Designing Organs at the Transpecies Society: Hybrid Practices between Cybernetics and Artificial Intelligence

Organ, Cybernetics, Artificial Intelligence, Cyborg, Transpecies Society, Method, Senses, Prosthesis. Afanador, Tatiana and Judit Parés. 2019. "Designing Organs at the Transpecies Society: Hybrid Practices between Cybernetics and Artificial Intelligence". *Temes de Disseny* 35: 140-153.

ABSTRACT

Through narrating what happens at the Transpecies Society we will show how certain methodological criteria for designing artificial organs have arisen. What interests us here is the contrast between design inspired by cybernetics and design based on AI, in order to encourage discussions around hybrid practices.

The design of cybernetic organs does not have many current references from which to seek inspiration. However, we think that Transpecies Society members are tinkering with ambiguities about what is natural and what is artificial, incorporating these organs in order to reveal new environmental stimuli. We chose to represent the methods and practices of this community dedicated to self-design, because being there places us within today's technology.

Fig. 1. Members of the Transpecies Society conducting a laboratory experiment. Photo by Oriol Segon Torra

Transpecies Society is an association that gives voice to non-human identities. The association was founded in December 2017 and is located in the Poble Sec neighborhood of Barcelona. Since then we have formed a multidisciplinary team: there are engineers, philosophers, designers, and artists engaged in exploring the relationship between species, machines, and organs. We meet weekly in our bunker and our meetings aim to generate a laboratory of senses. Around a table full of *Arduinos*, cables, soldering irons, and sensors we explore how to give life to cybernetic organs. Just like in a laboratory, we set out to experiment. Our methods may seem chaotic during our sense labs. However, after listening to one other, we have specified certain criteria for creating an organ and a sense. This is how, inspired by cybernetics, we employ conversation as a community design method (Dubberly and Pangaro 2015).

Fig. 2. Sensory chronology

	0 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 35	36 - 42
Sensory chronology						
Senses						
Sight						
Hearing						
Smell						
Taste						
Touch						
Natural elements						
Fire						
Water						
Air						
Earth						
Other						
Energy						
Machines						

Fig. 3. Data sheet of the senses

Data sheet for the creation of a sense What will you perceive with this new organ?	
What inspired you?	On which part of your body will the new organ go?
How will you receive the new stimulus?	
What is the design of your new organ?	
What is your new organ called?	

We consider cyborgs [1] those who wish to create cybernetic organs to add a new sense or input. The path that runs through this hybrid between machine and organ begins with a prior introspection that we call sensory chronology. This exercise is composed of two phases. The first phase is the creation of a chronological axis divided into seven-year periods. In this chronology, everyone analyzes the importance of the four elements of nature in relation to their own biological senses to find repetitive patterns or relevant perceptions in their life experience. There is also the possibility of including sensory memories inspired by supernatural phenomena or anecdotes with machines and other artifacts as part of this chronology.

The second phase consists of a data sheet in which the where, how, what, and why of the sense is answered. Once the sense is defined, we proceed with its manufacture. In this phase, the designer must translate the idea of the organ into new *software* and *hardware*. The Transpecies Society is a design example in which other non-human species and all of nature are taken into account. Thus, *software* for a cybernetic body is not limited to the creation of a binary code. Rather, it also consists of a biological code since the machine will communicate with the body, the brain, and the universe. To illustrate this, we'd like to mention the sense of Kai. This sense will show us, through sounds, the existence of subatomic particles called muons. The movements of the muons will be coded to compose a piece of music. Thus, Kai's body will no longer be indifferent to stimulus from these particles generated by cosmic rays.

Cybernetic design is approaching artistic practices (Murray 2008). For us, one of the main reasons for this proximity is that the designer is aware that creating an organ is the composition of a network in which various types of organizations are combined (circular causality or feedback) [2].

