

¿LA VIDA EN LA PANTALLA?

ORDENADORES, CULTURA Y TECNOLOGÍA

LIFE ON THE SCREEN?

COMPUTERS, CULTURE, AND TECHNOLOGY



ANDERS MICHELSEN

1

En el capítulo final de *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet* (1995) [1], obra ampliamente difundida de la psicóloga Sherry Turkel, la autora aborda lo que ella misma denomina una crisis de identidad relacionada con la expansión de la tecnología de los medios interactivos como, por ejemplo, los foros de debate en Internet, los ordenadores multimedia, los juegos de ordenador, etc. Asimismo, defiende, con un discurso que nos trae ecos del posestructuralismo, la emergencia, a partir de la comunicación mediatizada por los ordenadores, de una “forma de vida” múltiple y desplazada, ya sea una vida “en” las pantallas de las terminales o en estructuras “dentro” del ordenador, en entornos digitales de *software*, como los característicos del fenómeno de la vida artificial. La autora explica que cada era construye sus propias metáforas del bienestar psicológico y que, con la proliferación de fenómenos culturales impulsados por la tecnología de la información, cabe esperar que desaparezca la individualidad unitaria característica de la subjetividad moderna, para dar paso a una nueva cibercultura de relaciones tecnológicamente “materializadas” y “en la red”. Por tanto, el concepto de interactividad tecnológica puede “expandirse” en cualquier dirección de la pantalla del ordenador, transformándose en un campo prodigioso de “solidaridad”, en vías de establecerse o ya establecida, entre la máquina y su usuario, entre el animal y la máquina, parafraseando a Norbert Wiener, uno de los padres científicos de la actual tecnología informática. Según Turkel, lo que estamos presenciando se asemeja incluso a una versión más de una epistemología vigente ya desde hace cuatro décadas, encaminada a superar, en palabras de Wiener, precursor de la idea, la dicotomía “erróneamente planteada” entre vitalismo y mecanismo, por medio de la cibernética, una disciplina general que abarca a “autómatas” orgánicos y mecánicos. [2] El control debe-

1

In the concluding chapter of her widely read book *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet* from 1995 [1] psychologist Sherry Turkle discusses what she calls an identity crisis related to the expanding field of interactive media technology, e.g. chat fora on the Internet, multimedia, computer games etc.. In what echoes poststructuralist discourse, she argues that a displaced, multiple “life-form” is appearing out of computer mediated communication, whether as life “on” the screen-terminals of Internet or as structures “inside” the computer in digital “milieus” of software, as seen in the phenomenon of Artificial Life.

Every era constructs its own metaphors for psychological well-being, she writes, and with the proliferation of cultural phenomena propelled by information technology the unitary selfhood of modern subjectivity may vanish into a new cyberculture of technologically “embodied”, “webby”, relatedness. The concept of technological interactivity may thus “expand” to either side of the computer screen, transforming into a prodigious field of incorporating and incorporated “solidarity” between machine and user, animal and machine, to paraphrase one of the scientific fathers of present computer technology, Norbert Wiener. What we witness here, in Turkle's argument, appears to be yet another version of a four decade long epistemology of overcoming what Wiener originally termed the “wrongly posed” dichotomy of vitalism and mechanism, by means of a general discipline of cybernetics covering both organic and mechanical “automata” [2]. Control was to be understood as generalised processes whereby classes of input would engender classes of output within different systems pertaining

ría considerarse como una serie de procesos generalizados mediante los cuales unas clases de *input* generarían unas clases de *output* en diferentes sistemas de retroalimentación informacional de esa misma clase y, por consiguiente, que plantean las mismas cuestiones de sustancia y esencia a una ciencia de la información.

Las primeras formulaciones en ámbitos tales como el de la invención de ordenadores electrónicos, el esbozo de una teoría de la información y el uso de la tecnología con mecanismos de retroalimentación tras la segunda guerra mundial, han favorecido el surgimiento de un discurso del paralelismo e intercambio entre la tecnología y los contextos en los que se utiliza. En tal discurso, el ser humano no sólo tendrá que adaptarse a unas máquinas progresivamente más poderosas, como en *Tiempos modernos*, la película de Charles Chaplin, sátira de la era moderna. En opinión de Wiener, y de muchos otros después de él, a la era de la máquina mecánica quizá le suceda una "modernidad cibernética", en palabras de Sasia Reichhardt, historiadora del arte de finales de la década de 1960. No obstante, esta vez en el contexto de un marco posmoderno y posestructuralista como es el de las ideas de "materialización" cuasibiológica, de relaciones dentro de la red y de una multiplicidad sistémica.

La argumentación radical del artista y pionero de la informática, Roy Ascott, a favor de una "arquitectura de la cibercepción" [3] puede considerarse como ejemplar a la hora de explicar cómo las ideas de la cibernética, la teoría de sistemas, la investigación en AI y la percepción se reorganizan y componen una visión del intercambio entre la tecnología y el mundo tal y como hoy lo conocemos. Según Ascott, "las tecnologías posbiológicas nos permiten implicarnos directamente en nuestra propia transformación y están contribuyendo a un cambio cualitativo de nuestro yo" [4]. Esta "facultad emergente" de la cibercepción está creando una facultad posbiológica basada en la intensificación de las interacciones perceptivas y cognitivas en las redes de los medios cibernéticos globales, lo que permite concebir una arquitectura global coleccionista de "nuevos mundos": "la cibercepción no sólo implica la existencia de un cuerpo y una conciencia nuevos, sino también la redefinición de un modo en que podamos vivir juntos en el interespacio entre lo virtual y lo real". [5] El resultado, según Ascott, es una "interrealidad", "un estado borroso entre lo virtual y lo real en el que tienen lugar nuestras interacciones cotidianas sociales, culturales y educativas".[6]

Turkle describe la experiencia que supone tener va-

to the same type of informational feedback, and consequently, to the same issues of substance, to a science of information.

Out of the early visions formulated on such backgrounds as the invention of the electronic computer, the drafting of information theory, and use of technology with feedback-mechanisms after WW2 a discourse of parallelity and interchange between technology and the contexts of its use has emerged. In this discourse Man might not only adapt to increasingly powerful machines, as in Chaplin's satire over the modern age, the movie *Modern Times*. In the opinion of Wiener and many others since him, the mechanical machine age may be superseded by a "cybernetic modernity", as the art historian Jasia Reichhardt put it at the end of the Sixties. This time, however, in the context of a postmodern and post-structuralist framework as ideas of quasi-biological embodiment, networked relatedness, and systemic multiplicity.

The artist and computer pioneer Roy Ascott's radical argument for an "Architecture of Cyberception" [3] may be considered exemplary in how ideas from cybernetics, systems theory, research in AI and cognition is reorganised and composed to a vision of an exchange between technology and the world as we know it. According to Ascott, "Post-biological technologies enable us to become directly involved in our transformation, and are bringing about a qualitative change in our being" [4]. The "emergent faculty" of cyberception is creating a post-biological faculty based on the enhanced perceptual and cognitive interactions in the global networks of cybermedia making it possible to conceive of a connectionist social architecture of "new worlds": "Cyberception not only implies a new body and a new consciousness, but a redefinition of how we might live together in the interspace between the virtual and the real" [5]. The result, according to Ascott, is an "Inter Reality", a "fuzzy state between the virtual and the real in which our everyday social, cultural and educational interactions take place" [6].

Turkle describes the experience of having several documents open on the screen at the same time, as being analogue to philosopher Daniel Dennett's notion of a flexible

rios documentos abiertos a la vez en la pantalla como análoga al concepto del filósofo Daniel Dennett de un ser flexible, y se basa en una teoría de una conciencia con/des múltiples versiones. [7] Turkle defiende que el yo unitario conserva su identidad reprimiendo y censurando todas las partes ilegítimas, sencillamente consideradas como inaccesibles a la conciencia moderna monomaniaca. Los fenómenos psicológicos, como el síndrome de trastornos de personalidad múltiple (STPM), pueden emplearse como metáforas de la constitución de la identidad en la cultura de los ordenadores y de la red, por ejemplo en las charlas en Internet y el hábito de los juegos de ordenador. Así, Turkle afirma que la noción de un yo flexible con respecto a los STPM será relevante para la comunicación mediada por ordenador, subrayando el hecho de que el ser no es ni unitario, ni se compone de partes que puedan considerarse "entidades estables" [8]. En este sentido los STPM no sólo están más próximos a la constitución real de la subjetividad en la red, sino también a la constitución de la subjetividad *tout cour*.

Turkle cita a Howard Rheingold, editor del prestigioso foro de Internet, *The Well*, "vivimos mutuamente en las mentes de los otros, en forma de voces, imágenes, palabras, en las pantallas...tenemos personalidades múltiples y nos influimos unos a otros". [9] Los estados virtuales en los medios informatizados de Internet, etc. llevan a los medios interactivos a un "espacio transicional" [10], escribe. Un ciberespacio en el que el sujeto moderno se desplaza por un espacio de red con nuevas formas de vida que quizá también puedan mejorar radicalmente la vida en el mundo moderno de aquéllos gravemente discapacitados, por ejemplo, mediante aparatos de ingeniería biocibernética que faciliten cada vez más el acceso a la cultura de la red. La categoría subjetividad relacionada con el espacio transicional del ciberespacio es propia de un ser flexible en un sistema de "flexos", por decirlo de alguna forma, que configuran un estado de virtualidad que actualiza, por no decir que en parte logran, "los sueños cyborg", "...significativos modelos de bienestar psicológico posmoderno: admiten multiplicidad y flexibilidad". [11] Esta perspectiva no es sólo una cuestión de discurso, de significado, sino que está inscrita en un impacto directo, orgánico y físico, que gana en claridad cuando Turkle cita el comentario futurista sobre la tecnología, realizado por el investigador de la inteligencia artificial, Daniel Hillil: "siento el mismo amor nostálgico por el metabolismo humano que todo el mundo, pero si pudiera adentrarme en un cuerpo mejorado y vivir

self based on a multiple drafts theory of consciousness [7]. The unitary self, Turkle argues, maintains its oneness by repressing and censoring all illegitimate parts, which are simply rendered un-accessible to the monomaniac modern consciousness. Psychological phenomena such as the syndrome of multiple personality disorder (MPD), can be employed as a metaphor for the identity constitution in computer and net culture, f.x. in chats on the Internet and close encounters with computer games. Thus, Turkle claims, a notion of a flexible self alluding to MPD will be relevant for computer mediated communication underlining the fact, that the self is neither unitary nor consisting of parts which themselves can be considered "stable entities" [8]. MPD is in that sense not only closer to the real constitution of subjectivity on the net, it is closer to constitution of subjectivity *tout cour*.

