can accommodate the sociality and taste of bourgeoisie intelligentsia, especially when culture is enveloped in the logic of urban «regeneration».

The perception of this pressure obviously elicits a response of resistance from cultural workers. However, when it is thought as a resistance to becoming entertainment, it means that many cultural workers run the risk of coagulating into equally problematic solipsisms.

«Entertainment versus quality» is a pair that can only culminate with two well known alternative impasse: to become an amusement park or to be very marginal.

One way to domesticate the monster could be to consider that the concept of «entertainment» per se has a neutral connotation, and thus it is improperly used in opposition to «what is new» or «what is complex». The root of the word simply indicates the act of delaying something, to protract a moment, to make something linger, to keep something as it is. This could open up the possibility to conceive the «as it is» not as a given, but precisely as a specific moment of encounter between what was and what could be. Entertainment indeed is an issue when it is used as a register of reiteration of status quo but it may constitute a different modality to think of the «new», to look for it elsewhere, or to conjure up signifying mechanisms able to traverse complexity in a simple (not simplified) manner, allowing for a different awareness of the «what is» to emerge.

We ruffled with many more issues during Future Archive in Madrid. But the ones above struck us as they are connecting Intermediæ with struggles and quests going on in other institutions of culture and art, with the hope that by 2020 we will be able to look back upon some of those with a quirky smile...

## References

Castoriadis, C. *The Imaginary Institution of Society*, The MIT Press, 1998.

Deleuze, G. «Instincts and Institutions», in *Desert Island and Other Texts (1953-1974)*, Semiotext(e), 2003.

Lourau, R. *L'analyse Institutionnelle*, Editions de Minuit, 1971.

Vilensky, D. «Practicing Dialectics», in *Chto Delat?/What Is To Be Done?*, n.27, September 2009, available online: → [www.chtodelat.org/images/pdfs/27\\_method.pdf](http://www.chtodelat.org/images/pdfs/27_method.pdf)

Virno, P. *Grammatica della moltitudine. Per una analisi delle forme di vita contemporanee*, DeriveApprodi, 2003.

## Note

- 1 Intermediæ directly depends on the Área de Las Artes del Ayuntamiento de Madrid (Arts Area of Madrid City Council). Its juridical position is more akin to that of a special project of the City Council than of an institution in itself.



VALERIA GRAZIANO  
FUTURE ARCHIVE





Future Archive es un proyecto iniciado por Manuela Zechner en 2005. Empecé a contribuir a su desarrollo a principios de 2008 cuando ella se unió al Micropolitics Research Group del que también yo formo parte.

Las metodologías que trabajan con y por medio de la futuridad han ido desarrollándose desde mediados de los años sesenta, hasta convertirse recientemente en un campo bien diferenciado llamado estudios de futuro, que son populares en contextos académicos norteamericanos y anglófonos. Normalmente ese enfoque utiliza una mezcla de técnicas cuantitativas y cualitativas para ayudar, a quienes toman las decisiones, a desarrollar propuestas de acción en diversos escenarios de cambio. La noción de «probabilidad» desempeña un papel clave en tales técnicas de previsión, mientras que los futuristas y sus clientes se concentran a menudo en la predecibilidad de ciertas «tendencias» internas de la sociedad.

No obstante, Future Archive propone trabajar con la temporalidad del futuro de forma ligeramente diferente. No desea ofrecer un contexto para el desarrollo de estrategias. En su lugar, a los participantes se les pide que se impliquen en entrevistas/conversaciones desde el punto de vista del futuro, y a partir de esa temporalidad se los invita a pensar sobre su presente, narrado como si fuera un pasado recordado. De esa manera se introduce una distancia crítica entre el sujeto que narra y sus condiciones actuales de vida; ese ficticio volver atrás hace posible una reconfiguración fenomenológica del presente. Sigue habiendo una proyección del deseo, pero ésta se ve obligada a buscar su expresión en las posibilidades actuales más que en las que podrían darse en el futuro. A pesar de su nombre, Future Archive tiene mucho más que ver con alterar las percepciones del presente que con formular hipótesis acerca de lo que el futuro nos depara.

En ese sentido, más que ofrecer una herramienta de planificación para pensar estratégicamente acerca del futuro, el proyecto Future Archive podría describirse como un mecanismo «analizador», término tomado prestado de otra

corriente de pensamiento, llamada análisis institucional, desarrollada asimismo en los años sesenta (época en la que efectivamente se experimentó por primera vez con muchas estrategias micropolíticas).

El análisis institucional tiene una paternidad compartida por un grupo de intelectuales franceses que estaban en contacto entre sí, aunque nunca llegaron a convertirse en una escuela de pensamiento coherente. Entre sus orígenes están las obras de Guattari, Oury, Lapassade y Lourau, entre otros. El análisis institucional describe un enfoque investigativo más que una metodología o una filosofía coherente. Se desarrolló a causa de una necesidad de cambiar algunas de las principales instituciones sociales que surcaron las vidas de quienes desarrollaron sus temas principales, entre ellas las clínicas psiquiátricas, las escuelas, el partido político y, de manera general, la institución de las ciencias sociales académicas, dentro de la cual muchos practicantes se dieron cuenta de que se inscribían sus investigaciones y para la cual se producen diversos conocimientos. Las primeras preguntas de este enfoque se dirigieron a saber de qué posición procede ese análisis y a qué propósitos sirve. El dilema del análisis institucional es que quiere estimular a todos los sujetos implicados en un contexto institucional determinado (que incluye a las instituciones que llevan a cabo el análisis) para que desarrollen una conciencia de los dispositivos y mecanismos que organizan su experiencia comunitaria y limitan el abanico de acciones posibles, el conocimiento y los comportamientos de cada contexto. Siguiendo las teorías de Sartre, Lourau y Castoriadis, concibe la institución como algo dialéctico o compuesto por dos momentos diferentes: lo «instituido», es decir, todas las prácticas y premisas que se convierten en hábitos, rutina, y no se examinan ni cuestionan, y por consiguiente se esfuerzan por perpetuarse en el tiempo; y lo «instituyente», es decir, lo que altera, modifica e inserta nuevas energías dentro de cada formación organizada. Cada institución surge de la interacción simultánea de esos dos momentos, y el predominio de uno u otro vector determina la vitalidad y

posibilidades productivas de cada contexto. No obstante, sería demasiado simple interpretar la dialéctica de lo instituido y lo instituyente como malo frente a bueno. Lo instituido es la dimensión institucional que da continuidad para experimentar y ofrece una serie de referencias estables mediante las que puede darse la subjetivación; mientras que lo instituyente es lo que declina la institución a un proceso, hace posible que lo virtual se cuele hasta la percepción y que las acciones respondan a nuevas situaciones. La clave del análisis institucional es, por tanto, no salir de las instituciones u oponerse a ellas, sino ser consciente de los elementos de bloqueo y de la potencialidad dentro de la institución, a fin de emancipar a sus sujetos de su condición de objetos de poder gobernados.

El «anizador» es uno de los concepto-herramienta del análisis institucional en su trabajo con grupos y organizaciones (el análisis institucional siempre opera «con» y no «en torno a» o «en favor de» un determinado grupo constituyente). Describe un acontecimiento que, casi a guisa de anécdota materializada, es capaz de revelar cómo funciona un sistema institucional. Puede tratarse de algo que ocurre de forma espontánea o de una intervención elaborada diseñada para investigar una dinámica subyacente a un grupo, organización o institución, y es más en ese sentido que en el de una asesoría de estudios de futuro que se puso en marcha la herramienta de Future Archive en colaboración con Intermediæ.

Otro aspecto clave del enfoque del análisis institucional es que pide a las personas que impulsan el proceso de análisis que den cuenta de su propia implicación y postura dentro del proceso.

En este caso, por tanto, hay que decir que Intermediæ invitó a Future Archive como parte de un proceso archivador más amplio de su propia organización, un proceso que la organización consideraba una oportunidad para formar y reflexionar acerca del significado y objetivos del archivar. El deseo de archivar, por su parte, contenía diversos grupos de preocu-

paciones: el deseo de destilar algunos principios y prácticas centrales que pudieran condensar la pluralidad de actividades de la organización para obtener una identidad más claramente captada; una fascinación por explorar las posibilidades de transmisión y almacenaje de conocimiento ofrecidas por las nuevas tecnologías; un deseo de evaluar la relevancia de la organización dentro de las diversas comunidades interpretativas de las que consta, también a la luz de una sensación incierta acerca de los modos y posibilidades de continuar existiendo en el futuro<sup>1</sup>. Desde nuestra perspectiva, la oferta de trabajar con Intermediæ llegó después de hacer un proyecto en La Habana, Cuba, donde trabajamos con el barrio en que se encontraba el centro de arte que nos había invitado, pero sin implicar por ello al centro de arte, de modo que la propuesta de utilizar Future Archive en un proceso de análisis institucional fue asimismo algo que saludamos como oportunidad de reflexionar acerca de nuestra propia implicación en las políticas de los centros de arte entre los que nos movemos.

Más concretamente, la petición de Intermediæ, que al principio se articuló mediante una conversación por *skype* entre el grupo de tutores y nosotros, era para ayudarlos a reconsiderar cuál podría ser el papel de las instituciones culturales públicas en el futuro, siguiendo tres ejes de preocupación principales.

La primera preocupación tenía que ver con cierta desazón acerca de los modos en que se percibe actualmente la organización, ya que está situada dentro de una amplia ciudadela cultural en medio de un barrio habitado mayormente por emigrantes y gente de rentas bajas. La segunda giraba en torno al deseo de reflexionar sobre la herencia futura de Intermediæ como organización que quiere reflexionar permanentemente acerca de la importancia de las instituciones culturales de hoy en día, pero lucha por reconciliar las diferentes exigencias y expectativas que las atraviesan. Y, finalmente, la tercera preocupación se refería a los modos de implicarse en diversas colaboraciones y abordar la futura sostenibilidad de sus redes.



Los participantes en el proyecto fueron directamente identificados por Intermediæ, después de que sugiriéramos hacer una cartografía de sus diferentes interlocutores actuales. Se identificaron tres grupos principales de usuarios; actuales colaboradores, antiguos colaboradores y gente de otras organizaciones culturales con base en Madrid.

Hicimos veintiún sesiones: las que desarrollamos con el personal de Intermediæ eran conversaciones de grupo, y los demás participantes eran invitados a sesiones individuales adaptadas a su agenda. Para terminar se hizo un taller final con personal y participantes. Las sesiones se grabaron y se han convertido en parte del depósito en Internet de Future Archive.

En el espacio del Matadero había también presente una instalación. Era un módulo simple que constaba de un ordenador conectado a la página web de Future Archive, y un taco de hojas para llevar, con la «receta» de cómo realizar una entrevista futura con diversos objetivos.

Durante nuestras conversaciones con los participantes les pedimos que viajaran a 2020 y se pusieran a recordar los acontecimientos de 2009 desde aquella época. La elección de un futuro tan cercano les pareció frustrante a algunos participantes que esperaban poder viajar más lejos en el tiempo. No obstante, aquello también supuso que las conversaciones se centraran menos en la variable interminable de las profundas transformaciones y revoluciones por venir, lo que acarreó una suavización de las dos derivas habituales del arrojarse al futuro —la utopía absoluta (un mundo en el que todos los conflictos y problemas se han resuelto, y por tanto un escenario paralizante que contiene la semilla de la moral totalizadora) y la distopía absoluta (el mundo de guerra total, colapso planetario y brutalización de la sociedad que es terreno fértil para un cómodo cinismo)—, para concentrarse más en los pequeños cambios que podrían ocurrir en el intervalo de diez años. Además, 2020 es una época en la que la mayoría de los participantes podrían imaginarse en vida aún y profesionalmente activos, lo que supuso que la dimensión de la responsabilidad y

situación personal se convirtiera en un elemento importante durante el proceso.

Éste no es el sitio adecuado para narrar el contenido y tono general de las entrevistas. En su lugar, en lo que viene a continuación me gustaría hacer un esbozo aproximado de unos pocos temas que surgieron durante las conversaciones, por revelarse terrenos especialmente controvertidos y polivocales. Por eso espero que pueda disculparse cierta generalización surgida de la búsqueda de un registro que permitiera realizar más reflexiones y conversaciones en otro lugar.