For example, the structure of the network that composes Neil Harbisson's organ allows him to perceive color through vibrations that his brain and his body convert into sounds. Neil's sonochromatic sense was invented so he could feel an *input* generated from the feedback between color and sound through the electromagnetic spectrum that they share. This sense is located in the head and perceived by a cybernetic organ that is, at the same time, an eye and an ear.

Fig. 4. Representation of Neil Harbisson's organ, inspired by the concept of cybernetic feedback

In addition, for cyberneticians, the interaction between various organs and machines is similar to the interaction between colors in a pictorial work: just as the entire landscape of a painting is altered by changing a hue of yellow, the input received by an organ is modified if the part of the body where it is located is changed. When looking at Moon Ribas's seismic sensor, we see how cyborgs are weaving the synergy between cybernetics and art. In the performance called *Waiting for Earthquakes*, an artwork and public expression of the earth's pulse, Moon's body dances to earthquakes in real time; her movements are a language that expresses the *output* generated by a seismic sensor implanted in her feet.

Fig. 5. Moon Ribas dancing to the earth's pulse in her performance *Waiting for Earthquakes*. Photo by Kathy Anne Lim

Another similarity between the practices of art and cybernetics is found in the resemblance that exists between the different prototypes of an organ and the writing of a poem. Writing the code for an organ changes or goes through as many phases as a poem does. This is the case with Manel's organ. This organ is inspired by meteorology and is sensitive to storms and atmospheric pressure changes. Through this sense, Manel dives into the moisture of climate. The process of inventing the code for this organ is seen in two prototypes: the first model, located in the nape of his neck, consists of an Arduino with a code that vibrates with climatic stimuli. A cable with motors comes out of this micro-controller, which the artist listens to with his temporal bone. The second prototype is flaps. Manel, along with electronic engineer Michelle Wang, wrote a code that generates a sound impulse similar to the feeling of being under water. A bubbling sound immerses Manel in an aquatic environment created for his own species.

Fig. 6. Manel's 2016 Prototype Photo by Neil Harbisson

Fig. 7. Manel's 2016 Prototype Photo by Manel Muñoz

Before an organ is implanted, prostheses called exosensors are manufactured [3]. These exosensors are the *cyborg's hardware*. Once the hardware is developed, the designers, accompanied by the engineers, must think about what the communication interface between the exosensor and the body will be. The design of the interface involves establishing how the *cyborg* will learn to receive the new *input*, that is, how the prosthesis will become transparent and begin to form part of the unity between body and mind [4]. It is also essential to create a training manual inspired by the constant use of the exosensor and the discovery of new daily habits such as feeding the organ with electric charges. The challenge faced by the engineer Fenix is to develop an efficient *hardware* that is capable of saving energy consumption to increase the durability of the exosensor's operation. And, in the future, the challenge will be to develop an organ that can be powered by photovoltaic solar energy, avoiding reliance on domestic electricity.

Fig. 8. Fenix working in the laboratory
Photo by Oriol Segon Torra

Now, although we use computational terms such as *software* and *hardware*, our interest goes beyond AI. If we contrast a design inspired by cybernetics and one based on AI, we find that the designer's intent is different: AI does not aim to create organs; its objective is to manufacture machines that think, that is, it seeks the creation of an artificial system that exhibits intelligent behavior (Franchi and Güzeldere 2005, 16). The ambition of artificial intelligence is to mechanize the mind. Consequently, its design process focuses on programs that simulate the functioning of the brain. Otherwise, we see the design of logarithms and instructions in a language that is exclusively logical-mathematical. To that extent, the AI proclaims a disembodied brain following the principle that human thought is equivalent to an activity of symbol manipulation located in the head. We believe that this approach to artificial intelligence confines designers to manufacturing thinking machines which are, nonetheless, deaf and dumb as their code does not include inputs that were not previously systematized. In short, in this AI process, the designer is limited to creating autonomous programs. In contrast, for cybernetics, the mind is not exclusively in the head, but incorporated into external mechanisms. Therefore, its interest does not lie in the construction of a machine that imitates an isolated brain whose purpose is to think. Rather, cybernetics is concerned about understanding how to achieve communication or feedback systems between the brain, machines, and the environment. As such, the concept that determines the design is the message or the redundancy in a communication pattern, not the programming. Therefore, machines are not a substitute for the mind. Machines are extensions of organs. And, consistent with this, the mind is a node within a network of cognitive mechanisms that includes the brain, language, text, computers, numbers, and the abacus, among others (Clark 2003).