Turkle quotes Howard Rheingold, editor of the prestigious Internet-forum *The Well*, "we live in each other's brains, as voices, images, words on screens ... We are multiple personalities and we include each other" [9]. Virtual states within the computerized media of the Internet etc. take interactive media into a "transitional space" [10], she writes. A cyberspace where the modern subject is displaced in a networked space of new life forms, which may also radically improve on the life of those seriously disabled in the modern world, e.g. by means of biocybernetically engineered devices gaining access to web culture. The subject-category related to the transitional space of cyberspace is pertaining to a flexible self within a system of "flexes", so to speak, which make up a state of virtuality actualizing, if not partly realizing "cyborg dreams", "... models of psychological well-being that are in a meaningful sense postmodern: They admit multiplicity and flexibility." [11]. This perspective is not only a question of discourse, of meaning, it is inscribed in a direct organic and physical impact, which becomes very clear when Turkle quotes the artificial intelligence researcher Daniel Hillil's futuristic comment on technology: "I have the same nostalgic love of human metabolism that everybody else does, but if I can go into an improved body and last for 10,000 years I would do it in an instant, no second thoughts. I actually don't think I'm going to have that option, but maybe my children will." [12]

10.000 años lo haría al instante, sin pensármelo dos veces. En verdad no creo que nunca se me presente esa oportunidad, pero quizá la tengan mis hijos". [12]

La "teoría del flexo" de Turkle sobre el yo y la comunicación informática constituye un rasgo interesante y característico del influyente discurso tecnófilo que vincula la tecnología y la cultura en la sociedad posindustrial. En la medida en que la vida en la pantalla apunta hacia una mayor convergencia de lo maquinal y lo orgánico, la individualidad del yo flexible en relación con esta "ciber-cultura" puede considerarse un "factor humano" en un penetrante programa de fenómenos creados tecnológicamente, organizados e intensificados en las zonas más diversas del mundo. Turkle hace hincapié en las opciones de la cultura asociadas con ello: "Por ejemplo, si en último término se considera a las personas como información, categorías tales como la raza, la clase y el género podrían quedar despojadas de su carga cultural." Aunque la autora concede por ello mismo: "pero pensar en las personas en términos de información también conlleva el grave riesgo de empobrecer nuestro significado de lo humano. Incluso, aunque reconozcamos los riesgos que conlleva reducir a las personas a cadenas de códigos, debemos recordar que somos particularmente vulnerables al mensaje ... que nosotros y las máquinas somos parientes". [13]

2

En su presciente ensayo *The Cultural Logic of Late Capitalism* de 1984, Fredric Jameson planteó la necesidad de hallar una nueva estética del mapa cognitivo [14] correspondiente a la "tercera era de la máquina" en la que la tecnología se ha convertido en una "taquigrafía representacional" hipnótica para entender el nuevo modo global de poder, control y economía [15] expresado en los productos culturales como el "*Neuromancer*" de William Gibson. Según Jameson, la hipnótica "taquigrafía representacional" de la tecnología está inscrita en un marco en el que el imaginario sólo es capaz de producir una relación ideológica con las condiciones reales de la existencia. [16] El resultado es una percepción intensificada del imaginario articulando una grieta entre la experiencia y el conocimiento científico.

No obstante, el mapa cognitivo es instrumental a la hora de comprender la peculiar transformación cultural del capitalismo tardío, según Jameson. La expansión del sistema mundial característico del posindustrialismo es

Turkle's "flex-theory" of selfhood in computer communication is an interesting and characteristic feature of the influential technophilic discourse linking technology and culture in a postindustrial society. Insofar as life on the screen points to a further convergence of the machinic and the organic, the selfhood of the flexible self related to this "cyber-culture" may be considered a "fleshfactor" in a pervasive scheme of technologically created, staged and enhanced phenomena in the most diverse areas of the world. Turkle emphasizes the options of culture associated with this: "For example, if all people are ultimately thought to be information, then such categories as race, class, and gender may be stripped from their cultural charge." Although she also concedes, by the same token, "But thinking about people as information also carries the serious risk of impoverishing our sense of the human. Even as we recognize the risks of reducing people to strings of code we must remember that we are peculiarly vulnerable to the message ... that we and machines are kin." [13]

2

In the prescient essay *The Cultural Logic of Late Capitalism* from 1984, Fredric Jameson put forward a request for a new aesthetic of cognitive mapping [14] corresponding to the "Third Machine Age" where technology has become a mesmerizing "representational shorthand" for grasping the new global mode of power, control, and economy [15] expressed in cultural products such as William Gibson's "*Neuromancer*". According to Jameson, the mesmerizing "representational shorthand" of technology is inscribed in a framework where the imaginary is only able to produce an ideological relationship to real conditions of existence [16]. The result is an intensified sense of the imaginary articulating a rift between experience and scientific knowledge.

Nevertheless cognitive mapping is instrumental in understanding the peculiar cultural transformation of late capitalism, according to Jameson. The expansion of the worldwide system of postindustrialism is a cultural affirmation of capitalism that Jameson calls "... a prodigious expansion of capital into hitherto uncommodified areas", "... to the point

una afirmación cultural del capitalismo que Jameson describe como "...una prodigiosa expansión de capital hacia ámbitos hasta ahora no mercantilizados", "...hasta el punto en el que todo en nuestra vida social –desde el valor económico y el poder del Estado hasta las prácticas y la estructura misma de la propia psique– puede decirse que se ha hecho "cultural" en un sentido original aunque aún no se haya teorizado sobre ello". [17] Defender que la cultura ya no está dotada de la relativa autonomía de la que disfrutó en otro tiempo, no significa que se indique su desaparición, escribe. Por el contrario, es posible que se inaugure un nuevo modo de hacer política cultural que reemplace a la vanguardia modernista de izquierda, que permita "una representación situacional desde el sujeto individual hasta la totalidad más vasta y apropiada, irrepresentable, que es el conjunto de las estructuras de la sociedad en su totalidad". [18]

Lo que aquí quiero plantear es que el significado del discurso de la cultura y de la tecnología provocan una intensificación del imaginario, cuyo mapa cognitivo está influido por la tecnología de la tercera era, pero, como plantea Jameson, está restringido también por la fisura abierta entre la experiencia y el conocimiento científico. Dejando a un lado el marco dialéctico de la teoría crítica de Jameson, cabría decir que la intensificación de la percepción del imaginario está produciendo una forma de conocimiento que indica el modo en que las relaciones entre lo funcional, lo simbólico y lo imaginario surgen como respuesta cultural y son reflejo de la invención tecnológica. Así, este conocimiento no es ni completamente erróneo, ni completamente acertado con respecto a la tecnología en un sentido estricto, sino que implica un conocimiento situacional distorsionado que apunta hacia una invención cultural peculiar de los aspectos tecnológicos.

En un texto titulado *Creecer en la cultura de la simulación* de 1997 [19], Sherry Turkle amplía su argumentación sobre "la vida en la pantalla". Se apoya en el trabajo de campo terapéutico e investigador basado en entrevistas y observaciones acerca del uso que los niños hacen de los ordenadores para constatar la argumentación del yo flexible que hemos visto anteriormente. Una de las características importantes de la utilización de los ordenadores por los niños es una cierta ambigüedad en relación con el carácter del equipo informático. Cuando se les pregunta sobre ello, los niños son representativos inmediatos de la opinión "sólo son máquinas" [20], escribe Turkle. Pero tras un análisis más profundo, la máquina

at which everything in our social life – from economic value and state power to practices and to the very structure of the psyche itself – can be said to have become 'cultural' in some original and yet untheorized sense". [17] To argue that culture is no longer endowed with the relative autonomy it once enjoyed is not to signal its disappearance, he writes. On the contrary it may open up a new mode of cultural politics replacing the modernist leftwing avantgarde, enabling, "a situational representation on the part of the individual subject to that vaster and properly unrepresentable totality which is the ensemble of society's structures as a whole" [18].

What I would like to suggest here is that the discourse of culture and technology is an intensified sense of the imaginary implying a cognitive map of third age technology, but as Jameson suggests also restrained by the rift between experience and scientific knowledge. Leaving aside the dialectical framework of Jameson's critical theory, one may say that the intensified sense of the imaginary is producing a knowledge which indicates how relations between the functional, symbolic and imaginary appear as a cultural response to and reflection of technological invention. Thus this knowledge is neither completely mistaken, nor completely true with respect to technology in the strict sense, it implies a distorted situational knowledge pointing towards a peculiar cultural invention of technological issues.