## INSTITUCIÓN

La palabra «institución» es polisémica y sumamente contradictoria. El término evoca con frecuencia una serie de asociaciones negativas con los procedimientos burocráticos, las agencias gubernamentales y las regulaciones normalizadas. No obstante, para el filósofo Gilles Deleuze, en ausencia de instinto los seres humanos crean instituciones porque necesitan un ámbito o un contexto para sus acciones. Hagamos lo que hagamos, corresponde a una institución específica, en el sentido de que estará inserto en un grupo de funciones significantes que dividen lo perceptible en cualquier configuración social. Las instituciones, pues, describen los *procesos de satisfacción*, los tipos de relaciones, procedimientos y contenidos que pueden agruparse y los que no. Desde esa perspectiva, las instituciones no deberían reducirse ni confundirse con las organizaciones, que materializan y hacen realidad los dilemas de la institución. «Organización», por el contrario, es un término procedente de un contexto militar, y presupone la división de tareas y funciones en medios y operaciones discretos capaces de funcionar de manera coordinada para alcanzar un objetivo compartido, de forma no muy diferente a los órganos de un cuerpo (que de hecho comparten la misma etimología con la organización). Siguiendo, pues, con ese enfoque, los centros de

arte y otros tipos de lugares públicos dedicados a la producción contemporánea no son instituciones, sino organizaciones que posibilitan y hacen realidad, por medio de su actividad, los dilemas de una serie de instituciones. Está la institución del Estado, que los utiliza como un ejemplo de gobierno. Está la del «ámbito público», que corresponde a la sociedad civil (a pesar de la recodificación por parte del estado de sus funciones), y está el lugar de lo político. Está la de la «cultura», algo profundamente ambivalente. Y después está la institución del arte. Hay cuestiones que exigen respuestas urgentes y plurales. Cómo se concibe la relación entre las tendencias que se canalizan por medio de las instituciones, y la existente entre la institución y su composición organizativa; y cómo abarcar y trabajar en esas situaciones cuando la política institucional compromete o contradice la política expresada por su forma organizativa, o cuando ambas dejan de canalizar las tendencias que en su tiempo explicaron su formación.

## ARTISTAS

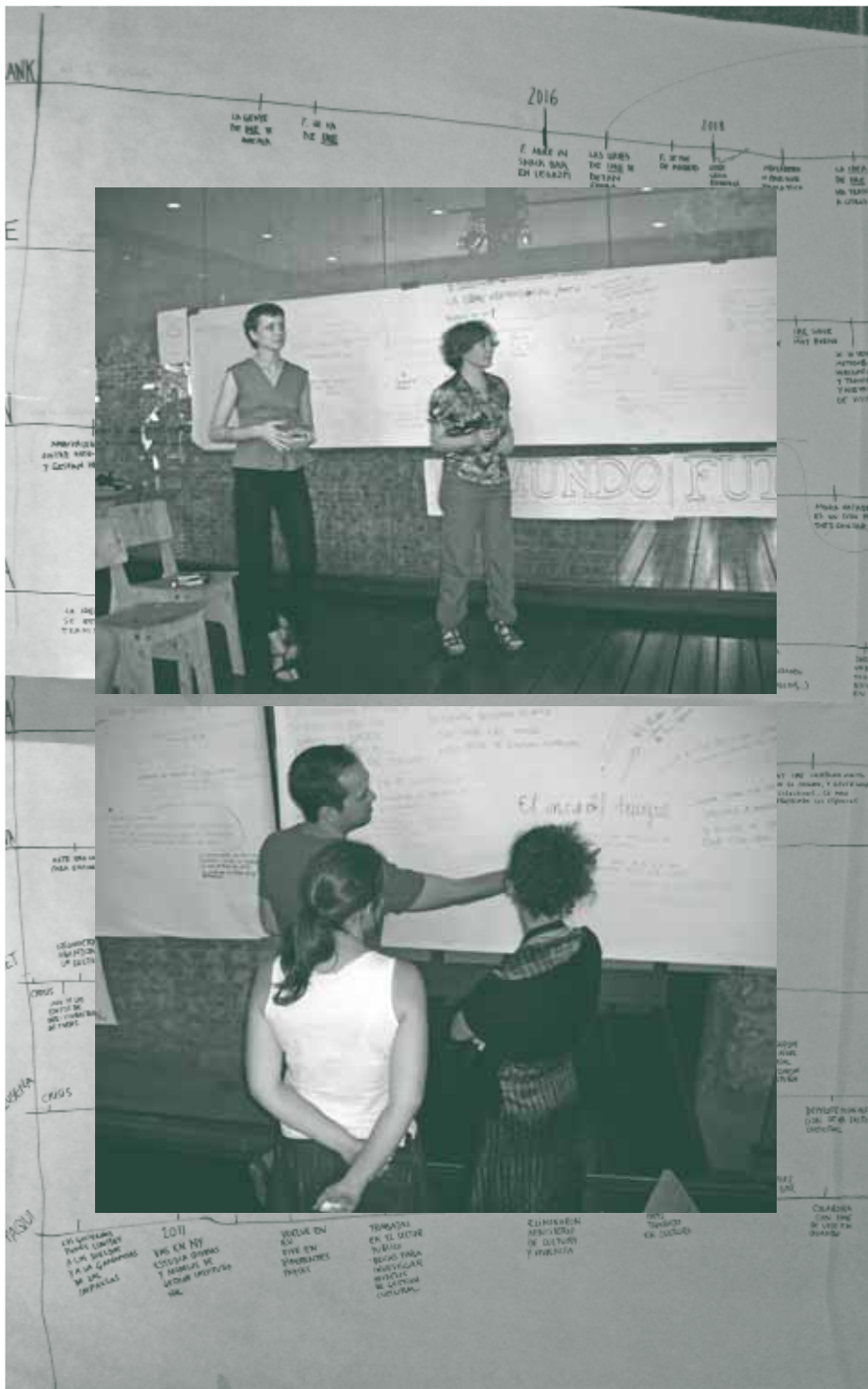
En profesiones en las que la mayoría del trabajo se realiza bajo la marca del virtuosismo (ver la *Gramática de las multitudes*, de Virno, para una explicación detallada del término), es decir, sin parámetros objetivos de evaluación con los que medir el éxito, las relaciones entre los agentes adquieren un peso predominante en las transacciones. La relación entre la organización cultural y los artistas que presenta o produce es, en ese sentido, paradigmática. Dos imaginarios parecen especialmente relevantes en el momento actual a la hora de pensar sobre las declinaciones de tales relaciones. Una tendencia de las organizaciones del campo del arte es imaginar a los artistas como una de las categorías débiles en nombre de las cuales merece la pena luchar. Esa lucha se configura como una dimensión de asistencia, en la que los trabajadores culturales hacen de comadronas entre la potencialidad de una obra y el cumplimiento de ese potencial de

la mejor manera posible. La organización asume en esa configuración una posición parental que oscila entre el gesto de reprender y el de alimentar. Los «enemigos», dentro de esa proyección fantasmática, son todos los que no poseen suficiente sensibilidad respecto a los proyectos producidos, sea porque tienen diferentes sistemas de valores (económicos o estéticos), o porque no tienen la paciencia de implicarse o interesarse, o bien porque simplemente no están capacitados para una experiencia artística. Paralelamente, al artista hay que protegerlo también de sus propias características, y ayudarlo, si es preciso a la fuerza, a que desarrolle su trabajo lo mejor posible.

De forma alternativa a esa modalidad proto-familiar está la del negocio, que se alimenta del abundante vocabulario de las transacciones económicas. Una de las habituales configuraciones paradójicas es, en este caso, que adjudica a los artistas la externalización de algunas de las funciones institucionales. Por ejemplo, puede ocurrir que unos artistas invitados a una estancia desarrollen un programa junto a ciertos grupos, redes o ciudadanos que trabajan en la localidad de la organización que los acoge. A menudo, las relaciones y conocimientos generados por medio del proyecto creativo no aciertan con la forma de implicar al personal del propio centro de arte, de modo que al final de cada ciclo de proyectos las relaciones y conocimientos surgidos durante el proceso desaparecen junto con los practicantes nómadas. Esa dinámica revela una inversión de los conceptos de relación y encuentro mediante la cual los artistas crean relaciones durante el tiempo que dura el encuentro y viceversa, las instituciones culturales imaginadas como relaciones en una serie de encuentros mediados.

## USUARIOS

Aunque la declinación de públicos como entidad plural y heterogénea se encuentra cada vez con mayor frecuencia en el discurso de las ins-



↑ Future Archive, Intermediae, 2009.

tituciones culturales, eso parece ser más fruto de la penetración en el campo de las técnicas y jerga de la mercadotecnia que una profunda mutación de la concepción de relaciones y responsabilidades. La noción de «depositarios», por muy útil que pueda ser alejarse del fantasma de un «público» monolítico y masivo, exige una diferenciación de la oferta en entidades paralelas y discretas (de ahí el programa educativo junto a las charlas de expertos junto a la tienda yuxtapuesto con el currículo de los socios locales, etcétera...) más que una reflexión acerca de la función transversal de la institución cultural. La utilización de categorizaciones preexistentes importadas de la planificación de políticas y las ciencias sociales con frecuencia copia más que cuestiona las divisiones sociales existentes. Muchos centros de arte están poniendo mucho cuidado en el proceso de dar con la estrategia de comunicación adecuada para sus actividades. Eso se entiende a menudo como una táctica de comunicación por medio de la presencia mediática, la consolidación de la marca, la aparición en la prensa local y especializada, las oportunidades interactivas online. Las estrategias comunicativas informales que funcionan mediante la proximidad y diálogos sostenidos se perciben muchas veces como la tarea especializada de los funcionarios de educación. Las demandas mudas de los usuarios perdidos representan repetidamente un momento de vacilación en la auto-narración de las organizaciones culturales, que requiere muchas más conversaciones en torno a la institución, como corresponde a sus mandatos democráticos.

## PARTICIPACIÓN

Mucho se ha escrito ya sobre esta noción tan importante en la política y las artes contemporáneas. Merece la pena recordar brevemente que el discurso en torno a la participación requiere tres dimensiones entrelazadas: su modalidad, su relevancia y su progresión.

La reflexión en torno a la modalidad se centra en la estética, los mecanismos y los formatos de participación. La relevancia debe evaluarse mediante la importancia que cada ejemplo de participación acuerda a los sujetos (tanto proponentes como invitados) involucrados en la experiencia. Dmitry Vilensky resumió ese problema de forma provocadora mediante la afirmación: «A mucha gente le gusta mucho leer, ver películas y visitar museos. No hay nada malo en ello. Lo malo es que en nuestra sociedad sólo una pequeñísima minoría es capaz de crear algo partiendo de su experiencia de leer libros, ver películas y visitar museos».

Finalmente, la vitalidad de la progresión evalúa la temporalidad, entendida como duración y repetibilidad, y el umbral del proceso participativo, diferenciando entre el momento de la «intervención», el primer contacto, la interacción de prueba, el curioso asombro dentro de los espacios para la creación contemporánea, y el proceso de «intensificación», en el que la participación se hace más compleja, implica más responsabilidades y despierta mayores expectativas de recuperación de poder.

La participación es también un dilema habitual no solamente en cuanto al compromiso externo, sino también como mecanismo de gobierno interno. Es un hecho bien conocido que en la organización de la producción postfordista los trabajadores parecen luchar por emanciparse de una retórica de horizontalidad mediante la cual la institución demanda consenso y trabajo en equipo, y que no se cuestionen sus facultades diferenciales constitutivas. ¿Cómo podría la institución hacer sitio a la posibilidad de que ocurra el conflicto y el desacuerdo radical sin atribuir esta paradoja contemporánea a la soledad de las estrategias individuales?

## ENTRETENIMIENTO

Una de las formas en que se define la cultura como ámbito profesionalizado es mediante una diferenciación negativa con el entretenimiento.

La distinción es especialmente importante en los discursos de legitimación, para justificar por una parte la recepción y gasto de fondos públicos; por otra, para defender la importancia de las artes ante al aparato mediático, incomensurablemente más poderosos. No obstante, esta línea de falla clásica se cruza con otros planos de relaciones de poder, configurando un campo de tensión consolidado. Por una parte, hay una búsqueda de legitimación por parte del estado que tiene una necesidad doble: por una parte necesita una estética sumamente espectacular y grandes eventos que puedan funcionar como rituales secularizados de identificación y celebración pública. Por otra parte, pero eso no es más que la otra cara de la moneda, necesita formatos que puedan adaptarse a la sociabilidad y los gustos de la inteligencia burguesa, sobre todo cuando la cultura va envuelta en la lógica de la «regeneración» urbana.