Another difference is that AI is presented as a project developed by engineers and computer scientists, in which the human sciences are excluded. In contrast, the practices of cybernetics are interdisciplinary since they arise from the mixture between computer science and engineering with biology, sociology, ethology, and philosophy (Franchi and Güzeldere 1996, 69). Therefore, in cybernetics the concepts are nomadic, that is, they are concepts that arise in one field and move towards another in which their meaning is changed. Although our desire is to contrast, we are also interested in proposing a proximity between the practices: organ designers can benefit from software designed for AI. This is how this software is a projection tool that facilitates parameterization algorithms necessary to single out the organ. We accept that artificial intelligence, applied to design, has transformed user experience (UX) because it uses machine learning algorithms through which data that provides personalized information is collected. Such personalization is relevant to the extent that the design of organs is not mass production, but a design for a single individual, because organic forms are not homogeneous. To achieve this, we look to the additive manufacturing that characterizes Industry 4.0 [5]. This manufacturing guarantees the uniqueness of an organ as the production of more complex shapes that are a single piece not requiring assembly is achieved through 3D printing. It is worth noting here that work is done by units, not by cuts as was typical of industry's serial production beforehand. The advantage of producing by unit is that an organ's costs are minimal as it does not require the use of molds and its material waste is negligible. One of the future objectives of the Transpecies Society is to be able to print organs with biological materials, or even with human DNA itself. Another feature that looks towards Industry 4.0 is that some cybernetic organs have a WiFi module that allows them to connect to the web (IoT) and, therefore, collect data in real time; thus, Neil can connect his organ to the International Space Station (ISS) and listen to the chromatic range of Space (Eagleman 2015). In summary, the differences and similarities between the design of cybernetics and the design of AI could be represented in the following manner:

Cybernetics	Shared	Artificial Intelligence
Machines that extend organs	Software Hardware	Machines that think, but are deaf and dumb
Biological design for multiple organs	Customized information and experiences	Design of computer models that simulate the brain
The relationships between brain, body, external world, other species, etc. are being studied.		A brain without a body is studied
Hybrid practices in which technical, natural, and humanistic knowledge is mixed		Project developed by engineers and computer scientists
Invention of feedback messages, patterns, and dynamics		Invention of algorithms and exclusive use of logical and mathematical language
Communication systems between organs and machines		Autonomous programs

Fig. 9. Comparative table between cybernetics and artificial intelligence.

It should be added that in cybernetic design, language plays a critical role. In our view, part of the organ's materiality depends on the invention of words to name the sense, metaphors that arise when perceiving with it, and discourse about the body and identity. Designing organs is also a linguistic and material practice. We should not forget that the cyborg participates in the struggles to create language and act in technical and scientific terms. The crux of the matter is for the cyborg's accounts to be able to dissolve the boundaries between the natural and the artificial, and even the line that divides the real from the imaginary (Haraway 1995). In line with this, we emphasize that the Transpecies Society has opened spaces for the dissemination and reflection of this language. For example, on January 13, 2019, Dr. Danya Glabau, resident anthropologist with the association, explained how cyborgs transcend the borders of the human from science fiction and cybernetic speculation. During the event, we heard how Danya's interest in the feminist and multi-species future led her to research the cybernetic perspective of space travel, a review of the characterization of cyborgs in works such as *Blade Runner* or *Star Trek*, and a discussion on the current status of this hybrid.