In a text entitled *Growing Up in the Culture of Simulation* from 1997 [19], Sherry Turkle continues the argument from "Life on the Screen". Here, therapeutical and investigative fieldwork based on interviews with and observations of children's use of computers is used to continue the argument of the flexible self treated above. One important feature of computer use among children is an ambiguity concerning the character of the computer equipment. When interviewed, children readily represent the "They are just machines" position [20], Turkle writes, but on a closer look the machine takes on a psychological character, "It's talking, it's thinking, it's deciding, its brain is too tired to give another answer," children quip, when asked about the behaviour of their computer. They maintain that the computer has a machine character, but even as they do this, they attribute certain properties to "made" objects that were previously reserved to

adopta un carácter psicológico. "Está hablando, está pensando, está decidiendo, su cerebro está demasiado cansado para contestar otra vez", comentan los niños con sarcasmo cuando se les pregunta. Mantienen que el ordenador es una máquina, pero, incluso al hacerlo, atribuyen determinadas propiedades a los objetos "hechos", propiedades anteriormente reservadas a los objetos naturales [21], dice Turkle, como "saber, pensar y tener recuerdos". "Para la anterior generación, la idea de una "máquina psicológica" parecía implicar una contradicción de los términos. Ya no es así", afirma. [22]

En el juego de ordenador *SimLife*, los niños atribuyen cierto tipo de vida a las plantas y animales en desarrollo, generados digitalmente. Tim, uno de los niños entrevistados, opina que "los animales que crecen en el ordenador podrían estar vivos" [23], lo que, admite, da un poco de repelús. El factor crucial en esta aparente vitalidad de un mero juego de ordenador, parece ser el movimiento. Según los estudios clásicos de Piaget realizados durante la década de 1920, el movimiento es el atributo de la vida frente a los objetos físicos muertos. Ahora, afirma Turkle, el movimiento es fundamental como atributo de vida, es decir, el movimiento de entidades digitalizadas como, por ejemplo, un virus contagiado a través de discos en circulación, de los módems, de la red, etc.: "significativamente el revestimiento del movimiento está también vinculado a las nociones de supuesta psicología: se asume universalmente que las criaturas de los juegos de *Sim* tienen el deseo de "salir" del sistema a un mundo informatizado". [24]

El testimonio más impresionante incluido en el artículo de Turkle es el de Sara, alumna de secundaria, sobre el que llama la atención un científico informático MIT. Al describir a una criatura construida con una serie de bloques Lego y controlada mediante el lenguaje del programador Logo, Sara se planteó si el robot Lego-Logo emitiría un sonido al accionarse el sensor táctil. Dijo: "Depende de si la máquina quiere decir ... si queremos que la máquina nos diga". [25] El científico comenta acertadamente que en un plazo de 10 segundos "Sara describió el suceso de tres maneras diferentes". [26]

En primer lugar, considera la máquina desde un plano psicológico, centrándose en los deseos de ésta. Luego pasa a las intenciones del programador y, finalmente, recurre a una explicación mecanicista que destaca a los programadores ordenando las instrucciones de la máquina. Para Turkle este caso parece un ejemplo de lo que sus numerosas observaciones parecen confirmar, sobre todo,

natural ones [21], Turkle writes, such as "Knowing, thinking, and having memories". "A generation ago, the idea of a 'psychological machine' seemed a contradiction in terms. This is no longer the case," she argues [22].

In the computer game *SimLife*, children attribute life of a kind to the digitally generated evolving plants and animals. One interviewed boy, Tim, thinks that "animals that grow in the computer could be alive" [23], which is kind of spooky, he admits. The crucial factor in this apparent vitalization of a mere computer game seems to be movement. In Piaget's classical studies from the 1920s the attribute of life as compared to dead physical objects was movement. Now, Turkle argues, movement is at the center of attributing liveliness, i.e. the movement of digitalized entities, for example virus, through circulating disks, modems, networks etc: "Significantly the resurfacing of movement is also bound up with notions of presumed psychology: it is universally assumed that the creatures on Sim games have a desire to "get out" of the system into a wider computational world". [24]

The most impressive evidence in Turkle's article is a fifth grader named Sara who is observed by a MIT computer scientist. In describing a creature built from a construction kit of Lego construction blocks controllable with the Logo programming language, Sara consider whether the Lego-Logo robot would sound a signal when its touch sensor is pushed. She says, "It depends on whether the machine wants to tell ... if we want the machine to tell us ... if we tell the machine to tell us" [25]. Now, the MIT scientist rightly comments that within a span of ten seconds "Sara had described the session in three different ways" [26].

First she views the machine on a psychological level, focusing on the machine's wants. Then she shifts to the intentions of the programmer and finally to a mechanistic explanation emphasizing the programmer's commanding instruction of the machine. Turkle sees this as a case in point for what many of her observations seem to confirm, namely that children do not deal with artificial objects by placing them in hierarchies of phenomena or attributing a specific machinic character to them. Rather, they "are heading toward parallel definitions that they alternate in a way that recalls Sara's rapid cycling" [27].

que los niños no sitúan a los objetos artificiales en jerarquías de fenómenos, ni les atribuyen un carácter maquiavelístico. Más bien, “tienden a alternar definiciones paralelas, de un modo que recuerda los rápidos circunloquios de Sara”. [27]

Ahora bien, esta conclusión no sólo está relacionada con el juego de los niños con los robots Lego. Al abordar los estudios sobre la percepción que los adultos tienen del antidepresivo Prozac que consumen, Turkle pone en duda las observaciones del psiquiatra Peter Kramer sobre la alternancia de perspectivas de los pacientes al tomar la medicación: “la experiencia de tomar la píldora y observar un cambio en uno mismo desafía cualquier noción simple de un yo psicológico cuya mente es ajena a la química; sin embargo, por lo general la gente no abandona una visión de sí mismos como psique y espíritu. Más bien tienden a dar vueltas alrededor de “Yo soy mis pastillas”, “soy mi pasado”, “soy mis genes”. [28] La difusión y prevalencia de la “cultura del simulacro” está cambiando profundamente nuestras opiniones sobre la propia vida, escribe en sus conclusiones. [29]

Aquí deberíamos destacar la ambigüedad que plantea el razonamiento si analizamos un poco más la frase “opiniones sobre la propia vida”: los cambios en un estado material (medicación/cuerpo) se utilizan para abogar por un cambio en los estados sensoriales y experienciales (experiencia/cognición) y estos estados alterados producen a su vez una argumentación expandida (imaginario/discurso) relativa a las consecuencias de la tecnología informática con respecto a la identidad y la cultura. Por un lado, la referencia al significado, por otro, la incorporación de estados materiales, haciendo hincapié en el “hecho” de que la vida en la pantalla, etc. está cambiando la vida fuera de ella. Las formas fenomenales de la vida en la pantalla y la vida real pueden compararse, se puede teorizar sobre ellas y, por consiguiente, se pueden intercambiar tanto en el plano del discurso como en el de la realidad.

Lo que desde un punto de vista fenomenológico podría considerarse diferentes problemas, niveles y clases de hechos, o incluso diferentes “ontologías regionales” que exigen diferentes enfoques metodológicos, se agrupa bajo el sortilegio de una interpretación unitaria, a pesar de la retórica posestructuralista. O, en otras palabras, ¿caso Turkle considera que el ataque posestructuralista sobre el esencialismo moderno sale fortalecido por la aparente ‘capacidad’ para una diferencia tecnológicamente ingeniada en la tercera era tecnológica?

En la antología *Tecnociencia y cibercultura* [30], Michael Menser y Stanley Aronowitz escriben en un mani-

Now, this conclusion does not only relate to children’s play with Lego robots. Referring to reports on the perception of the antidepressant Prozac by adults taking it, Turkle discusses the psychiatrist Peter Kramer’s observations of patients’ alternations of perspective when taking the medication: “The experience of taking a pill and observing a change in one’s self challenges any simple notions of a psychological self as mind divorced from chemistry, but people typically do not abandon a sense of themselves as psychology and spirit. Rather they cycle through: “I am my chemicals” to “I am my history” to “I am my genes”. [28] The spread of and prevalence of the “culture of simulation” is profoundly changing the way we think about life itself, she writes in closing [29].

Here we should note the ambiguity in the argument by looking closer at the phrase “think about life itself”: changes in a material state (medication/body) are being used to argue for a change in sensorial and experiential states (experience/cognition) and these changed states in turn produce an expanded argument (imaginary/discourse) concerning consequences of computer technology in relation to identity and culture. On the one hand, the reference to meaning, on the other hand incorporation of material states, emphasizing the “fact” that life on the screen etc. is changing life beyond. The phenomenal forms of screen life and real life may be compared, theorized, and consequently exchanged in discourse as well as in reality. What phenomenologically speaking could be considered different problems, levels, and classes of facts, even different “regional ontologies” demanding different methodological approaches, is brought under the spell of a unitary understanding, in spite of poststructuralist rhetoric. Or to put it differently; does Turkle see the poststructuralist attack on the modern essentialism as strengthened by the apparent “capacity” for technologically engineered difference in third age technology? In the anthology *Technoscience and Cyberculture* [30] Michael Menser and Stanley Aronowitz write in a manifesto on cultural studies, science and technology, that cultural studies always arrives in the middle, in a milieu; i.e. it is always situated in a complex contextualization [31], which makes necessary what they term phenomenological, pragmatic, and

fiesto sobre los estudios culturales, la ciencia y la tecnología, que los primeros siempre llegan a un centro, en un entorno, es decir, siempre se sitúan en una contextualización compleja [31], que hace que sean necesarias las denominadas distinciones fenomenológicas, pragmáticas y ontológicas en los estudios culturales de la ciencia y de la tecnología. Dado que la tecnología se adapta y se aplica progresivamente a una amplia gama de marcos, necesitamos dejar atrás cualquier noción de racionalismo basado en la funcionalidad y la eficiencia.