Evidentemente, la percepción de esa presión provoca una respuesta de resistencia por parte de los trabajadores culturales. No obstante, cuando se piensa en ella como una resistencia a convertirse en entretenimiento, eso significa que muchos trabajadores culturales corren el riesgo de acartonarse y convertirse en solipsismos igualmente problemáticos.

«Entretenimiento frente a calidad» es una pareja que sólo puede culminar en un dilema alternativo bien conocido: convertirse en parque de atracciones o ser muy marginal.

Una forma de domesticar al monstruo podría ser considerar que el concepto de «entretenimiento» *per se* tiene una connotación neutral, y por tanto es impropio emplearlo como opuesto a «lo que es nuevo» o «lo que es complejo». La raíz de la palabra simplemente indica el acto de retrasar algo, de posponer un momento, de hacer que algo perdure, de mantener algo como está. Eso podría abrir la posibilidad de concebir el «como está» no como un dato, sino precisamente como momento específico de encuentro entre lo que era y lo que podría ser. Efectivamente, el entretenimiento es un problema cuando se emplea como registro de reiteración

del estatus quo, pero puede constituir un modo diferente de pensar sobre lo «nuevo», de buscarlo en otra parte, o de crear como por arte de magia mecanismos significantes capaces de atravesar la complejidad de una manera simple (no simplificada) que permita la emergencia de una conciencia diferente a «lo que es».

Anduvimos enredando con muchos más temas durante el Future Archive de Madrid. Pero los que se han mencionado nos sorprendieron porque conectan a Intermediæ con luchas y búsquedas que continúan en otras instituciones de la cultura y el arte, en la esperanza de que para 2020 podamos volver la vista atrás a algunos de ellos con una sonrisa retorcida...

## Referencias

Castoriadis, C. *The Imaginary Institution of Society*, The MIT Press, 1998.

Deleuze, G. «Instincts and Institutions», in *Desert Island and Other Texts (1953-1974)*, Semiotext(e), 2003.

Lourau, R. *L'analyse Institutionnelle*, Editions de Minuit, 1971.

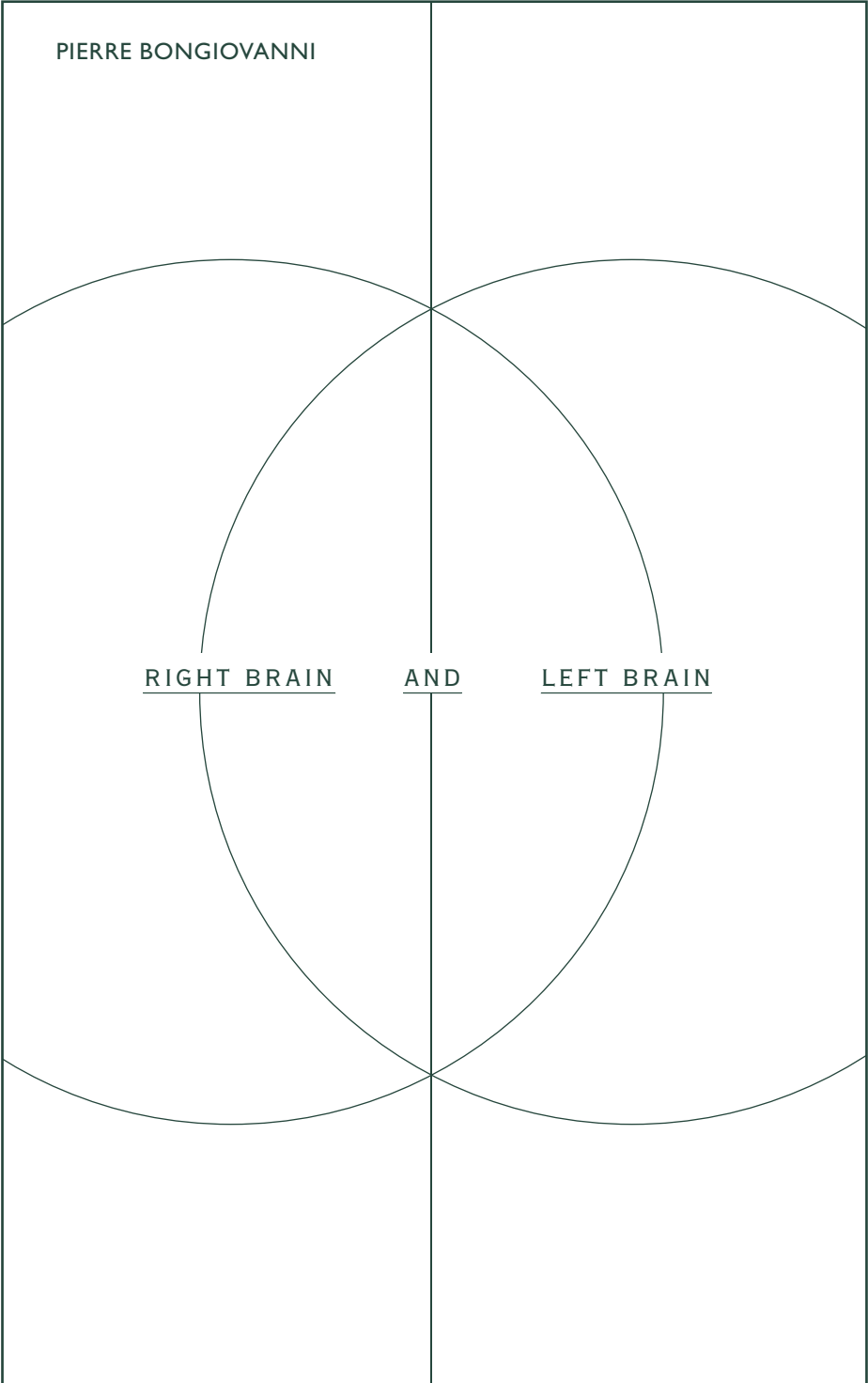
Vilensky, D. «Practicing Dialectics», en *Chto Delat?/What Is To Be Done?*, n.27, Sep 2009, consultable online:  
→ [www.chtdelat.org/images/pdfs/27\\_method.pdf](http://www.chtdelat.org/images/pdfs/27_method.pdf)

Virno, P. *Grammatica della moltitudine. Per una analisi delle forme di vita contemporanee*, DeriveApprodi, 2003.

## Nota

- I Intermediæ depende directamente del Área de Las Artes del Ayuntamiento de Madrid. Jurídicamente está más cerca de un proyecto especial del Ayuntamiento que de una institución propiamente dicha.









My aim is to try to communicate with both sides of the brain of anyone reading this article, left and right.

As we know, the right brain houses feelings, recognises images, appreciates music and all non-verbal languages and understands the language of shouting, gesturing, stroking and touch. It generates such feelings as love, humour, aesthetic taste and everything we might class as a non-logical perception of the invisible; faith and mystery; a broader, more specific, more synthetic idea and a great capacity to handle simultaneous situations.

The left brain is the home of logic, calculation, business, military strategy, abstraction, war. The brain is the natural stage of the eternal conflict between two entirely opposing groups.

Several centuries before Christ, there existed hundreds of goddesses across the Mediterranean area, though they eventually died out. In the ancient societies of Egypt, Mesopotamia and Greece, female sacrifices were quite exceptional and only began to be practised with the emergence of a written civilization.

The Old Testament revolutionised the course of history. Judaism, Christianity and Islam subsequently capitalised on patriarchy to establish dominion by men over women.

Following the Second World War, mass use of photography and later cinema and television sparked a new revolution. Television encouraged a move from solitary reading to gathering around the television set (McLuhan and the global electronic village). Contrary to popular wisdom, television-watching can be a positive way of reconfiguring the world. Images of Hiroshima, symbolising the high-point of several centuries of male domination, set the alarm bells ringing and its constant repetition may have saved the world from total destruction.

Likewise, the images of the earth taken from space have made us aware of the urgent need to protect and respect our planet. And we still do not know what lasting impact the 9/11 pictures will have on our collective imaginary. Images form part of the mental area, they are reproductions of the sensual world; they are

close to the world of appearances. The birth of the women's movement, human rights marches, ecological awareness and the emergence of new dress codes and new types of art, are all closely related to the development of television. The emergence of the computer, despite the criticism its implicit passivity arouses, has utterly altered our relationship with image and space.

The computer has made television interactive, resorting to the use of both hands and both sides of the brain, and cyberspace is a digital extension of human thought to another dimension. More than ever before we will need to unleash the incredible potential of both sides of our brain, which, as we already know, is the most powerful of all computers, the lightest and most transportable, the cheapest and most practical ever invented. What a shame, then, that we've lost the access code!

That which is real, visible and can be directly apprehended by the ordinary citizen on Planet Earth becomes confused with the most simplistic scenarios of the new world comic, in which each person's role is strictly and definitively established together with the natural corollary of the general infantilisation of the political and media discourse. The disappearance of the borders between real and fictional worlds is nothing new.

The «we didn't know» —heard after the Second World War— has become the «we don't understand» of our own age. Not knowing requires us first to give an account of ourselves in any eventuality. Not understanding refers back to the agreed impossibility of the move to action, all the more when the generations of deciders that move the threads of the world are constantly begging for pity and/or feeling self-pity (amnesty, pardon, regret, etc.) for the disastrous results of their former ideological commitments.

Between the veiled and bestialised woman slave and the woman slave commercialised in the west by the mafias (regarded with practically universal indifference by democratic regimes), the difference is merely one of «representation». The mafias are so deeply rooted in

the media-institutional systems and apparatuses that they run no risk of being bothered, and their influence over money management and distribution systems protects them from public curiosity or scrutiny.

The history of communication merges with the history of war. Each major advance in the control of the media stems from some organisation's need to take dominion over another. The Internet, like other earlier types of media, forms part of this situation. Designed merely as a support for communication, the Internet is generally governed by the classical principles of communication, i.e. by the notions of effectiveness, speed and economic profitability.

An unprecedented medium of communication, the Internet is however conceived and defined on the basis of outdated concepts and misleading metaphors imposed as if they were universal truths, which merely illustrate the weight and strength of the dominant customs. The best known and most problematic of these metaphors is the term «information highway» coined by former US vice-president Al Gore, a fitting tribute to his father who was instrumental in creating the Interstate highway system. Had Gore senior been a horticulturist, Gore Junior might have called the Internet «the great electronic garden»... This structuring of language based on dominant, traditional thinking has numerous consequences for the organisation, implementation and development of infrastructures, tasks generally assigned in most governments to the ministry for transport.

Although important issues regarding the nature of Internet contents could from the outset have been shunted to other ministries such as education, culture, the environment, family, etc., customs have so much weight that at times they prevent us from seeing even the clearest evidence, such as, for example, the supremacy of real clandestine and mafia networks in the most sophisticated virtual electronic networks. And so the perspective is completely inverted: the most technologically advanced country ends up deploying its army against an almost entirely virtual enemy.

Have the terrorists and mafia bosses become the most elaborate forms of power and of the effectiveness of the networked organisation? We can only sit back and observe the perplexity and fragility of the allied forces in the face of a scattered, evaporating, viral, virtual enemy.

## THE FEMALE PART OF THE WORLD

With the coming of the digital revolution and the general spread of the Web, we have the potential elements to bring about a true cultural revolution, enabling the emergence of contents that lie outside the traditional values of domination, monitoring, hierarchy, power.

In contrast to the predominant discourses of the «new lords» of the world and the cyberworld, we are seeing the emergence of new values. Values embodied in what we might term «the female part of the world». The important thing is to understand the cultural singularity of that «female part of the world» and its deep and organic adaptation to net culture. With the appearance of light video in the 1960s, women began to be released from the heavy technical and economic limitations of cinema and a dense, diversified, creative and committed output began to appear on the cinema and television scene. At that time, nobody could have imagined that this oeuvre would end up forming an integral part of the general economics of audio-visual production, however obvious it may seem today. And the same is true of the Internet and other technologies and digital media. In order to understand this development and to foster online content production policies, it is important to undertake:

- An analysis of the innovation conditions.
- An analysis of the values of the net culture.
- An analysis of the conditions under which contents «with a strong cultural added value» are produced on the web.