Fig. 10. Poster for the Danya Glabau event held by the Transpecies Society

Fig. 11. Performance at the Movistar Loom Festival 2018. Photo by Oriol Segon Torra

Among the current debates, we should highlight the bioethical tone surrounding those who self-design and the operations on their bodies. This tone was evident at the Movistar Loom Festival in 2018 when the cuts on the skin of Manel, Moon, and Neil made us ask: What bioethical consequences arise when many non-medical actors are involved in surgical operations to design themselves? Is it right to participate in a self-design project whose purpose is to improve or increase cognitive and perceptual abilities? What ethical dilemmas arise when the integration of a cybernetic organ not only affects the body, but also alters identity? How can bodies that are no longer a collection of ordered organs or which defy what we call an organism be ethically judged? (Deleuze and Guattari 2002, 164).

In conclusion, the Transpecies Society is a laboratory in which hybrid practices are promoted for designing and manufacturing organs. Through these practices, the designer is not characterized by being able to speculate about fictitious users. On the contrary, it is essential for the designer to have the ability to explore many avenues of self-design in the company of others. Therefore, the Transpecies Society's methodology shall be open: *software* codes, *hardware* diagrams, and 3D models will be published on online platforms to share knowledge. The only thing remaining to say is that, for us, experimenting has been an experience in which the divergent and provocative uses of cybernetics have become visible and multiplied.

TATIANA AFANADOR

Transpecies Society
Doctoral student in contemporary philosophy at the University of Barcelona dedicated to researching cyborgs from their metaphorical, biological, and technological dimensions. Member of the Transpecies Society since 2017.

JUDIT PARÉS

Transpecies Society
Degree in design with the Project The cyborg hand (Reshape competition finalist) and industrial design engineering student at Elisava. She is interested in continuing to research the relationships between humans, machines, and design together with the Transpecies Society.

ENDNOTES

1. To understand what a cyborg is, we refer to the original definition of Cyborg *and space*. This definition says that a cyborg is a cybernetic organism, that is, a feedback system or unit between an organ and a machine (Clynes and Kline 1960, 27). However, it should be noted that the challenge of making a contemporary study of cyborgs (Cyborgology) is that this cybernetic organism is multiplying and seems to be everywhere. In the *Cyborg Handbook* they are classified as follows (Gray et al. 1995, 14):
  - Mega-cyborg: large-scale entities that include infantry using exoskeletons; giant human-machine systems that serve as weapons similar to those that appear in *Star Wars*, even including political bodies that span the world or the galaxy.
  - Semi-cyborg: organisms that are intermittently cyborgs, such as dialysis patients connected to a machine for 30 hours a week or the semi-industrial cities that are part of the world of the economy and the culture of telecommunications in specific places and times.
  - Multi-cyborg: combinations of various types of cyborgs.
  - Omni-cyborg: when everything is made from an interface with the cyborg.
  - Neo-cyborg: it has the external shape of a cyborg, but it needs a complete integration with the prosthesis.
  - Proto-cyborg: a cyborg lacking a complete hybrid embodiment.
  - Ultra-cyborg: an enhanced cybernetic organism such as a soldier or an athlete with extraordinary abilities.
  - Hyper-cyborg: a cyborg embodiment that is increasing layer after layer or that, by improvising, can add parts to an increasingly larger body.
  - Retro-cyborg: this could be a cyborg that is transformed by a cybernetic prosthesis to restore a lost limb.
  - Meta-cyborg: a cyborg society despite its citizens not being cyborgs.
2. Feedback dynamics are fundamental for cybernetics. Feedback is a loop in which an output can be part of a future input. In other words, feedback is the property of being able to adjust future behavior by taking into account past actions (Wiener 1988, 33).
3. Addressing the ambiguity of the prosthesis in the cyborg is essential. This ambiguity consists of the prosthesis not merely substituting an imperfection or deficiency; rather, the prosthesis is the modification and development of a living organ that generates an expansion of the body (Preciado 2011, 153).
4. Debates about the oneness between brain and mind are currently ongoing. However, we will keep with cybernetics and assume a unified conception in which it is coherent to believe that the mind is related to the complete organism formed by the body, brain, machines, and physical and social environment (Capra 1998, 71) (Damasio 2017, 337).
5. We should mention that there is a latent danger in the customization found in Industry 4.0. The business sector can exploit it by making consumers actors only to awaken their desires, thereby increasing profit at a lower cost. As such, there would be a massive homogenization in the forms of being through personalized possessions that would make us more than ever part of the code and visual language that feeds back into the capitalist market system (Zafra 2013, 126).