Por consiguiente, suplican por lo que podríamos denominar una causalidad distribuida y contextualizada para explicar e interpretar la tecnología, evitándose así un determinismo causal. A la hora de someter a debate y crítica el constructivismo social y lo que llaman la tecnofilia cultural, rechazan la noción de que la interpretación abstracta de un proceso pueda constituir un paradigma apto para abordar el estudio de la tecnología y la ciencia. Más bien al contrario, sirve para reducir su verdadera complejidad en favor de una complejidad abstracta. Partiendo de la crítica del filósofo John Dewey de la respuesta conductista de un niño que se quema los dedos con la llama de una vela, comentan con respecto al Proyecto del Genoma Humano: "De igual modo que el proyecto del genoma no puede entenderse completamente sin considerar su teleología funcional, tampoco puede comprenderse la actividad biológica y fisiológica de comer como mediación entre los humanos y la "naturaleza" sin entender que la carne y los tomates, los sustitutos de la naturaleza, ya están impregnados de intención humana, de modo que el acontecimiento natural de la interacción del niño con el acontecimiento natural, el fuego, no está libre de presuposiciones." [32]

Las implicaciones culturales de los actuales avances tecnológicos, es decir, un contexto vital progresivamente artificial y tecnológico, están intensificando la interacción entre lo tecnológico y lo no-tecnológico, entre la interacción y la interactividad. Pero es necesario que nos preguntemos si es pertinente extrapolar a consecuencias ontológicas de largo alcance los fenómenos observados, por ejemplo, la conducta de la experiencia, la mediación informática de la comunicación y el juego, la medicación y la reacción del organismo. En lugar de ser, en el mejor de los casos, una comparación multidisciplinar inacabada de incorporación de la tecnología al ámbito de lo material, lo corporal, lo psicológico y lo social, debemos investigar las relaciones entre tecnología y contextos diversos. La intensificación del imaginario en "la vida en la pantalla", condicionada por la actual ontologización de

ontological distinctions in cultural studies of science and technology. Because technology is increasingly adapted to and applied in the most varied of settings, we need to leave behind any notion of a restricted functional and efficiency based rationalism.

Consequently they plea for what we could call a distributed and contextualized causality when explaining and understanding technology, which avoids causal determinism. In a critical discussion of social constructivism as well as what they call cultural technophilia, they reject the notion that an abstract understanding of a process can be a sufficient paradigm for studies of technology and science. On the contrary, it reduces the actual complexity in favour of abstract complexity. With departure in philosopher John Dewey's criticism of the behaviourist response to the phenomenon of a child burning its fingers on a candlelight, they comment on the Human Genom Project: "Just as the genom project cannot be fully grasped without taking its functional teleology into account nor (can) the biological and physiological activity of eating as a mediation between humans and 'nature' (be) understood without grasping that the meat and tomatoes, the nature stand-ins, are already permeated with humans aims, so the natural event of the interaction of the child with a natural event, fire, is not without presuppositions." [32]

The cultural implications of current technological advances, i.e. an increasingly technified artificial context for life, is creating a still closer interaction between technology and non-technology, between interaction and interactivity. But we need to ask whether this is pertinent to an extrapolation of phenomena observed in for example behaviour and experiences, computer mediated communication and games, medication and bodily response to far ranging ontological consequences. Instead of what is at best an unfinished cross disciplinary compare of material, bodily, psychological, and social incorporations of technology, we need to investigate relations between technology and contextualizations of a diverse kind. The intensified imaginary of the "life on the screen" conditioned by ongoing ontologization of diverse classes of facts, scientific fields and constructions should be converted, to stay in the

diversas clases de hechos, campos científicos y otras construcciones, debería convertirse, por continuar la metáfora, en mapas cognitivos de las relaciones aun más complejas entre lo tecnológico y lo no-tecnológico en el marco de la sociedad posindustrial en general.

3

En *Out of Control. The New Biology of Machines*, 1994 [33], de Kevin Kelly, editor ejecutivo de la revista *Wired*, las ideas de encarnación cuasi biológica, de entramado de relaciones en la red y de multiplicidad sistémica parecen abarcarlo todo. Su punto de partida es lo que él denomina una mentalidad de panal que rige los nuevos fenómenos tecnológicos y científicos pertenecientes a una nueva alianza entre “lo nato y lo fabricado”. El panal se compone de miles de abejas individuales que configuran un enjambre de animales concertado y con un comportamiento altamente apropiado. No se puede diferenciar el sistema en su conjunto del panal de la abeja individual si lo que se quiere es comprender globalmente el panal. En el panal experimentamos un “costumbrismo” [34] basado en las operaciones paralelas e interconectadas, “sistemas ordenados como un conjunto de retales cosidos de operaciones paralelas, muy similar al tejido neuronal del cerebro o a la organización de una colonia de hormigas” [35]. La organización de las abejas debe considerarse como un “sistema de enjambre”, como sugiere Kelly, y que puede compararse al tradicional sistema de sucesión en cadena basado en una lógica causal, “un sistema como una larga sucesión de operaciones secuenciales como ... la cadena de montaje serpenteante de una fábrica”. [36] En lugar de la puntual relación newtoniana causa-efecto de la larga sucesión de operaciones secuenciales, lo que presenciamos en el sistema del enjambre son los rasgos emergentes de un sistema complejo, “lo que emerge del colectivo no es una serie de acciones individuales importantes, sino una multitud de acciones simultáneas cuya pauta colectiva es mucho más importante”. [37]

Las cosas en el universo, cerca de las cuales nos resulta más interesante “morar”, escribe Kelly, se sitúan en el extremo complejo de una extensión prolongada que va desde las causalidades individuales hasta la acumulación de pautas de enjambre. Aunque Kelly enumera las aparentes desventajas de los sistemas enjambre como, por ejemplo, que son no óptimas, no contralables y no proféticas [38], no obstante resultan beneficiosos en algunos aspectos de crucial importancia: son adaptables (se adap-

metaphor, to cognitive mappings of the ever more complex relations between technology and non-technology in the framework of the postindustrial society as a whole.

3

In executive editor of *Wired* magazine Kevin Kelly's book, *Out of Control. The New Biology of Machines* from 1994 [33], the ideas of quasi-biological embodiment, networked relatedness, and systemic multiplicity take on an all-enclosing character. His point of departure is what he calls the hive-mind character of new phenomena in technology and science pertaining to a new alliance between the "born and the made". *The hive consists of thousands of individual bees, which make up a concerted and united swarm of animals, with a highly appropriate behaviour. One cannot distinguish the overall system of the hive and the individual bee, if one is to get a comprehensive understanding of the hive.*

In the hive we experience a "moreness" [34] based on the many parallel and interacting operations, "systems ordered as a patchwork of parallel operations, very much as in the neural network of a brain or in the colony of ants." [35]. The bees must be understood as what Kelly calls a "swarm system" which can be compared with the traditional string system based on causal logic "a system as a long string of sequential operations, such as ... a meandering factory assembly line" [36] Instead of the Newtonian clock-like cause and effect of the long string of sequential operations we witness in the swarm system the emergent features of a complex system, "What emerges from the collective is not a series of critical individual actions but a multitude of simultaneous actions whose collective pattern is far more important." [37]

All things in the universe which are most interesting to "dwell" near Kelly writes, are placed at the complex end of a prolonged stretch from individual causalities to amassed swarm-patterns. Although Kelly lists apparent disadvantages of swarm systems, for example that they are nonoptimal, uncontrollable and nonpredictive [38], they have nevertheless some crucial benefits: they are adaptable (adjust to new stimuli), evolvable (shift locus from one part to

tan a nuevos estímulos), evolucionables (cambian de lugar), elásticos (superabundancia/abundancia), ilimitados (retroalimentación ilimitada, orden espontáneo)[39]. Sin embargo, el rasgo más importante de los sistemas-enjambre es su capacidad de cambio: 1. Son sensibles al cambio que puede resultar en grandes sorpresas a partir de cambios aparentemente insignificantes en los estadios iniciales. 2. Surgen nuevas posibilidades de innumerables opciones combinatorias en el sistema. 3. Las anomalías individuales se pueden aceptar y justificar porque carecen de importancia para el enjambre. [40]

Los sistemas de enjambre crean un fundamento sistémico que puede aplicarse a sistemas tecnológicos complejos así como a la biología, con un potencial para adaptarse a situaciones críticas. Kelly lo denomina *vivisistema*, término que designa un principio general de complejidad sistémica en una gama de fenómenos diferentes. Los sistemas enjambre son vivisistemas que exhiben una ausencia de control central impuesto (asociado a los sistemas mecánicos causales), sus subunidades son autónomas por naturaleza, persiste un alto grado de conexión entre las subunidades y una "causalidad no lineal de red" [41] entre numerosos "pares que influyen en otros pares". [42] Las simulaciones por ordenador de la evolución biológica juegan un papel crucial en la argumentación de Kelly, ya que parecen afirmar el fundamento-enjambre de los sistemas biológicos, por un lado, y por otro, parecen dotar de un carácter cuasi biológico a la tecnología informática, con carácter de artefacto. Así, Kelly extrapola sin dudarle un principio general a partir de la existencia de una complejidad emergente de los sistemas tecnológicos, como los entramados neuronales, y las observaciones de complejas pautas de conducta en la naturaleza.