This «female part of the world» concerns both male and female authors, although it seems to be embodied more in women: it is worth noting that the creative, political, critical, radical part of artistic and cultural creation in the electronic communication networks often pertains to women, especially young women with no hang-ups about technology. The Internet not only makes it possible to communicate: it also allows us to converse, exchange, share, but also to affirm differences, singularities. It puts the user in the place of a potential producer; it makes it possible to give new sense to notions, laminated by consumerism, such as the importance of relations that are organic and conscious, that they are allowing certain communities to be protected, recognised and developed. Thus, the «female part» now stands in opposition to the «male part» only insofar as the image is opposed to the word, the right brain to the left, life to death, death to rebirth, madness to reason, faith to hatred, witchcraft to science, the computer screen to the page. Notions that are no longer opposed, but which are nonetheless only operative in their loops, their tensions, their interactions, thus implying recognition of that «female part» of the world and of the values that give it structure.

### A CULTURAL REVOLUTION

These values affirm the primacy:

- Of contents over technicity.
  - Of the search for meaning over the effects of fashion.
  - Of the need for critical perspectives over the fetishisation of the media.
  - Of the inclusion of research and creation within the real framework of social life over classical economic strategies.
  - Of the need to invent new models of production and economic development over the reproduction of existing models.
- Of chance and of the need to allow breakage and recognition over the certainty that inhibits the desire for change, of fluctuating communities over «items» that enclose.
  - Of «common sense» over strategy.
  - Of necessary uncertainty for a true autonomy over the certainty of a «proven» system.
  - Of a multiplicity of codes over adhesion to one single one.
  - Of un-repertoired experience over archived knowledge.
  - Of decentering over centralism.
  - Of the international over globalisation.
  - Of the movement of the word over the immobility of the media language.
  - Of an economy based on changes and mutations and, consequently, on vital needs. over an economy based on consumption excess...

A revolution in sensitivity and intelligence, which involves important and deep questioning; which we generally pirouette around: the incantatory discourse on innovation.

### DECEIT, MODERNITY, INNOVATION

What is innovation?

Innovation in a period of transition?

Transition is characterised by a shift from one situation to another: certain elements disappear, others appear and we have to remain open to changes about which we know nothing, preserving nonetheless the memory of our history, with its events of splendour and of drama.

Periods of transition are especially favourable for the renewal of concepts, knowledge and skills. It is not always easy, since an important part of our experience and knowledge is monetarily paralysed by the massive emergence of new data, new ideas, new perspectives, preventing us from distinguishing between deceit,

modernity and what may in the future be determining, structuring, decisive, founding. Violent and contradictory movements stir up every dimension of life in our societies: political, social, religious, economic catastrophe on the one hand, and scientific advances on the other. It is a movement that sinks many of our patterns, as a new order is sketched out. All around, individuals, groups, and still indistinct organisations arise, indifferent to the chronicle of the disasters foretold, which create the elements of the new cartographies. In those periods of simultaneous confusion and creativity, experimentation has to be a priority, infinitely more relevant as it is than the pedagogy of contemplation and consumption of works, of constituted knowledge, of the spectacle of the immediate present.

The former paves the way to the possible, to disordered actions, to surprises and to splendour. The second —proven, calming, seductive— condemns us to impotence and to nostalgia.

### THE FOUNDATIONS OF INNOVATION STAND AGAINST THE FUNDAMENTALISM OF THE MARKET

When a group of people decides to «innovate», where should they start? What should we change in the way we think, work, share and develop our plans and our projects? If we want innovation to be more than just a meaningless slogan, what should we question about our actions?

It is a question that cultural agents, creators, employers and traders, regional and national powers and transnational bodies should consider.

The ever-greater number of formal and informal meetings at an international level, the propagation of multiple networks of exchange and confrontation are, of course, ways of advancing. But we need to go further. How?

As well as the creator, it is also important to mobilise another three actors.

The producer. We need to multiply the situations that allow deployment of artistic and cultural experiments: talented artists, brilliant scientists, ingenious technicians, entrepreneurs, who have arisen out of the real convergence between the technical possibilities and the intuition of certain dreamers, available for one-off actions. However the producers (who unfortunately tend to be in short supply) are also indispensable. A producer, a real one, is the assembler, the guide, who out of his or her own conviction, beyond any explicit request from the market, from the lobbies, from fashion, from the advertising interests of the builders, manages the economic, human (artistic, scientific, philosophical), technical and legal resources needed for a work to be born, to spark criticism, to find its audience. A world without producers is dumb art.

The critic. It is necessary to persuade intellectuals to make a critique of the works, particularly those that use digital technologies. The existence of an extensive, diversified, contradictory critical corpus, open to eclectic thoughts is a guarantee, both for the creators, the scientists, the «deciders» and for citizens, that the world's evolutions will be appropriated. A world without critique is deaf art.

The audience. We think it is necessary to increase, by all means possible, the opportunities for citizens to get a closer understanding of the concerns of contemporary creators and researchers. The usual dynamics of dissemination, animation and training are not enough. Citizens are not mere consumers to be seduced, targets that have to be met, buttons that have to be pushed. This leads us to consider certain questions. Creators, like researchers, would be wrong to see in that demand merely a simple return to the past (without doubt merited but inescapably inert from the pioneers of cultural decentralisation), an exploitation of their approaches or a channelling of their views. Art without an audience is blind art.

## STANCES OF INNOVATION

Complexity. The notion of complexity already forms a part of the panoply of the modern human being. Yet the everyday present does not appear to demonstrate that its more basic principles have taken a hold in customs, in hearts, in laboratories, in assemblies. What has happened to our capacity to assume complex situations? Our elites are weathered in the management of complicated situations. But once the «living» interferes, our experts seize up. Lacking views, they regulate and let others de-mine the terrain.

Impermanence. What has happened to our capacity to imagine ephemeral situations, in this culture based on duration, perenniality, conservation? We intuitively know that what is partially true will no longer be entirely true tomorrow... In periods of transition, the force of an event vanishes, immediately upon the appearance of the next—which is related to the previous one but sets its sights further ahead.

The contradiction. What can one do when something can be true and false at the same time? How can we, without cynicism, learn to play in all the compartments at the same time?

Archaism. What has happened to our capacity, when we see ourselves supposedly fated to reach the vanguard of technological development, to respect archaic, old and fragile values? Our civilization «conserves» while other cultures «converse». Communication is the arrogant cliché of conservation and the greater the anxiety and the more open the book is, the more we communicate. All that is left to us is to recover the use of obsolete compasses like «the art of conversation». Otherwise, we will soon see museums opening that carefully conserve friendliness, availability and wordiness.

Indiscipline. What is important is not to invite «transdisciplinarity» or «interdisciplinarity» but indiscipline, the recovery of the part of each of us that is reserved for play, for humour, for difference, for impertinence. It is not only important to mobilise certainties and

knowledge but to unlearn in order to favour new visions. It is not only important to plan projects but generously to take in the improbable.

The conscience of points of view. How can we promote the singular experience that consists of allowing the exploration of multiple points of view of an issue, a concept, a work, a situation? Prioritising «spherical thought». In a sphere: in order to be inside, outside, in the centre, at the edge, far away, near, in the North, in the South, in any place in space and thus to be able to enjoy a moving, changing, open point of view on things. By projecting myself in all directions—in other words successively adopting various points of view—I explore the entire scope of the possible. I open the array of questions. I experience postures. The answers calm and reinforce a posture, the questions structure and open the path to new conceptual, poetic and linguistic architectures...

Sobriety. Clarity does not come from information: too dense, too noisy, too fluid, too fast, too frivolous. Instead it comes from difference (not desertion), from sharing (not from consumption), sometimes from separation (not from consensus). An excess of present is counterproductive.

Doubt. Conjunctions (of ideas, situations, persons, values, demands, weaknesses) favour more the continuous construction of the human adventure than the ideas themselves or providential men. It is important to promote situations that foster these conjunctions in order to be able to create favourable and dynamic conditions of doubt.

Opacity. You shouldn't give everything. Everyone has to work. I awaken the intelligence of those whom I invite to work, not of those I stuff. We are fed up and we are transparent and predictable. Let us be laconic and opaque, let us share our mystery.

The confrontation. We are heirs to a culture in which conflict is viewed as a fight, with winners and losers. It is hardly ever seen as a creative dynamic. In no way is the purpose to encourage a search for commitment or con-

sensus. The purpose is to offer the media up for heated, open, «elegant» confrontations leading to arbitration, in which intelligence and general interest prevail.

Memory and forgetting. In the final scenes of Ingmar Bergman's film «Shame» (1968), one of the characters says: «I remember I've got to remember something important but I've forgotten what». A few years before, Georges Bataille had said: «Today, mankind has lost the desire to give itself the face of splendour that belongs to it». In other terms, Maurice Blanchot also tried to define that loss, that radical absence that plunges contemporary man into bewilderment and anxiety. Some weeks before his death, the German playwright Heiner Müller called on the West to produce visions which could, through their strength and scope, overcome the apocalypse of the holocaust.

How can we rediscover the path of the «splendour that belongs to us»?

## INTELLIGIBILITY OF THE CHALLENGES OF CREATION AND RESEARCH

There's nothing new about artists using and questioning «new» technologies: In dance, Merce Cunningham long ago turned to information technology to create new choreographies and over 30 years ago composers were already experimenting with digital machines.

On what do artists who investigate interactivity and virtual worlds base their concerns? Not only are they unfazed by those «machines», despite being the first to try to define their limits and dangers, but they offer them a chance to reconsider the nature of the artistic gesture and the possible systems of relations between their personal artistic commitment (materialised in executed work) and the «audience», which is the potential recipient of the work.

## ARTISTIC CHALLENGES

The challenges of that research concern:

- The renewal of narrative modes (i.e. the exploration of other ways of conceiving and telling stories, of speaking about the world).
- The renewal of the protocols of conception (for conceiving interactive devices, the artist must face up to other logics external to his or her own. Although it is still the artist who gives meaning to the work and who legitimates the existence of and need for the work, s/he must share his or her intuitions with engineers, IT technicians, jurists, employers, etc.).
- Experimentation with other types of relationship between authors and audience: with interactive procedures, the role of the artist no longer consists only of offering the public a full and complete work but of offering a «context» to explore which leaves a true space of projection and of meaning to anyone wishing to explore the work.

## THE WORK

Nobody asks artists for anything explicit when they delve into themselves in search of a hypothetical signal, a forgotten breathing. That descent into the abysses inescapably excludes the Other. If that immersion is a sacrifice, the resulting work becomes a gift and a prophecy, by handing over the «result» of the sacrifice to the Other. Between the sacrifice and the profession the tension known as the artistic act comes into play. What happens with that tension when the Work is replaced by the product? When the prophetic function is absorbed by the market, what is left is consumerism.

## DIGITAL?

Everything seems to indicate that the European elite is not yet aware of the challenges of the digital revolution. Or rather, everything appears to indicate that these challenges are only viewed from an economic perspective. The expression «digital revolution» might seem overstated. Nonetheless, it refers back to certain features:

The epidemic-like form of propagation, with all that involves in terms of institutional paralysis and fringe initiatives. A disturbing parallelism between the way the AIDS plague spread and the way new technologies spread. The establishment begins by denying the extent of the phenomenon; later it confirms the facts and, in a third phase, it capitalises on the possible responses.

In parallel, alternative strategies of experimentation are introduced that stand out because they operate on the fringe and on the basis of values of cooperation, coexistence and community, breaking with the dominant values of power and control. In the world of electronic networks, the intelligence and generosity of the pioneers is besieged and subjected to the conquering strategies of the new economic El Dorado.

Will we end up letting the dynamic and creative potential of the networks (for cooperation and shared intelligence) get away, in the same way as we have let the potential represented by the emergence of television in 1950s get away?