La opinión de que es posible transferir la dinámica de la emergencia creada en entornos de *software* a contextos materiales, se transforma en un hecho de la evolución biológica y de ahí, a sistemas artificiales de creación humana como los robots mecánicos informatizados. En opinión de Kelly, es posible reconstituirlos todos desde la "lógica del sistema-enjambre". En otras palabras, en la medida en que advertimos una conducta de enjambre en el panal de abejas, así como en los fenómenos generados por ordenador, tendremos que analizar con más detenimiento el resultante terreno intermedio compuesto de sistemas aparentemente comparables a un *vivi-carácter*. La categoría de vivisistema aporta suficientes detalles dado que permite incorporar diversos problemas, y su dinámica emergente es, además, flexible. De hecho, nos vemos forzados a aceptar la posición de la cibernética de se-

another), resilient (redundancy, abundance) boundless (boundless feedback, spontaneous order) [39]. However the most important feature of swarm systems is the capacity for change: 1. They are sensitive to change which can turn out as big surprises based on apparently insignificant changes in initial states. 2. Novel possibilities arise out of countless combinatory options in the system. 3. Individual abnormalities can be accepted and accounted for because they don't matter at swarm-level. [40]

Swarm systems create a systemic rationale which can be effectuated in complex technological systems as well as in biology with potentials for adapting to critical situations. This Kelly terms a *vivisystem* which designates a general principle of systemic complexity in a range of different phenomena. Swarm systems are vivisystems which display an absence of imposed central control associated with causal mechanical systems, their subunits are autonomous in nature, there persists a high connectivity between subunits, and a "webby nonlinear causality" [41] between many "peers influencing peers" [42]. Computer simulations of biological evolution play a crucial role in Kelly's argument, because they seem to affirm the swarm-rationale of biological systems on the one hand and seem to give the artefactual character of computer technology a quasi-biological character on the other. Thus Kelly unhesitatingly extrapolates from the existence of emergent complexity in technological systems such as neural networks and observations of complex patterns of behaviour in nature, to a general principle.

The observation that it is possible to transfer the dynamics of emergence created in milieus of software to material contexts is transformed to facts of biological evolution and from there on to artificial Man-made systems such as computerized mechanical robots. It is possible, in Kelly's opinion, to reconstitute all of them on the level of "swarm systems logic". In other words, insofar as we experience swarm-like behaviour in the bee hive as well as in computer-generated phenomena, we will have to look further into the resulting middle-field composed of apparent comparable systems with *vivi-character*.

The vivisystem category is thus sufficiently detailed in its ability to incorporate diverse problems and it is flexible in

gundo orden al enfrentarnos a este argumento, es decir, que es necesario formar parte de un sistema en todo momento si lo que se quiere es observar el sistema. No hay observador externo ni racionalidad externa en esta lógica emergente de los vivisistemas. Toda vez que prevalezca la lógica de los vivisistemas, éstos pueden entenderse como una parte del fundamento sistémico de los sistemas, y este fundamento a su vez “emerge” como un principio discursivo y práctico en numerosos ámbitos. La comprensión de los vivisistemas depende en sí misma del vivisistema, es decir, de un bucle de retroalimentación. Ello otorga a los vivisistemas dos rasgos importantes en comparación con los sistemas mecánicos: trascienden la posición del ser humano como centro del universo y establecen un nuevo vínculo entre la evolución natural y la cultura, un sistema neo-biológico que supera la vieja dicotomía entre cultura y naturaleza. Todo puede aprenderse en términos de vivisistema: “La mayor consecuencia social de la revolución darwiniana fue la aceptación a regañadientes por parte de los humanos de que eran unos descendientes fortuitos del mono, y que no eran ni perfectos ni seres ideados. Las consecuencias sociales más importantes de la civilización neo-biológica supondrán una aceptación a regañadientes por parte de los humanos de que son ancestros fortuitos de las máquinas y que, como las máquinas, podemos “haber sido ideados nosotros mismos”.[43]

De este discurso de los vivisistemas “emerge” un nuevo concepto maquinaal que trasciende tanto a la naturaleza como a la cultura. “Máquinas con actitud”, como observa Kelly oportunamente, incluyendo en este punto una carta de recomendación de una futura máquina a un futuro hombre, que resume las cualidades humanas de la siguiente manera: “En resumen, a los humanos se les puede sacar partido. No son una panacea, pero son la solución acertada para un tipo de problemas de empleo importantes y desafiantes. Tengamos en consideración detenidamente a este ser. Atentamente, Frederick Hayes-Roth”. [44]

Resumiendo, hay cuatro tipos de fenómenos importantes según la argumentación de Kelly:

1. Información tecnológica en las simulaciones informáticas y en las redes informáticas.
2. Experimentos de biología artificial, sobre todo, el famoso proyecto *Biosfera II*.
3. Nuevos conceptos de evolución biológica basada en simulaciones informáticas.
4. Nuevos sistemas de organización de la producción posfordista mediada a través de mecanismos de re-

its emergent dynamic. In fact one must accept the position of second order cybernetics in dealing with this argument, that is to be part of the system at all times if one is to observe the system. There is no external observer and no external rationality to the emergent logic of vivisystems. Once the logic of vivisystems prevails the account for the vivisystems may be seen as part of the systems systemic rationale, and this rationale in turn “emerges” as a principle of discourse and practice in many areas. The understanding of vivisystems is itself depending on the vivisystem, ie. is in itself a feedback loop.

This gives the vivisystems two important features compared to mechanical systems: it transcends the position of the human as center of the universe, and it establishes a new bond between natural evolution and culture, a neo-biological system, which overcomes the old dichotomy between culture and nature. Everything can be apprehended in terms of the vivisystem: “The greatest social consequences of the Darwinian revolution was the grudging acceptance of humans that humans were random descendants of monkeys, neither perfect or engineered. The greatest social consequence of neo-biological civilization will be the grudging acceptance by humans that humans are the random ancestors of machines, and that as machines we can be engineered ourselves.” [43]

What “emerges” from the discourse of vivisystems is a new machinic concept transcending both nature and culture, “machines with an attitude” as Kelly aptly put it, at this point including a letter of recommendation from a future machine to future human, summing up the human qualities as follows: “In summary, humans have a lot going for them. They are not a panacea, but they are the right solution for a class of important and challenging employment problems. Consider this human carefully. Yours truly. Frederick Hayes-Roth.” [44].

To sum up, four types of phenomena are important for Kelly’s argument: (1) Information technology in computer simulations and in computer networks. (2) Experiments with artificial biology, primarily the famous Biosphere II project. (3) New concepts of biological evolution based on computer simulation. (4) New organizational systems in postfordist production mediated by means of informational networks and free market economy.

des de información y de la economía de libre mercado. Estos fenómenos exhiben lo que Kelly llama una "estructura de cambio organizado" que en principio aparece en todos los niveles de la evolución y de la historia. La propia cultura puede considerarse una entidad de naturaleza vivisistémica, un sistema auto-organizado con su propio programa, sometido a presiones para sobrevivir. [45]

Los organismos mismos y los biomas que componen la esencia de los vivisistemas reducen la cultura a un sólo nivel o estrategia estratificada, la "hiperevolución", que sólo encaja con calzador, basada en la dinámica vivisistémica comúnmente empleada y de reciente descubrimiento. [46] Los genes y la cultura van emparejados [47], la cultura sigue lo que nuestro cuerpo le dicta [48] y el aprendizaje cultural renueva la biología: "...la cultura tiende a acelerarse. Del mismo modo que la vida engendra más vida y más tipos de vida, la cultura engendra más cultura y más tipos de cultura. Estoy convencido de que la cultura genera organismos biológicos más capacitados para producir, aprender, adaptarse culturalmente más que biológicamente. Ello implica que la razón por la que disponemos de cerebros capaces de producir cultura es que la cultura contribuye a la creación de cerebros capaces de tal cosa. Es decir, cualquier fragmento de cultura que habitara en las especies prehumanas cumplió una función instrumental a la hora de moldear la progenie productora de más cultura. Para el cuerpo humano esta evolución acelerada hacia un sistema basado en la información pudiera parecer una atrofia biológica. Desde la perspectiva de los libros y del aprendizaje, más bien parecería una forma de autoorganización, un modo para que se amplíe la cultura a expensas de la biología." [49]

Aunque Kelly admite no disponer de "hechos biológicos que lo confirmen" [50], la dirección está clara. La trayectoria seguida por la hiperevolución se caracteriza por situar a la cultura y a la naturaleza como fundamento común del vivisistema: dispone de la historia humana, relega al sujeto humano, y también a su cuerpo, a convertirse en un "nivel", o componente, del vivisistema, hecho que se logra fundamentalmente al colocar en primera línea a la tecnología como nueva ventaja de la omnipotencia cultura-naturaleza, que abrió las puertas a todo, por decirlo de algún modo. El mundo fenomenal está plegado sobre sí mismo dentro de un grandioso proyecto dinámico que incluye en su orden la observación: "No hay ningún control fuera de un sistema que se crea a sí mismo. Los vivisistemas, como las economías, las ecologías y la cultura humana a duras penas pueden controlarse desde cualquier posición... En la tierra no hay una platafor-

These phenomena display what Kelly calls a "structure of organized change" in principle appearing on all levels of evolution and history. Culture itself can be considered an entity of a vivisystemic nature, a self-organizing system with its own agenda and pressure to survive [45]. The organisms, memes, and biomes making up the essence of vivisystems are reducing culture to but one level or one bootstrapped layered strategy of "hyperevolution" based on the new found and common vivisystemic dynamic [46]. Genes and culture are coupled [47], culture follows our bodies [48] cultural learning rewrites biology: "...culture tends to accelerate itself. In the same way that life begets more life and more kinds of life, culture begets more culture and more kinds of culture. I mean it in a strong way, that culture produces organisms that are biologically more able to produce, learn, adapt in cultural ways, rather than biological ways. This implies that the reason we have brains that can produce culture is that culture produced brains that could. That is, whatever shred of culture resident in prehuman species was instrumental in molding offspring to produce more culture. To the human body this accelerating evolution towards an information-based system looks like biological atrophy. From the view of books and learning, it looks like self-organization, culture amplifying itself at the expense of biology" [49].