## CONTINENTS

The generic term of globalisation involves a double movement: on the one hand, an intensification of flows of information, money, raw materials and people and, at the same time, the extension of these flows to the entire planet. The term, widely used by the media, employers and political leaders, often continues to be

somewhat mysterious for the average person in the street. We are witnessing the emergence of new continents, not just geographical, economic, cultural and demographic continents, but continents of another kind. For example, the continent of adolescence: despite their geographical distance, adolescents across the world feel culturally closer to each other than to their own parents. It is a population with its own linguistic, nutritional and cultural codes, with a system of common references but one which is separate to that of their parents. Or the continent of the middle classes: There are no significant differences between the middle classes of Shanghai, Paris, Montreal and Besançon; their concerns and their questions are expressed in the same terms. Or the continent of exclusion: exclusion through lack of money, lack of access to knowledge, exclusion of citizens through lack of knowledge, of information, of capacity to send and receive messages.

And thus notions and values are redefined and reorganised with no prior warning. If we are not aware of this in schools, cultural centres, companies, families... all that is left to us is impotence.

## TRANSMISSION OF THE VALUES AND DYNAMIC OF THE COMMUNITY

The ties. Ties of transmission between generations, between cultures, between disciplines appear to have broken down or been weakened. What values do parents transmit? What exchanges occur between peoples, outside the commercial sphere? What contacts exist between experts and citizens?

The economy. A community is not limited to commercial exchanges. Dialogue, active solidarity and social creativity also form an integrating part of the community. But this «relational economy» does not bring major returns and within the framework of society in general, these values are undervalued and even looked



down on. This is a pity, since these values are the only ones still capable of guaranteeing a true potential for social cohesion and resistance to barbarity.

Localness. The community is not restricted to the local level. Our discourse often tends to place the global and the local in opposition, favouring the latter. And yet we can closely identify with a person who is geographically very distant and in contrast, we can feel very distant from our own neighbours.

Awareness. The community is not just a set of ties that bind people. The Internet community is not restricted to ties between places, just as the school community is not restricted simply to the relations that exist between pupils, nor a residents' community to the people living on the same estate. The important thing is not the sum of the ties within a community, but our awareness of it, the vision we have of the constitution of an active community. In networks, some have that lucidity and others do not —just like in real life, in the street, in schools, in families. At heart, the conversation, more than communication, is an awareness that we share a common breath with the other; with all the demands that that involves, turning us into architects and not mere technological subjects.

Violence. Spectacular violence is one thing, but there are other forms, less visible, that undermine the community. Violence against language precedes violence against individuals. We speak a lot in this country about «*gens en fin de droits*» (people whose rights are about to expire): the expression is all the more shocking because it is so mundane, because we do not think of it as posing a problem, and yet it constitutes a flagrant and unsupportable contradiction within the democratic discourse itself. Each surrender in language is an unconditional surrender of the essential. Institutional violence: the institutions have a surprising capacity to produce arrogance and self-assurance, without anyone apparently being called into question, given that everyone capitalises on their own cowardice and renunciations. Violence against

the female part of the world: our entire system of thinking is based on values of domination, power and control. Network culture, shared intelligence and cooperative work bring into play other values, other views that are more complex, more trivial, more committed to a certain idea of the community destiny.

## THE NECESSARY CONTAMINATIONS

The apparent violence of the term is not neutral. What is important is not to highlight the risk of tainting and contagion, but the necessary risk of reciprocally covering up artificially separated realities.

Between generations. «New» communication technologies form part of the general changes that accompany the transition from one era to another. In that general movement of situations and ideas, the worst thing that can happen is that our old people are overwhelmed by the breadth of the changes which they cannot always manage to understand. At such moments, when the cards are being re-dealt, we need to avoid marginalising some and overvaluing others (the younger ones), so that we can preserve the transmission of memory, experience, heritage and particularly ideals, which have been seriously bruised by the events of the century. This should not prevent us from building bridges to give a new sense to the idea of the complex and living community which is built, era after era, capitalising on the knowledge acquired by the «giants who have gone before us», to paraphrase Newton.

Between trades. This idea is well illustrated by the example of the cinematographers in traditional cinema, repositories of an immense cinematographic culture who are now in competition with people working in computer graphics and synthetic image. The former have built on their culture and their scarcity of resources, the second use sophisticated techniques, but without knowledge transmitted



from the former, where can the latter discover a sense of lighting?

Between artistic disciplines. In this era of generalised convergence, the separation of the different artistic areas, although it makes it possible to perform singular research, cannot be built into a dogma. Each artistic discipline proceeds from an overall question about the world, and communication technologies lie at the heart of this unknown.

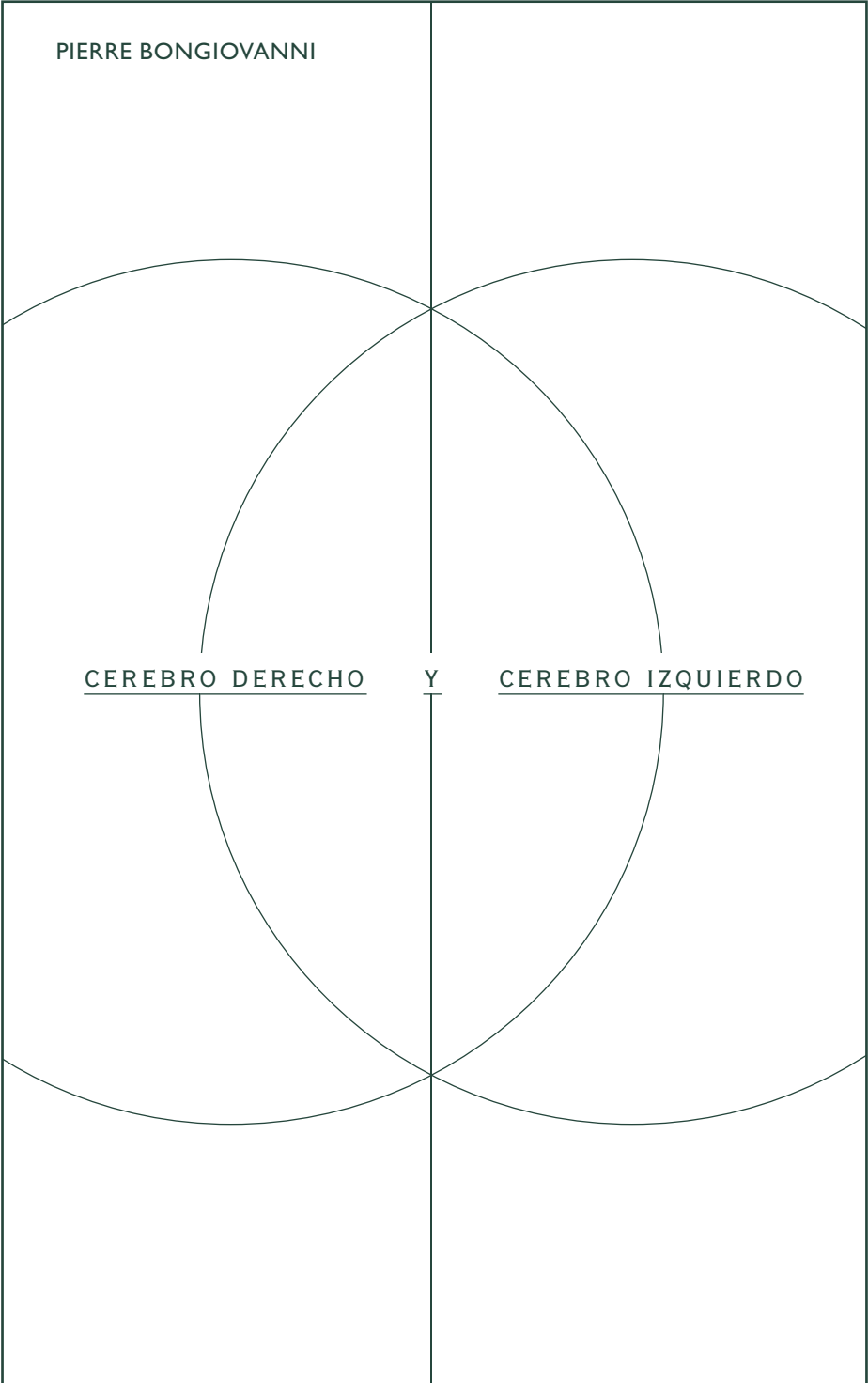
Between art and industry. The artist who works with electronic media is keeping ahead of change; it represents a powerful factor of innovation which the telecommunications, multimedia, audio-visual, IT and telephony industries could re-use to invent new forms. What is important is not to predicate a rapprochement in order to introduce fantasy into the corporation, but really to see the artist as an expert capable of taking part in innovative "prototyping".

Between the arts, human sciences and philosophy. A systemic approach, i.e. one that globally takes into account the different aspects of human activity, seems to us therefore to be *de rigueur* in all problems related to technology. We only need to translate it into facts, converting each formation into a chance for a crossover between disciplines.

Between creators, experts and citizens. In this same perspective, it is worth turning each act of training in electronic resources into an opportunity for specific encounters between researchers, experts and citizens, through forums, field studies, testimonies, etc.

Between the individual and the community. Identity, the otherness, the conditions of deployment of a relational economy, the myths and the symbolic universes must recover the lost place, in order to be able to raise true walls against fetishism, cultural and technological obscurantism, technical arrogance and the insolence of ultra-liberalism.







Mi objetivo es intentar comunicar con las dos partes del cerebro de cada lector de este artículo: el cerebro izquierdo y el cerebro derecho.

Como ya sabemos, el cerebro derecho encierra los sentimientos, reconoce las imágenes, aprecia la música, al igual que todo lo no verbal, entiende el lenguaje de los gritos, de los gestos, de las caricias, del tacto. Genera sentimientos como el amor, el humor, el gusto por la estética y todo lo que podríamos calificar como no lógico, la percepción de lo invisible, la fe y el misterio, una idea más global, más concreta, más sintética y una gran capacidad de gestionar la simultaneidad de las situaciones.

El cerebro izquierdo es el lugar privilegiado de la lógica, del cálculo, de los negocios, de las estrategias militares, de la abstracción, de la guerra. El cerebro es el escenario natural del eterno enfrentamiento entre dos bandos completamente opuestos.

Varios siglos antes de Cristo, existían centenares de diosas en toda la cuenca mediterránea, que acabaron desapareciendo. En las antiguas sociedades de Egipto, Mesopotamia y Grecia, los sacrificios femeninos eran algo excepcional y solo empezaron a practicarse con el progreso de la civilización escrita.

El Antiguo Testamento revoluciona el curso de la historia. El Judaísmo, la Cristiandad y el Islam instrumentalizan posteriormente el patriarcado e instauran la dominación de la mujer por el hombre.

Tras la Segunda Guerra Mundial, el uso masivo de la fotografía y más tarde del cine y de la televisión provocan un nuevo giro. La televisión propicia el paso de la lectura en solitario a la reunión en torno al televisor (McLuhan y la aldea electrónica global). En contra de todo lo que se dice a menudo, ver la televisión puede ser una forma positiva de reconfigurar el mundo. Las imágenes de Hiroshima, símbolo y apogeo de varios siglos de dominación masculina, han desencadenado la alarma y su repetición reiterada y constante pueden haber salvado al mundo de la destrucción total...

De la misma manera, las imágenes de la tierra tomadas desde el cielo han hecho que

seamos conscientes de la urgencia y de la necesidad de proteger y de respetar nuestro planeta. Y no sabemos aún cuál será el impacto de las imágenes del 11 de septiembre en nuestro imaginario colectivo. Las imágenes forman parte de lo mental, son reproducciones del mundo sensual, cercanas al mundo de las apariencias. El nacimiento de los movimientos feministas, las marchas por la defensa de los derechos humanos, la conciencia ecológica, la emergencia de nuevos códigos de vestir, de nuevas formas de arte, están estrechamente ligados al desarrollo de la televisión. La aparición del ordenador, a pesar de las críticas que suscita por la pasividad que implica, ha modificado completamente nuestra relación con la imagen y el espacio.

El ordenador hace que la televisión se vuelva interactiva, recurre al uso de ambas manos y de ambos hemisferios del cerebro y el ciberespacio es una extensión digital del pensamiento humano a otra dimensión. Vamos a necesitar más que nunca movilizar las increíbles posibilidades de ambos hemisferios de nuestro cerebro, que, ya lo sabemos, es el más potente de los ordenadores, el más ligero y transportable, el más práctico y más barato jamás inventado. ¡Es una pena que hayamos perdido la clave de acceso!

Lo real visible y directamente aprehensible por el ciudadano ordinario del planeta Tierra se confunde con los escenarios más simplistas del nuevo cómic mundial, en el cual el papel de cada cual está estrictamente y definitivamente establecido junto con, como corolario natural, la infantilización generalizada del discurso político y mediático. La desaparición de las fronteras entre mundos reales y mundos de ficción no es ninguna novedad.

El «no sabíamos», posterior a la Segunda Guerra Mundial, se ha convertido en el «no entendemos» de nuestros contemporáneos. No saber exime por adelantado de rendir cuentas ante cualquier eventualidad. No entender remite a la imposibilidad consentida del paso a la acción, más aún cuando las generaciones de decidores que mueven los hilos del mundo no dejan de mendigar y/o de autocompadecerse

(amnistía, perdón, arrepentimiento, etc.) por los desastrosos resultados de sus anteriores compromisos ideológicos.

Entre la mujer esclava bestializada y con velo y la mujer esclava comercializada en occidente por las mafias, ante la indiferencia prácticamente generalizada de los regímenes democráticos, la diferencia es solo de «representación». Las mafias están tan profundamente enraizadas en los propios sistemas y engranajes mediático-institucionales que no corren riesgo alguno de ser molestadas y su influencia en los sistemas de gestión y de reparto del dinero las protege de la curiosidad y de la indignación pública.

La historia de la comunicación se confunde con la historia de la guerra. Cada avance destacado en el control de los medios de comunicación se basa en la necesidad por parte de una entidad de dominar a otra. Internet, al igual que los demás medios de comunicación anteriores, se inscribe dentro de esa realidad. Diseñado como soporte de comunicación, y solo como tal, la red Internet se rige generalmente por los principios clásicos de la comunicación, es decir, por las nociones de eficacia, de rapidez y de rentabilidad económica.

Medio de comunicación inédito, Internet se concibe y se define sin embargo en base a conceptos superados y metáforas inadaptadas que se imponen como verdades universales, pero que solo son la ilustración del peso y de la fuerza de las costumbres dominantes. La más conocida y más problemática de dichas metáforas es la de «autopista electrónica» o «autopista de la información», acuñada por el ex vicepresidente Al Gore, digno hijo de su padre, arquitecto de la red viaria americana. Si el padre de Al Gore hubiera sido horticultor, la metáfora podría haber sido «Internet; el gran jardín electrónico»... Dicha estructuración del lenguaje en base al pensamiento tradicional y dominante tiene numerosas consecuencias en la organización, implantación y desarrollo de las infraestructuras, tareas generalmente adjudicadas por la mayoría de los gobiernos a los Ministerios de Transporte.

A pesar de que importantes consideraciones sobre la naturaleza de los contenidos de la red podrían haber movilizado, desde sus inicios, a otros Ministerios como el de Educación, de Cultura, de Medio Ambiente, de la Familia... las costumbres tienen tanto peso que nos impiden en ocasiones ver las evidencias más patentes, como por ejemplo la supremacía de las redes reales clandestinas y mafiosas sobre las redes virtuales electrónicas más sofisticadas. Invirtiendo así completamente la perspectiva: el país tecnológicamente más avanzado acaba haciendo desfilar su ejército ante un adversario casi totalmente virtual.

¿Se han convertido los terroristas y mafiosos en las formas más conseguidas del poder y de la eficacia de la organización en red? Solo nos queda constatar el desconcierto y la fragilidad de las fuerzas aliadas ante un enemigo evanescente, diseminado, viral, virtual.

## LA PARTE FEMENINA DEL MUNDO

Con la llegada de la revolución digital y la generalización de la web, disponemos de los elementos potenciales para una auténtica revolución cultural y para permitir la emergencia de contenidos ajenos a los valores tradicionales de dominación, control, jerarquía, poder.

En contra de lo que pretenden hacernos creer los discursos dominantes de los «nuevos señores» del mundo y del ciber mundo, estamos asistiendo al desarrollo de nuevos valores. Valores encarnados en lo que podríamos denominar «la parte femenina del mundo». Se trata de entender las singularidades culturales de esa «parte femenina del mundo» y su profunda y orgánica adecuación a la cultura de la red. Con la aparición del vídeo ligero, en los años 1960, las mujeres empiezan a liberarse de las pesadas limitaciones técnicas y económicas del cine y, en la escena cinematográfica y televisiva, va surgiendo una producción densa, diversificada, creativa y comprometida. Por aquel entonces,

nadie podía imaginar que dicha producción acabaría formando parte íntegra de la economía general de la producción audiovisual, algo que sin embargo nadie cuestionaría hoy en día. Y ocurre lo mismo con Internet y las demás tecnologías y medios de comunicación digitales. Para entender dicha evolución y para impulsar políticas de producción de contenidos online, conviene tener en cuenta:

- El análisis de las condiciones de innovación.
- El análisis de los valores de la cultura de la red.
- El análisis de las condiciones de producción de contenidos «con fuerte valor cultural añadido» en la web.

Esta «parte femenina del mundo» concierne tanto a autores varones como hembras, aunque aparece más encarnada en mujeres: cabe constatar que la parte creativa, política, crítica, radical, de la creación artística y cultural en las redes de comunicación electrónica suele ser a menudo cosa de mujeres, a menudo jóvenes y sin complejo alguno ante la tecnología. Internet no solo permite comunicar: permite conversar, intercambiar, compartir, pero también afirmar diferencias, singularidades. Coloca al usuario en situación de productor potencial, permite dar un nuevo sentido a las nociones laminadas por el consumerismo como la importancia de las relaciones orgánicas y conscientes que permiten a ciertas comunidades protegerse, reconocerse, desarrollarse. Así, la «parte femenina» ya solo se opone a la «parte masculina» en la misma medida que la imagen se opone a la palabra, el cerebro derecho al cerebro izquierdo, la vida a la muerte, la muerte al renacimiento, la locura a la razón, la fe al odio, la brujería a la ciencia, el monitor al folio. Nociones que ya no se oponen, pero que, no obstante, solo son operatorias en sus lazos, sus tensiones, sus interacciones. Implicando así el reconocimiento de esa «parte femenina» del mundo y de los valores que la vertebran.

## UNA REVOLUCIÓN CULTURAL

Dichos valores afirman la primacía:

- Del contenido sobre la tecnicidad, de la búsqueda de sentido sobre los efectos de moda.
- De la necesidad de perspectivas críticas sobre la fetichización de los medios de comunicación.
- De la inscripción de la investigación y de la creación en el marco real de la vida social sobre las estrategias económicas clásicas.
- De la necesidad de inventar nuevos modelos de producción y de desarrollo económico sobre la reproducción de los modelos existentes.
- Del azar y de la necesidad que permiten la ruptura y el reconocimiento sobre la certeza que inhibe el deseo de cambio, de las comunidades que fluctúan sobre los «partidos» que encierran.
- Del «sentido común» sobre la estrategia.
- De la incertidumbre necesaria para una autonomía verdadera sobre la certeza de un sistema «demostrado».
- De la multiplicidad de los códigos sobre la adhesión a uno solo.
- De la experiencia no repertoriada sobre el saber archivado.
- Del descentramiento sobre el centralismo.
- De lo internacional sobre la globalización,
- Del movimiento de la palabra sobre el inmovilismo del lenguaje mediático.
- De una economía basada en los cambios y las mutaciones y, por consiguiente, en las necesidades vitales, sobre una economía basada en el exceso de consumo...

Una revolución de la sensibilidad y de la inteligencia, que implica importantes y profundos cuestionamientos. Que sorteamos por lo general con una pirueta: el discurso incantatorio sobre la innovación.

## ENGAÑO, MODERNIDAD, INNOVACIÓN

¿Qué es la innovación?

¿Innovación en periodo de transición?

La transición se caracteriza por el paso de una situación a otra: ciertos elementos desaparecen, otros aparecen y debemos permanecer dispuestos a los cambios, de los cuales ignoramos todo, conservando no obstante la memoria de nuestra historia, con sus acontecimientos de esplendor y de drama.

Los periodos de transición resultan especialmente propicios para la renovación de conceptos, saberes y competencias. No siempre resulta fácil, ya que una parte importante de nuestra experiencia y conocimientos se encuentra momentáneamente paralizada ante la irrupción masiva de nuevos datos, nuevas ideas, nuevas perspectivas, impidiéndonos distinguir entre el engaño, la modernidad y lo que puede en el futuro ser determinante, estructurante, decisivo, fundador. Movimientos violentos y contradictorios sacuden todas las dimensiones de la vida de nuestras sociedades: hecatombe política, social, religiosa, económica, por un lado y avances científicos por otro lado. Un movimiento que hunde gran parte de nuestros esquemas, mientras un nuevo orden se va desdibujando. Por todas partes surgen individuos, grupos, entidades todavía difusas que, indiferentes a la crónica de los desastres anunciados, van elaborando los elementos de las nuevas cartografías. En esos periodos de confusión y de creatividad a la vez, la experimentación tiene que ser prioritaria, infinitamente más pertinente que la pedagogía de la contemplación y del consumo de las obras, del saber constituido, del espectáculo de la actualidad inmediata.

La primera abre la vía a lo posible, a las acciones desordenadas, a las sorpresas y al esplendor. La segunda, demostrada, tranquilizadora, seductora, condena a la impotencia y a la nostalgia.

## LOS FUNDAMENTOS DE LA INNOVACIÓN FRENTE AL FUNDAMENTALISMO DEL MERCADO

Cuándo un grupo de personas decide «innovar», ¿por dónde empieza? ¿Qué debemos cambiar en nuestra forma de pensar, de trabajar, de compartir, de llevar adelante nuestros planes y nuestros proyectos? Si no queremos que la innovación sea solo un eslogan sin sentido, ¿qué debemos cuestionar de nuestras acciones?

Una pregunta que deberían plantearse los responsables culturales, los creadores, los empresarios y comerciantes, los poderes públicos regionales, nacionales, las instancias transnacionales.

La multiplicación de encuentros formales o informales a escala internacional, la propagación de múltiples redes de intercambio y de confrontación son, por supuesto, formas de avanzar. Pero hay que ir más allá. Y ¿cómo?

Además de los creadores, conviene movilizar a otros tres actores.

La producción. Es necesario multiplicar las situaciones que permitan el despliegue de experimentaciones artísticas y culturales: artistas con talento, científicos brillantes, técnicos ingeniosos, emprendedores, surgidos de la convergencia real entre las posibilidades técnicas y la intuición de ciertos soñadores, disponibles para acciones puntuales. Pero también son indispensables los productores, que lamentablemente suelen escasear. El productor, el auténtico, es el ensamblador, el guía, el que por convicción propia, más allá de cualquier solicitud explícita del mercado, de los lobbies, de las modas, de los intereses publicitarios de los constructores, consigue los recursos económicos, humanos (artísticos, científicos, filosóficos), técnicos y jurídicos para que una obra nazca, provoque la crítica, encuentre su público. El mundo sin productor es arte mudo.

La crítica. Hay que convencer a los intelectuales para que realicen una crítica de las obras, en particular de las que recurren a las tecnologías digitales. La existencia de un corpus



crítico abundante, diversificado, contradictorio, abierto a pensamientos eclécticos es una garantía, tanto para los creadores, los científicos, los «decididores» como para los ciudadanos, de apropiación de las evoluciones del mundo. El mundo sin crítica es arte sordo.

El público. Pensamos que es necesario multiplicar, por todos los medios, las oportunidades que permitan a los ciudadanos acercarse a las preocupaciones de los creadores contemporáneos y de los investigadores. Las dinámicas habituales de difusión, animación o de formación no son suficientes. Los ciudadanos no son meros consumidores que hay que seducir, objetivos que hay que alcanzar, pulsiones que hay que explotar. Lo que lleva a plantearse ciertos cuestionamientos. Los creadores, al igual que los investigadores, cometerían un error limitándose a ver en esa exigencia un simple retorno al pasado (sin duda meritorio pero irremediabilmente inerte de los pioneros de la descentralización cultural), una instrumentalización de sus planteamientos o una canalización de sus visiones. El arte sin público es arte ciego.