Although Kelly admits he has no "biological evidence for all this" [50] the direction is clear. The trajectory of hyperevolution is taking culture and nature into the common rationale of the vivisystem: it is disposing of human history, relegating the human subject as well as its body to become a "level" in, or component of, the vivisystem and this is primarily done by putting technology at the forefront as a new edge of cultural-natural omnipotence, the window which opened it all, so to speak. The phenomenal world is folded back on itself in a grand dynamic scheme which is including observation in its order: "There is no control outside a self-making system. Vivisystems, such as economies, ecologies, and human culture, can hardly be controlled from any position. ... On Earth, there is no outside platform from which to send an intelligent hand into the vivisystem and no point inside where a control dial waits to be turned." [51]

However, this is not the final conclusion, or as Kelly

ma externa desde la cual se pueda echar una mano inteligente al vivisistema, ni hay un punto en su interior con un dispositivo aguardando a que se le active". [51]

Sin embargo, no es esta la conclusión final o, en palabras de Kelly, el principio vivisistémico de "Nadie se ocupa de ello. No podemos predecir el futuro", tiene una cara B con el tema "Todos nos ponemos en marcha" [52]. Todos debemos ser considerados como sistemas auto-organizados diferenciados dentro de conjuntos más grandes de vivisistemas, que finalmente forman el vivisistema entero de Gaia en la tierra. El espacio de nuestra cognición de este hecho es en sí mismo una parte auto-organizativa del inmenso pandemonio en funcionamiento; la racionalidad vivisistémica penetra finalmente en todo significado y todo aspecto del contexto [53]. La cultura-naturaleza del nuevo mundo está fuera de control, es decir, fuera de nuestro control porque todo intento por nuestra parte por controlar estará ya, probablemente, siempre determinado de antemano por la racionalidad vivisistémica o será en cualquier caso completamente irrelevante.

4

Estos populares ejemplos del discurso de la cultura y la tecnología no sólo recuerdan a los temas clásicos de la filosofía de la cultura sobre las divisiones entre cultura y naturaleza, sino que además adoptan un carácter ontológico distintivo y muy reforzado, como ya se ha expuesto. Estamos "sin manos" cuando este discurso, parafraseando a David Rothenberg [54], en el que la relación circular entre lo fabricado y lo dado, lo de ahí fuera y lo de aquí dentro, se extrapola y expande hacia un nuevo esencialismo de proporciones gigantescas. Sin embargo, el nivel de cognición del vivisistema *eo ipso* no es, como Kelly señala con acierto, un espacio capaz de atravesar todo el universo, sino que está delimitado por su propia "escala" o fenomenología. Cabría argüir que los cuatro tipos de fenómenos mencionados anteriormente, y que Kelly emplea para basar su razonamiento, están fortaleciéndose (o debilitándose), recurrentemente, unos a otros. Dado que, aparentemente, observamos las mismas pautas, las mismas dinámicas, la misma relación entre los modelos y los hechos reales en toda la impresionante actual variedad de investigaciones complejas, es muy tentador establecer las consecuencias ontológicas de gran envergadura de Ascott, Kelly, Turkle y otros participantes del discurso posestructuralista y/o cibernético de la cultura y la

phrases it: the vivisystemic principle of "No one is in charge. We can't predict the future." has a flip side singing "We are all steering" [52]. We are all to be considered differentiated self-organizing systems in greater ensembles of vivisystems, ultimately forming the entire earthly vivisystem of Gaia. The space that envelops our cognition of this fact, is in itself a self-organizing part of the vast working pandemonium; vivisystemic rationality ultimately permeates all meaning and all issues of context [53]. The culture-nature of the new world is out of control, that is out of our control, because everything we may do to control may either be always-already determined by vivisystemic rationality or may be completely irrelevant whatsoever.

4

These popular examples from the discourse of culture and technology are not only resonant of classic themes in cultural philosophy on divisions between culture and nature, they take on a distinctive and highly reinforced ontological character as already argued. We are at "hands end" when in this discourse, to paraphrase David Rothenberg [54], where a circular relation between the made and the found, what is out there and what is in here is extrapolated and expanded into a new essentialism of gargantuan proportions.

However, the level of the cognition of the vivisystem *eo ipso* is, as Kelly rightly observes, not a space that can transverse the entire universe, it is delimited by its own "scale" or phenomenology. One may argue that the four types of phenomena mentioned above, which Kelly uses to support his argument, are recursively strengthening (or weakening) each other. It is because we apparently see the same patterns, the same dynamics, the same relation between modeling and fact in the impressive range of complexity research today, that it is so tempting to establish the overarching ontological consequences which Ascott, Kelly, Turkle and other partakers in the poststructuralist and/or cybernetic discourse of culture and technology is inscribed in. But the level of vivisystemic realization *in toto* is nevertheless apprehended on the human level. One may ask, why it is necessary to precede so "quickly" from one type of phenomena, or one methodology

tecnología en el que se inscriben. Pero el nivel de comprensión vivisistémica *in toto* es aprehendido, no obstante, por los humanos. Cabe preguntarse por qué es necesario avanzar con tanta "rapidez" a partir de un tipo de fenómeno, o una metodología, a otro o, en otras palabras, ¿por qué debe quedar incluida en una ontología unitaria específica la complejidad fenomenal (fenomenología) relacionada con la aplicación y la utilización (pragmática) de la tecnología en ámbitos muy diversos? ¿De qué sirve en último término extrapolar si no se dispone de reflexiones intermedias?

Ello no quiere decir que tales consecuencias no acaben teniendo lugar o surgiendo algún día pero, de momento, opino que tal discurso puede confrontarse con dos alternativas: o bien deberá atribuir su discurso al desarrollo de la hiperevolución o a la emergencia generada por hiperevolución de un "momento" específico en el sistema, que, llevado *ad absurdum* provocaría que el discurso quedara obsoleto o, como mínimo, que fuera innecesario. O bien podría aceptar que tal discurso está en sí mismo relacionado con determinadas trayectorias de la tecnología a finales del siglo XX, lo que le convierte en un agente de otra naturaleza distinta de la que pueda comprender la racionalidad vivisistémica, no necesariamente humana, social, etc., sino de otra índole. Si tal es el caso, estaríamos ante un problema crítico. Kelly no explica en ningún momento que él mismo crea, fabrica y elabora algo de una naturaleza quizá distinta al fundamento vivisistémico. Aunque en sus conclusiones roza la cuestión del *status* que cabe atribuir a la "escritura" de la tecnología, nunca pone en tela de juicio su propia relación con los vivisistemas, en otras palabras, el modo en que su posición pueda contribuir, pero no dar sentido a la hiperevolución. Ahora bien, ello no quiere decir que no se pueda formular en términos "adecuados" un conocimiento como el que Kelly propone, sólo que sería una argumentación contraria al *status* hiperbólico que él mismo atribuye a su discurso.

Es como si fuera imposible debatir los temas relacionados con la tecnología contemporánea sin extrapolar y violar inmediatamente las distinciones metodológicas. Considero que este procedimiento destaca particularmente en el discurso de la tecnología y de la cultura que ilustran Ascott, Turkle y Kelly. En este sentido, asistimos a un ejemplo de cómo las reflexiones culturales sobre la tecnología se basan en una percepción intensificada del imaginario que produce una relación ambigua entre la imaginación y los hechos. No obstante, no se trata de una relación ideológica, como opina Jameson; en realidad no

to the next, or to put it differently, why must the phenomenal complexity (phenomenology) related to the implementation and use (pragmatics) of technology in highly diverse areas be subsumed under a specific unitary ontology? What is the use ultimately of extrapolating without intermediary reflection?

This is not so say that such consequences may not ultimately be there, that they will not appear someday, but for now it appears to me that the discourse may be confronted with two alternatives: Either it must ascribe its discourse to the workings of hyperevolution or hyperevolutionally generated emergence as a specific "moment" in the system, which, if argued *ad absurdum* makes its discourse obsolete or at least unnecessary. Or, it can accept that its discourse is in itself historically related to trajectories of technology in the late 20th century making it an agent of another nature than the vivisystematic rationality can comprise; not necessarily human, social etc., but of another kind. If this is the case then a critical problem appears. Kelly does nowhere account for the fact that he himself creates, fabricates, and makes something of a perhaps different nature than the vivisystemic rationale. Although in closing he touches on the question of what status may be attributed to the "writing" of technology, he never discusses his own relation to vivisystems, in other words, how his position may add to, but not add up to hyperevolution. Now, this is not the same as claiming that a knowledge of the sort Kelly is presenting may not be formulated in "correct" terms, but it is an argument against the hyperbolic status he attributes to his own discourse.

It is as if it is impossible to discuss the issues of contemporary technology and invention without immediately extrapolating and trespassing methodological distinctions. And I believe that this procedure is particularly prominent in the discourse of technology and culture exemplified by Ascott, Turkle and Kelly above. In this sense we are witnessing an example of how cultural reflections on technology are based on a intensified sense of the imaginary producing an ambiguous relation between imagination and fact. However this is not an ideological relation as Jameson believes, it is not really masking anything (although it may of course be conditioned by and in turn condition powerful postindustrial

enmascara nada (aunque, por supuesto, podría estar condicionada por, y a su vez condicionarlos, poderosos intereses posindustriales), sino que refleja el modo en que la tecnología y la cultura evolucionan e intercambian elementos en una era de tercera tecnología. Precisamente por ello puede decirse que se sitúa en el centro de una gama de aspectos y problemas, por tanto configurando un escaparate en el que se muestra cómo arranca un discurso de la cultura y de la tecnología, incluso aunque no debiera nunca arrancar. En cualquier caso, el resultado neto es que el discurso de la cultura y de la tecnología acabarán atravesando malos tiempos si han de bordear la contextualización que plantean Aronowitz y Menser. Demanda con urgencia una clarificación de su posicionamiento en el “centro”; o, en otras palabras, si efectivamente es capaz de extraer algo de la intensificada percepción del imaginario resultante que no esté no inscrito en la fisura entre la experiencia y el conocimiento científico como, por ejemplo, entre la vida y la pantalla.

Así, nos topamos con una argumentación de doble dirección que tiene que ver con el proceso histórico. Por un lado, el razonamiento de Kelly *et al.* es prematuro, es decir, debe reconocer su carácter situacional y transitivo. Nada puede predecir las consecuencias de la hiperevolución etc., como lo reconoce Kelly en cierto modo, dado que el futuro es impredecible. Algo sucederá a la inauguración de la hiperevolución, según los escritos de Kelly, pero no tiene por qué necesariamente guardar relación, en el mejor de los casos, con la hiperevolución, por decirlo de alguna manera. Es una forma de mantener el *vis a vis* entre las distinciones pragmáticas y fenomenológicas y la ontología. Por otra parte, es posible que la argumentación quede superada por su propia invención, por las perturbaciones que pueda generar en los contextos de su desdoblamiento más allá de la hiperevolución, por ejemplo, el “espacio” textual que se conforma en el presente artículo. A no ser que uno esté dispuesto a defender que la argumentación siempre tiene ya en cuenta todas las consecuencias futuras, es decir, la posibilidad de reducir la historia a una teleología, que todo en la historia tiene un fundamento pre-determinado y coherente —desde Auschwitz a Internet, hasta futuras comunidades robóticas— se verá forzado a dejar un espacio abierto, destinado a la escritura u a otra cosa.

Quiero hacer hincapié en que mi razonamiento no tiene nada que ver con un retorno al metasujeto histórico ni a un humanismo ampuloso basado en el conflicto básico entre las “culturas” de la ciencia y las humanidades. Por el contrario, el razonamiento de Kelly y otros

interests), it reflects how technology and culture is evolving and interchanging elements in an age of third technology. Exactly because of this it can be said to be situated in the middle of a range of issues and problems, thus making up a showcase of how a discourse of culture and technology precedes, even if it should not. The net result is in any case, that the discourse of culture and technology end up having a hard time circumventing the contextualization Aronowitz and Menser suggest. It is in serious need of clarifying how it is positioned in the “middle”; or to put it differently, whether it can in fact produce something out of the intensified sense of the imaginary arising which is not inscribed in a rift between experience and scientific knowledge, for example between life and the screen.

Thus we encounter a two way argument, which has to do with historical process. On the one hand the argument of Kelly *et al.* is premature, i.e. it needs to acknowledge its situational and transitive character. Nothing can predict the consequences of hyperevolution etc. as Kelly in a way acknowledges since the future is unpredictable. Something will come after the inauguration of hyperevolution in Kelly’s writing but it may not necessarily have something, if anything, to do with hyperevolution, so to speak. This is one way of maintaining the pragmatic and phenomenological distinctions *vis-à-vis* ontology. On the other hand the argument may be superseded by its own sheer fabrication, by the perturbations it may create in the contexts of its unfolding beyond hyperevolution, f.x. the textual “space” which is formed in the present article. Lest one is ready to argue that all future consequences are always-already taken into account by the argument, that is, that history can be reduced to a teleology, that everything in history has its pregiven and consistent rationale, from Auschwitz over the Internet to future robot communities, one is forced to leave a space open – writing space for example and other kinds of spaces.

I stress that my argument has nothing to do with a return to a historical meta-subject or an overblown humanism based on the classical conflict between the “cultures” of science and the humanities. On the contrary, the argument of Kelly and others presents strong indices of the end of exactly such a meta-subject, perhaps even the

presenta fuertes indicios precisamente del fin de semejante meta-sujeto, e incluso del propio cuerpo real. El razonamiento alude a lo que puede conducir una interpretación de la historia actual con final abierto, como multiplicidad procesual, en los análisis de la tecnología y la cultura.

Adonde quiero llegar es a la situación que Gilles Deleuze esbozó en un texto breve sobre “las sociedades de control” [55], que desde un punto de vista crea nuevos contornos de control social y cultural en relación, por ejemplo, con la tecnología, pero desde otro, apunta hacia otros agentes y mediaciones que superan el análisis concreto que aquí se expone. Desde este enfoque, la tecnología puede convertirse en un prisma para reconocer ese “convertirse en otra cosa” histórico y procesual.

5

Para concluir, presentaré una breve introducción en la que se discute una distinción planteada por Cornelius Castoriadis en su ensayo sobre la tecnología en el libro *Les carrefours du labyrinthe* [56]. Castoriadis defiende una “contextualización” ontológica compleja de la tecnología. Paso a exponer su argumentación en breves palabras. Cada tecnología es una constitución –una creación– de un *eidós* posicionado a cierta distancia de la tecnología real [57]. La tecnología instituye un nivel de abstracción a cierta distancia de las relaciones concretas entre sujeto-objeto para llegar al mundo, como constructo *ex nihilo*. Sin embargo, esta precondition no debe entenderse como pura “creación” sino como precondition que se une a la tecnología en un proceso de creación social e histórica. Este proceso se manifiesta en todos los aspectos de la vida social y, en este sentido, es constitutivo del mundo humano en las dimensiones en las que cualquier sociedad presenta “...lo que ha de ser válido por racional y real, como interpretación de la estructura que ella misma se asigna.” [58]

Según Castoriadis, el concepto de tecnología debía pensarse desde una filosofía del campo procesual “histórico-social” [59] que se instituye a sí mismo una autonomía por la fuerza al tomar en consideración dos circunstancias:

1. La relación que la sociedad establece a lo real no-trabajado para instituirse como sociedad e historia.
2. La relación que se establece cuando la tecnología entre un *post festum*, tras su “acta” de institución, o lo que él denomina, inter-espacio en el que se instituye la institución histórica.

factual human body. The argument concerns what an open ended understanding of present history as a processual multiplicity may lead to in analyses of technology and culture. What I am aiming at, is the situation Gilles Deleuze outlined in a short text on the "societies of control" [55], which from one perspective creates new contours of social and cultural control related to f.x. technology, but from another perspective points towards other agents and other agencies beyond the concrete analysis in his text. In this approach technology may become a prism for acknowledging historical, processual "becoming something else".

5

In closing, I will briefly introduce and discuss a distinction presented by Cornelius Castoriadis in his essay on technology in the book *Les carrefours du labyrinthe* [56]. Castoriadis argues for a complex ontological "contextualization" of technology. The argument is in compressed form as follows. Every technology is a constitution – a creation – of an "eidós" which is positioned at a distance from the actual technology [57]. Technology institutes a level of abstraction which is at a distance from concrete subject-object relations and arrives in the world as a construct *ex nihilo*. However, this precondition must not be understood as pure "creation" but as a precondition which joins technology in a process of social and historical creation. This process is apparent in all aspects of social life and in this sense it is constitutive for the human world in the dimensions of which any society presents, "... what shall be valid as rational and real, how it will understand the framework, which it appoints to itself." [58]

According to Castoriadis the concept of technology must thought within a philosophy of the processual “historical-social” field [59] which institutes itself in a bootstrapped autonomy by taking two circumstances into consideration: 1. The relation which the society establishes to the un-worked real in order to institute itself as society and history. 2. The relation technology enters into *post festum*, after the instituting "act", what he terms the inter-space wherein the historical institution is instituted. He writes: "Any society finds itself in surroundings which face it. The interior of society is

Escribe al respecto: "Toda sociedad se halla en un medio al que se enfrenta. El interior de la sociedad también está impregnado de dicho medio. La resistencia que presenta el medio no es, por consiguiente, ni indefinida ni absoluta. No es absoluta porque lo real no-trabajado no es inamovible, no está fosilizado. En lo real se dan enormes "inter-espacios" que pueden desplazarse, unirse, cambiarse, dividirse e insertarse como efectos causales en la marea de lo real. Así, no sólo la tecnología, sino cualquier actividad, se torna imposible... Lo mismo que cualquier actividad, todo conocimiento, incluso la mera observación, la tecnología está apoyada por este carácter "racional de lo real". Es más, la tecnología explora, descubre e impulsa lo puramente virtual a través de sus actividades. Gracias a la tecnología, el mundo se divide en ámbitos fundamentales: uno es el equivalente a la actividad humana en su forma abstracta, el otro es un modo concreto, una forma concreta. Gracias a la tecnología se erige una diferencia en lo real, "intocable", en un *vis a vis* entre una parte que nos considera faltos de poder, y otra que puede lograrse. La tecnología es creación en el sentido de un libre uso tanto de la interpretación racional del mundo y de sus inter-espacios indeterminados". [60]

Los complejos sucesos de finales del siglo XX, impregnados de tecnología de tercera generación dominados por el ansia por acceder a nuevos mapas cognitivos, pueden producir numerosos ejemplos, por no decir hechos, de una nueva complejidad generalizada –"una complejización" de "mundos posibles", parafraseando al matemático John Casti [61]– de los fenómenos, la economía, la sociología, la cultura, etc. extremadamente diversos y extendidos. Pero, en la medida en que estos hechos exhiban tal complejidad en paralelo con el mundo real, también pueden demostrar que la peculiar complejidad en cuestión en el discurso de la cultura y la tecnología es, o bien, muy poca para el mundo o bien excesiva. Es decir, demostrarán que este discurso se está quedando atrás o traspasando la complejidad de los fenómenos, o que está produciendo ontologías de naturaleza contingente que quizá no reflejen los procesos de una institución tecnológica en marcha. En otras palabras, que produce su propio proceso histórico-social irreductible de "convertirse en otra cosa" en el inter-espacio en el que emergió en un principio, en el "centro".