## POSTURAS DE LA INNOVACIÓN

La complejidad. La noción de complejidad forma ya parte de la panoplia del ser humano moderno. Pero la actualidad cotidiana no parece sin embargo demostrar que sus principios más básicos se hayan adueñado de las costumbres, de los corazones, de los laboratorios, de las asambleas. ¿Qué ha sido de nuestra capacidad de asumir situaciones complejas? Nuestras élites están curtidas (en sentido propio y figurado) en la gestión de situaciones complicadas. Pero en cuanto lo «vivo» interfiere, nuestros expertos se paralizan. A falta de visiones, reglamentan y dejan que otros desminen el terreno.

La impermanencia. ¿Qué ha sido de nuestra capacidad de imaginar situaciones efímeras, en esta cultura basada en la duración, la perennidad, la conservación? Sabemos por intui-

ción que lo que es parcialmente cierto ya no lo será del todo mañana... En los periodos de transición, la fuerza de un acontecimiento se desvanece inmediatamente tras la aparición del siguiente, relacionado con el anterior pero con miras más largas.

La contradicción. ¿Qué hacer cuando algo puede ser cierto y falso a la vez? ¿Cómo, sin cinismo, aprender a jugar en todos los compartimentos a la vez?

El arcaísmo. ¿Qué ha sido de nuestra capacidad, al vernos supuestamente abocados a alcanzar la vanguardia de la evolución tecnológica, de respetar los valores arcaicos, antiguos, frágiles? Nuestra civilización «conserva» mientras otras culturas «conversan». La comunicación es la muleta arrogante de la conservación y comunicamos más cuanto mayor es el desasosiego y más abierto está el libro. Nos queda recuperar el uso de las brújulas obsoletas como «el arte de la conversación». De lo contrario, pronto veremos surgir museos que conservarán la amabilidad, la disponibilidad, la palabrería.

La indisciplina. No se trata de invitar a la «transdisciplinaridad» o a la «interdisciplinaridad» sino a la indisciplinaridad, a la valorización de la parte de cada uno de nosotros reservada al juego, al humor, a la diferencia, a la impertinencia. No se trata únicamente de movilizar certidumbres y saberes sino de desaprender para favorecer nuevas visiones. No se trata solo de planificar proyectos sino de acoger lo improbable con generosidad.

La conciencia de los puntos de vista. ¿Cómo impulsar la experiencia singular que consiste en permitir la exploración de los múltiples puntos de vista de una cuestión, un concepto, una obra, una situación? Privilegiando el «pensamiento esférico». En esfera: para poder estar dentro, fuera, en el centro, en el borde, lejos, cerca, en el Norte, en el Sur, en cualquier lugar del espacio y poder así disfrutar de un punto de vista móvil, cambiante, abierto sobre las cosas. Al proyectarme en todas las direcciones, es decir adoptando sucesivamente varios puntos de vista, exploro todo el alcance de los posibles. Abro el abanico de preguntas. Experi-

mento posturas. Las respuestas tranquilizan y refuerzan una postura, las preguntas vertebran y abren la vía a arquitecturas nuevas, conceptuales, poéticas, lingüísticas...

La sobriedad. La claridad no procede de la información: demasiado densa, demasiado ruidosa, demasiado fluida, demasiado rápida, demasiado frívola. Sino más bien de la diferencia (no de la deserción), del compartir (no del consumo), de la separación a veces (no del consenso). El exceso de actualidad resulta contraproducente.

La duda. Las conjunciones (de ideas, situaciones, personas, valores, exigencias, debilidades) favorecen más la edificación continua de la aventura humana que las propias ideas o los hombres providenciales. Convendría impulsar situaciones que propicien dichas conjunciones para poder crear condiciones de duda favorable y dinámica.

La opacidad. No se debe dar todo. Cada cual tiene que trabajar. Despierto la inteligencia de quien invito a trabajar, no del que cebo. Ya estamos hartos y somos transparentes y previsible. Seamos parcos y opacos, compartamos nuestro misterio.

El enfrentamiento. Somos los herederos de una cultura en la cual el conflicto se vive como un combate, con ganadores y perdedores. Casi nunca como una dinámica creativa. No se trata en absoluto de fomentar la búsqueda de compromiso o de consenso. Se trata de ofrecer los medios para enfrentamientos enérgicos, abiertos, «elegantes», que desemboquen en arbitrajes en los cuales prevalezcan la inteligencia y el interés general.

La memoria y el olvido. En las últimas escenas de la película «La vergüenza» (1968) de Ingmar Bergman uno de los personajes declara: «Recuerdo que tengo que acordarme de algo importante pero he olvidado qué». Unos años antes, Georges Bataille afirmaba: «Hoy en día, la humanidad ha perdido el deseo de darse a sí misma el rostro del resplandor que le pertenece». En otras palabras, Maurice Blanchot intentaba también definir esa pérdida, esa ausencia radical que sume al individuo contemporáneo

en el estupor y el desasosiego. Unas semanas antes de su muerte, el dramaturgo alemán Heiner Müller invitaba a Occidente a producir visiones susceptibles, por su fuerza y alcance, de superar el apocalipsis del holocausto.

¿Cómo volver a encontrar el camino del «esplendor que nos pertenece»?

## INTELIGIBILIDAD DE LOS RETOS DE LA CREACIÓN Y DE LA INVESTIGACIÓN

No es nada nuevo que los artistas utilizan y cuestionan las «nuevas» tecnologías: en la danza, hacía ya tiempo que Merce Cunningham recurría a la informática para crear nuevas coreografías y hace más de 30 años que los compositores experimentan con máquinas digitales.

¿En qué se fundamentan las preocupaciones de los artistas que investigan la interactividad y los mundos virtuales? No solo esas «máquinas» no les asustan, a pesar de ser los primeros en intentar definir sus límites y peligros, sino que les brindan la posibilidad de replantearse la naturaleza del gesto artístico y las modalidades de las relaciones posibles entre su compromiso artístico personal (materializado en la obra realizada) y el «público», potencial destinatario de la obra.

## RETOS ARTÍSTICOS

Los retos de esa investigación conciernen:

- La renovación de los modos narrativos (es decir, la exploración de otras formas de concebir y de contar historias, de hablar del mundo).
- La renovación de los protocolos de concepción (para concebir dispositivos interactivos, el artista debe enfrentarse a otras lógicas ajenas a la suya —aunque el artista sigue siendo quien da sentido al

trabajo y quien legitima la existencia y la necesidad de la obra, debe compartir sus intuiciones con ingenieros, informáticos, juristas, empresarios—.

- La experimentación de otros tipos de relación entre autores y públicos: con los procedimientos interactivos, el papel del artista ya no consiste únicamente en ofrecer al público una obra plena y completa sino en ofrecer un «contexto» a explorar que deje un auténtico espacio de proyección y de significado a quien quiera explorar la obra.

## LA OBRA

Nadie pide nada explícito al artista cuando se profundiza a sí mismo buscando una señal hipotética, una respiración olvidada. Esa bajada a los abismos excluye irremediamente al Otro. Si esa inmersión resulta ser un sacrificio, la obra resultante se convierte en don y profecía, al entregar al Otro el «resultado» del sacrificio. Entre el sacrificio y la profesión entra en juego la tensión denominada acto artístico. ¿Qué ocurre con esa tensión cuando el producto sustituye a la Obra? Cuando la función profética es absorbida por el mercado lo que queda es el consumerismo.

## ¿DIGITAL?

Todo parece indicar que las élites europeas todavía no son conscientes de los retos de la revolución digital. O mejor dicho, todo parece indicar que dichos retos solo son percibidos bajo el ángulo económico. La expresión «revolución digital» puede resultar exagerada. Remite, no obstante, a ciertas singularidades:

- El modo de propagación de naturaleza epidémica, con todo lo que conlleva de parálisis institucional y de iniciativas al

margen. Inquietante paralelismo entre la forma de extensión de la plaga del SIDA y la forma de propagación de las nuevas tecnologías. La Institución empieza por negar la amplitud del fenómeno, más adelante constata los hechos y, en una tercera fase, instrumentaliza las respuestas posibles.

- Paralelamente, se implantan estrategias alternativas de experimentación cuya particularidad es operar al margen y en base a valores de cooperación, de convivencia, comunitarios, en ruptura con los valores dominantes de poder y de control. En el mundo de las redes electrónicas, la inteligencia y la generosidad de los pioneros se ven asediadas y sometidas a las estrategias de conquista del nuevo Eldorado económico.
- ¿Acabaremos dejando escapar el potencial dinámico y creativo de las redes (de cooperación y de inteligencia compartida), al igual que hemos dejado escapar el potencial que representaba la emergencia de la televisión en los años 1950?

## CONTINENTES

El término genérico de globalización implica un doble movimiento: por un lado, la intensificación de los flujos de información, de dinero, de materias primas y de personas y, por otro lado, la extensión de dichos flujos a todo el planeta. Dicho término, ampliamente utilizado por los medios de comunicación, los empresarios y los responsables políticos, sigue siendo a menudo algo misterioso para los ciudadanos. Asistimos al surgimiento de nuevos continentes, que no son solo continentes geográficos, económicos, culturales o demográficos, sino continentes de otra naturaleza. Como, por ejemplo, el continente de la adolescencia: los adolescentes del mundo se sienten, a pesar de la distancia

geográfica, más cercanos culturalmente entre ellos que a sus propios padres. Una población con sus propios códigos lingüísticos, alimentarios, culturales, con un sistema de referencias comunes pero ajenas a las de sus padres. O el continente de las clases medias: no existen ya diferencias significativas entre las clases medias de Shangai, París, Montreal o Besançon; su desasosiego y sus interrogantes se expresan en los mismos términos. O el continente de la exclusión: exclusión por falta de dinero, de acceso al saber, exclusión de la ciudadanía por falta de conocimientos, de información, de capacidad para enviar y recibir mensajes.

Y así se van redefiniendo y reorganizando, sin previo aviso, las nociones y los valores. Si no somos conscientes de ello en las escuelas, los centros culturales, las empresas, las familias... solo nos quedará la impotencia.

## TRANSMISIÓN DE VALORES Y DINÁMICA DE LA COMUNIDAD

Los lazos. Los lazos de transmisión entre generaciones, entre culturas, entre disciplinas parecen haberse roto o debilitado. ¿Qué valores transmiten los padres? ¿Qué intercambios se producen entre pueblos, al margen de los comerciales? ¿Qué contactos existen entre expertos y ciudadanos?

La economía. La comunidad no se reduce a intercambios comerciales. El diálogo, la solidaridad activa, la creatividad social también forman parte integrante de la comunidad. Pero esa «economía relacional» no cotiza en bolsa y, dentro del marco de la sociedad en general, dichos valores están infravalorados y hasta menospreciados. Es una pena, ya que dichos valores son los únicos capaces de garantizar todavía un auténtico potencial de cohesión social y de resistencia a la barbarie.

Lo local. La comunidad no se reduce tampoco al nivel local. A menudo nuestro discurso tiende a oponer lo global y lo local, privi-

legiando este último. Y, sin embargo, podemos sentirnos muy identificados con una persona geográficamente muy alejada de nosotros y, a la inversa, podemos sentirnos muy alejados de nuestros propios vecinos.

La conciencia. La comunidad tampoco se reduce al conjunto de lazos que unen a las personas. La comunidad de Internet no se reduce a los enlaces entre sitios, al igual que la comunidad escolar no se reduce simplemente a las relaciones existentes entre los alumnos, ni la comunidad de vecinos a las personas que viven en una misma finca. Lo importante no es la suma de los lazos dentro de una comunidad, sino la conciencia que tenemos de los mismos, la visión que tenemos de constitución de una comunidad activa. En las redes, algunos tienen esa lucidez, otros no. Como ocurre en la vida real, en la calle, en los centros escolares, en las familias. En el fondo, la conversación, más que comunicación, es conciencia de que compartimos una respiración común con el otro. Con las exigencias que eso implica y que nos convierten en arquitectos y no en meros sujetos tecnológicos.