Quisiera agradecer a Mett Stromfeldt que compartiera conmigo sus sugerentes comentarios cuanto estaba a punto de terminar este artículo.

also impregnated with these surroundings (environment). The resistance which the surroundings presents are consequently neither indefinite nor absolute. It is not absolute because the un-worked real is not immovable, fossilized. In the real are given enormous "inter-spaces" which can be moved, joined together, changed, divided and inserted as causal effects in the flood of the real. Thus not only technology but any activity becomes possible. ... Just as any activity, all knowledge, even the mere observation, technology is supported by this "the rational of the real". And furthermore technology explores, uncovers, and enforces the pure virtual through its activities. By means of technology the world is divided into fundamental areas: One is the equivalent of human activity in its absolute form, the other only in a particular way with a particular form. By means of technology a difference is erected in the "untouchable" real between one part *vis-à-vis* which we are powerless, and another which can be worked. Technology is creation in the sense of free use of both the rational understanding of the world and its undetermined inter-spaces." [60]

The complex workings of the late 20th century, impregnated by third age technology and craving for new cognitive maps, may produce many examples, not to mention evidence of a new comprehensive complexity – a "complexification" of "would-be worlds" to paraphrase the mathematician John Casti [61] – in widespread and highly diverse phenomena, economy, sociology, culture etc.. But insofar that this evidence will display that complexification is on a par with the real world it may also show that the peculiar complexification in question in the discourse of culture and technology either is too little for the world, or too much. That is, it will show that this discourse is either falling behind or rather cruising above phenomenal complexity, or that it is producing ontologies of a contingent nature which may not reflect the workings of an ongoing instituting of technology. In other words, that it produces its own irreducible historical-societal process of "becoming something else" in the inter-space where it emerged in the first place, in the middle.

I would like to thank Mette Stromfeldt for offering many inspiring comments and suggestions while I was finishing this article.

NOTAS

- [1] Sherry Turkle: *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet*, Fénix, 1997 (1995).
- [2] Norbert Wiener: *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*, The MIT Press, 1991 (1948).
- [3] Roy Ascott: *The Architecture of Cyberception*, (inédito), 1994. Este texto ha estado circulando en Internet en una variedad de versiones. Las citas que aparecen en este artículo se han extraído de la versión presentada en la Conferencia "Cybersphere", Estocolmo, 1994.
- [4] *Ibid.*, p. 1.
- [5] *Ibid.*
- [6] *Ibid.*, p. 3.
- [7] Turkle: *Op. cit.*, p. 261.
- [8] *Ibid.*
- [9] *Ibid.*, p. 257.
- [10] *Ibid.*, pp. 262-263.
- [11] *Ibid.*, p. 263, p. 263 ss.
- [12] *Ibid.*, p. 264.
- [13] *Ibid.*, pp. 265-266.
- [14] Frederic Jameson: *Postmodernism. Or, the Culture Logic of Late Capitalism*, Duke University Press, 1991, p. 54.
- [15] *Ibid.*, p. 38, p. 36 ss.
- [16] *Ibid.*, p. 51.
- [17] *Ibid.*, p. 48.
- [18] *Ibid.*, p. 51.
- [19] Sherry Turkle: "Growing Up in the Culture of Simulation", en Peter J. Denning/Robert M. Metcalfe (ed.): *Beyond Calculation. The Next Fifty Years of Computing*, Copernicus/ Springer-Verlag, Nueva York, Inc. 1997.
- [20] *Ibid.*, p. 97.
- [21] *Ibid.*, p. 98.
- [22] *Ibid.*
- [23] *Ibid.*
- [24] *Ibid.*, p. 99.
- [25] *Ibid.*, p. 102.
- [26] *Ibid.*
- [27] *Ibid.*, p. 103.
- [28] *Ibid.*, p. 104.
- [29] *Ibid.*

- [30] Michael Menser y Stanley Aronowitz, "On Cultural Studies, Science and Technology", en Stanley Aronowitz, Barbara Martinsons y Michael Menser (ed.): *Technoscience and Cyberculture*, Routledge, 1996, p. 7 ss.
- [31] *Ibid.*, p. 17.
- [32] *Ibid.*, p. 23.
- [33] Kevin Kelly: *Out of Control. The New Biology of Machines*, Fourth Estate Limited, 1994
- [34] *Ibid.*, p. 27, p. 6 ss.
- [35] *Ibid.*
- [36] *Ibid.*
- [37] *Ibid.*
- [38] *Ibid.*, p. 29 ss.
- [39] *Ibid.*, pp. 28-29.
- [40] *Ibid.*, p. 29.
- [41] *Ibid.*, p. 28.
- [42] *Ibid.*
- [43] *Ibid.*, p. 71
- [44] *Ibid.*
- [45] *Ibid.*, p. 464, p. 428 ss.
- [46] *Ibid.*, p. 468.
- [47] *Ibid.*, p. 464.
- [48] *Ibid.*, p. 465.
- [49] *Ibid.*
- [50] *Ibid.*
- [51] *Ibid.*, p. 578
- [52] *Ibid.*
- [53] *Ibid.*, pp. 600-601.
- [54] David Rothenberg: *Hands End. Technology and the Limits of Nature*. University of California Press, 1993.
- [55] Gilles Deleuze: *Pourparles*, Les Editions de Minuit, Paris, 1990, p. 240 ss.
- [56] Cita de Cornelius Castoriadis: *Durchs Labyrinth: Seele, Vernunft, Gesellschaft*, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, Frankfurt a. M., 1981.
- [57] *Ibid.*, p. 203 ss.
- [58] *Ibid.*, p. 204.
- [59] Cf. Cornelius Castoriadis: *L'Institution imaginaire de la Société*, Éditions du Seuil, Paris, 1975.
- [60] Castoriadis (1978), p. 204.
- [61] John L. Casti: *Complexification*, Harper Perennial, 1994.

NOTES

- [1] Sherry Turkle: *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet*, Phoenix 1997 (1995).
- [2] Norbert Wiener: *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*, The MIT Press, 1991 (1948).
- [3] Roy Ascott: *The Architecture of Cyberception*, (unpubl.) 1994. This text has circulated in a variety of versions on the Internet. The quotes in this article are based on a version presented at the Conference "Cybersphere", Stockholm 1994.
- [4] *Ibid.*, p. 1.
- [5] *Ibid.*
- [6] *Ibid.*, p. 3.
- [7] Turkle: *Op. cit.*, p. 261.
- [8] *Ibid.*
- [9] *Ibid.*, p.257.
- [10] *Ibid.*, pp. 262-263.
- [11] *Ibid.*, p. 263 ff.
- [12] *Ibid.*, p. 264.
- [13] *Ibid.*, pp. 265-266.
- [14] Fredric Jameson: *Postmodernism. Or, the Cultural Logic of Late Capitalism*, Duke University Press, 1991, p. 54.
- [15] *Ibid.*, p. 38, p. 36 ff.
- [16] *Ibid.*, p. 51.
- [17] *Ibid.*, p. 48.
- [18] *Ibid.*, p. 51.
- [19] Sherry Turkle: "Growing Up in the Culture of Simulation", in Peter J. Denning/ Robert M. Metcalfe (ed): *Beyond Calculation. The Next Fifty Years of Computing*, Copernicus/Springer-Verlag New York, Inc. 1997.
- [20] *Ibid.*, p. 97.
- [21] *Ibid.*, p. 98.
- [22] *Ibid.*
- [23] *Ibid.*
- [24] *Ibid.*, p. 99.
- [25] *Ibid.*, p. 102.
- [26] *Ibid.*
- [27] *Ibid.*, p. 103.
- [28] *Ibid.*, p. 104.
- [29] *Ibid.*

- [30] Michael Menser and Stanley Aronowitz, "On Cultural Studies, Science, and Technology", in Stanley Aronowitz, Barbara Martinsons and Michael Menser (ed): *Technoscience and Cyberculture*, Routledge 1996, p. 7 ff.
- [31] *Ibid.*, p. 17.
- [32] *Ibid.*, p. 23.
- [33] Kevin Kelly: *Out of Control. The New Biology of Machines*, Fourth Estate Limited 1994.
- [34] *Ibid.*, p. 27, p. 6 ff.
- [35] *Ibid.*
- [36] *Ibid.*
- [37] *Ibid.*
- [38] *Ibid.*, p. 29 ff.
- [39] *Ibid.*, pp. 28-29.
- [40] *Ibid.*, p. 29.
- [41] *Ibid.*, p. 28.
- [42] *Ibid.*
- [43] *Ibid.*, p. 71.
- [44] *Ibid.*
- [45] *Ibid.*, p. 464, p. 428 ff.
- [46] *Ibid.*, p. 468.
- [47] *Ibid.*, p. 464.
- [48] *Ibid.*, p. 465.
- [49] *Ibid.*
- [50] *Ibid.*
- [51] *Ibid.*, p. 578.
- [52] *Ibid.*
- [53] *Ibid.*, p. 600-601.
- [54] David Rothenberg: *Hands End. Technology and the Limits of Nature*. University of California Press 1993.
- [55] Gilles Deleuze: *Pourparles*, Les Editions de Minuit, Paris 1990, p. 240 ff.
- [56] Here quoted from Cornelius Castoriadis: *Durchs Labyrinth: Seele, Vernunft, Gesellschaft*, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, Frankfurt a.M., 1981.
- [57] *Ibid.*, p. 203 ff.
- [58] *Ibid.*, p. 204.
- [59] C.f. Cornelius Castoriadis: *L'Institution imaginaire de la Société*, Éditions du Seuil, Paris 1975.
- [60] Castoriadis (1978), p. 204.
- [61] John L. Casti: *Complexification*, Harper Perennial 1994.