Las violencias. Las violencias espectaculares son una cosa, pero existen otras, menos visibles, que minan la comunidad. La violencia contra el lenguaje precede a la violencia contra el ser humano. Hablamos mucho en nuestro país de «derechos agotados»: una expresión banal pero chocante, porque no nos parece problemática y que sin embargo constituye una flagrante e insoportable contradicción dentro del propio discurso democrático. Cada capitulación en materia de lenguaje es una capitulación incondicional de lo esencial. La violencia institucional: las instituciones tienen la sorprendente capacidad de producir arrogancia y desenvoltura, sin que aparentemente nadie pueda verse cuestionado puesto que cada cual capitaliza sus propias cobardías y renuncias. La violencia contra la parte femenina del mundo: todo nuestro sistema de pensamiento se basa en valores de dominación, de poder y de control. La cultura de las redes, la inteligencia compartida, el trabajo cooperativo movilizan otros

valores, otras visiones más complejas, más triviales, más comprometidas con cierta idea del destino comunitario.

## LAS CONTAMINACIONES NECESARIAS

La violencia aparente del término no resulta neutral. No se trata de resaltar el riesgo de mácula y de contagio, sino el, necesario, de encubrimiento recíproco de realidades artificialmente separadas.

Entre generaciones. Las «nuevas» tecnologías de la comunicación se enmarcan dentro de los cambios generales que acompañan la transición de una época a otra. En ese movimiento general de situaciones e ideas, lo peor que puede ocurrir es que nuestros mayores se vean superados por la amplitud de los cambios que no siempre alcanzan a entender. En estos momentos de nuevo reparto de cartas, hay que evitar marginar a unos y sobrevalorar a otros (los más jóvenes), con el fin de preservar la transmisión de la memoria, de la experiencia, del patrimonio y en particular de los ideales, que se han visto seriamente sacudidos por los acontecimientos del siglo. Lo que no debe impedirnos establecer puentes para dar un nuevo sentido a la idea de comunidad compleja y viva que se construye, época tras época, capitalizando los conocimientos adquiridos de los «gigantes que nos han precedido», parafraseando a Newton.

Entre oficios. El ejemplo de los directores de fotografía del cine tradicional, depositarios de una inmensa cultura cinematográfica, ilustra bien esa idea, hoy en día en competición con los profesionales de la infografía y de la imagen de síntesis. Los primeros se apoyan en su cultura y en escasos medios, los segundos manejan técnicas sofisticadas, pero sin la transmisión de conocimientos de aquellos, ¿dónde descubrirían estos el sentido de la luz?

Entre disciplinas artísticas. En esta era de convergencia generalizada, la separación de los distintos ámbitos artísticos, aunque permite lle-

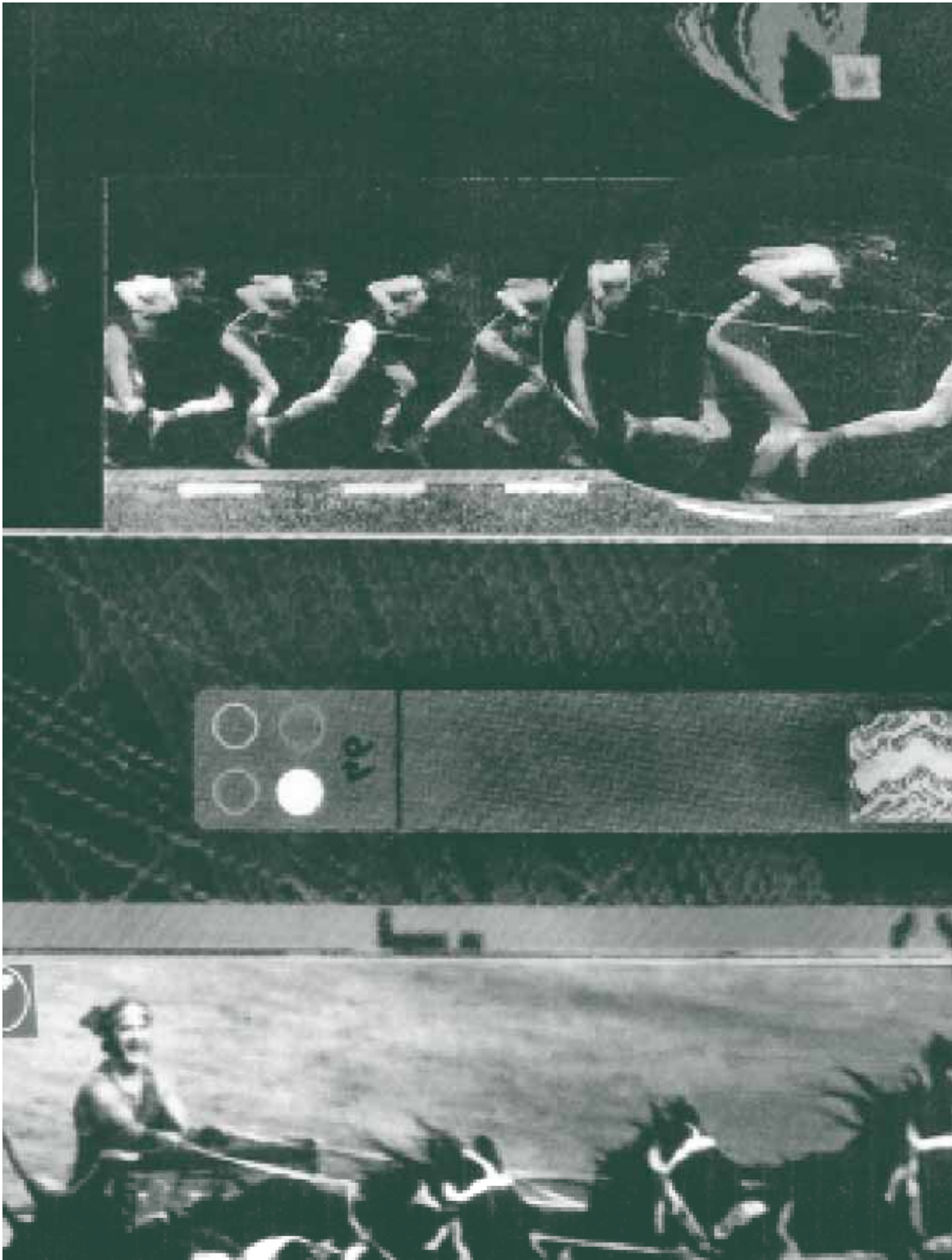
var a cabo investigaciones singulares, no puede erigirse en dogma. Cada disciplina artística procede de una interrogante global sobre el mundo y las tecnologías de la comunicación acaparan el centro de esa incógnita.

Entre arte e industria. El artista que trabaja con medios electrónicos se anticipa a los cambios; representa un potente factor de innovación que la industria de las telecomunicaciones, multimedia, audiovisual, informática y de la telefonía podría revalorizar para inventar formas nuevas. No se trata de predicar un acercamiento con el fin de introducir fantasía en la empresa, sino de considerar realmente al artista como un experto susceptible de participar en «prototipajes» innovadores.

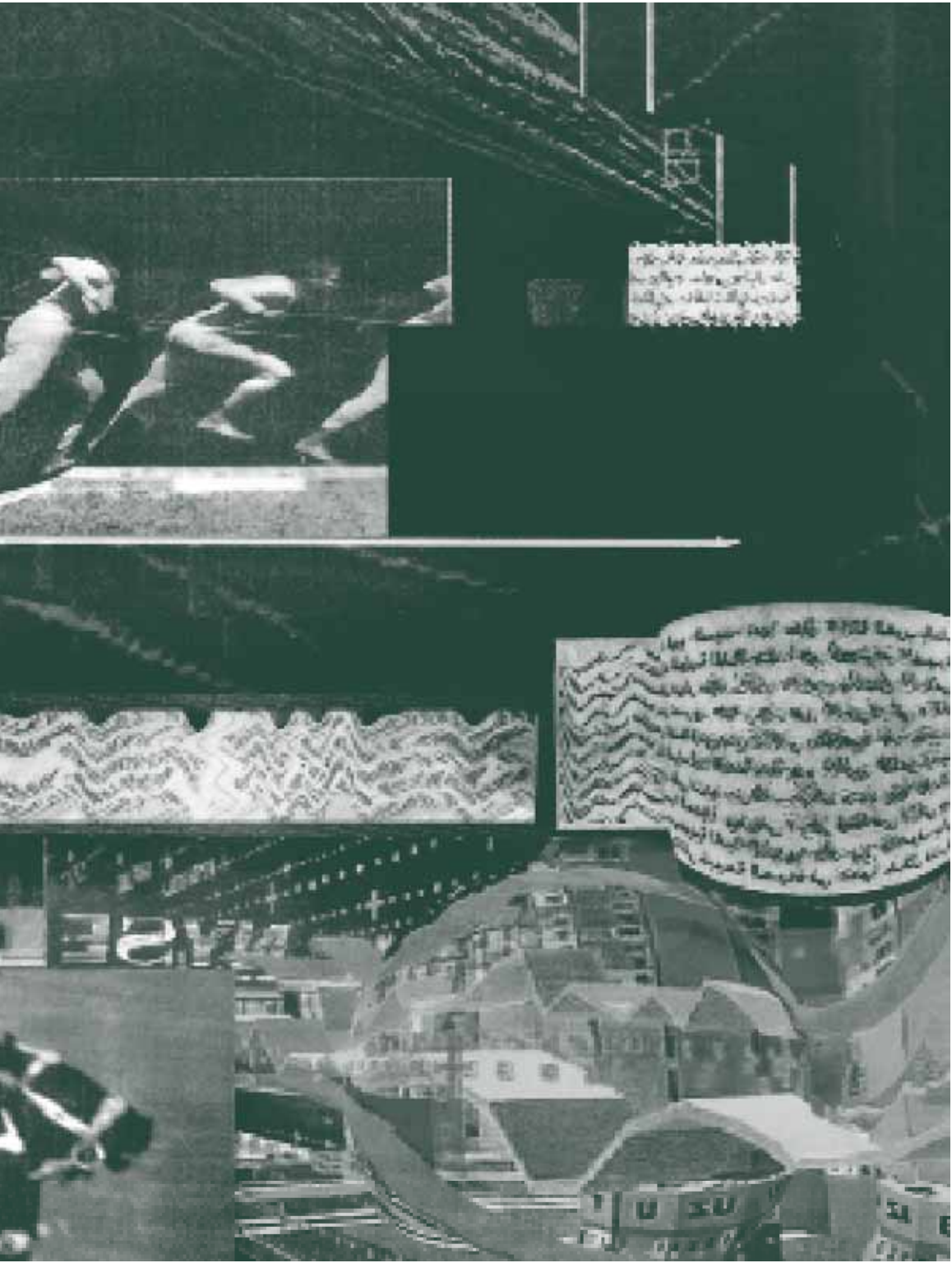
Entre artes, ciencias humanas, filosofía. Un enfoque sistémico, es decir, que tenga globalmente en cuenta los diferentes aspectos de la actividad humana, nos parece por lo tanto de rigor en toda la problemática relacionada con las tecnologías. Solo nos queda traducirlo en hechos, convirtiendo cada formación en una oportunidad de cruce entre disciplinas.

Entre creadores, expertos y ciudadanos. En esa misma perspectiva, conviene convertir cada acción de formación en medios electrónicos en una oportunidad de encuentros concretos entre investigadores, expertos y ciudadanos, a través de foros, estudios de campo, testimonios, etc.

Entre el individuo y la comunidad. La identidad, la alteridad, las condiciones de despliegue de una economía relacional, los mitos y los universos simbólicos deben recuperar el lugar perdido. Con el fin de poder levantar auténticas murallas frente a los fetichismos, los oscurantismos culturales y tecnológicos, la arrogancia técnica y la insolencia del ultraliberalismo.







Referenced by Art Bibliographies Modern.  
Indizada por Art Bibliographies Modern.

Zehar do not necessarily share the opinions of its contributors.  
Zehar no comparte necesariamente las opiniones de sus colaboradores.



Unless otherwise stated, texts published in Zehar are licensed under Attribution-Share Alike license by Creative Commons.

→ <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/deed.en>

Si no se especifica de otro modo, los textos publicados en Zehar están bajo una licencia Atribución-Licenciar Igual de Creative Commons.

→ <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/deed.es>



Gipuzkoako Foru Aldundia  
Diputación Foral de Gipuzkoa

Kristobaldegj, 14. Loiola. 20014 Donostia - San Sebastián  
T 00 34 943 453 662 | F 00 34 943 462 256  
[arteleku@gipuzkoa.net](mailto:arteleku@gipuzkoa.net) | [www.arteleku.net](http://www.arteleku.net)