REFERENCES

Capra, Fritjof. 1998. *La trama de la vida*. Barcelona: Anagrama
Clark, Andy. 2003. *Natural Born Cyborg*. New York: Oxford University Press.
Clynes, Manfred and Nathan Kline. 1960. "Cyborg and Space". *Astronautics* 26-27: 74-76.
Damasio, Antonio. 2017. *El error de Descartes: la emoción, la razón y el cerebro humano*. Barcelona: Destino.
Deleuze, Gilles and Félix Guattari. 2002. "¿Cómo hacerse un cuerpo sin órganos?". En *Mil mesetas: capitalismo y esquizofrenia*. Valencia: Pre-textos.
Dubberly, Hugh and Paul Pangaro. 2015. "Cybernetics and Design: Conversations for Action". *Cybernetics and Human Knowing* 22(2-3): 73-82.
Eagleman, David. 2015. "Can we create new senses for humans?." Filmed March 2015. TED video, 20:24. https://www.ted.com/talks/david_eagleman_can_we_create_new_senses_for_humans
Franchi, Stefano and Güven Güzeldere. 1996. "Machinations of the Mind: Cybernetics and Artificial Intelligence from Automata to cyborg". In *Mechanical Bodies, Computational Minds: artificial intelligence from automata to cyborg*, edited by Stefano Franchi & Güven Güzeldere, 15-149. Cambridge: MIT Press.
Gray, Hables, Chris, Mentor, Steven & Figueroa-Sarriera, Heidi. 1995. "Cyborgology: Constructing the Knowledge of Cybernetic Organisms". In *Cyborg Handbook*, edited by Chris Gray Hables, 1-14. New York: Routledge.
Haraway, Donna. 1995. *Ciencia, cyborg y mujeres: la reinención de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.
Murray, Soraya. 2008. "Cibernated Aesthetics: Lee Bul and the Body Transfigured". *Journal of Performance and Art* 30(2): 38-50.
Preciado, Paul, B. 2011. *Manifiesto Contrasexual*. Barcelona: Anagrama.
Wiener, Norbert. 1988. *The human use of the human being: cybernetics and society*. Boston: Da Capo.
Zafra, Remedios. 2013. *(H)adas. Mujeres que crean, programan, prosumen, teclean*. Málaga: Páginas de espuma.

El diseño de órganos cibernéticos no tiene muchos referentes actuales para inspirarse. No obstante, consideramos que los miembros de la Transpecies Society, que incorporan los órganos en su trabajo con el objetivo de revelar nuevos estímulos del entorno, están jugando con ambigüedades sobre lo que es natural y artificial. Elegimos representar los métodos y prácticas de esta comunidad dedicada al autodiseño, porque allí nos situamos en la tecnología del presente.

Fig. 1. Transpecies Society es una asociación que da voz a identidades no humanas. Esta sociedad nació en diciembre de 2017 y está ubicada en el barrio de Poble Sec de Barcelona. Desde entonces hemos conformado un equipo multidisciplinar: hay ingenie-ros, filósofos, diseñadores y artistas dedicados a explorar la relación entre especies, máquinas y órganos. Semanalmente nos reunimos en el búnker y nuestros encuentros intentan generar un laboratorio de sentidos. Alrededor de una mesa entre Arduinos, cables, soldadores y sensores exploramos cómo dar vida a algún órgano cibernético. Allí, al igual que en un laboratorio, estamos dispuestos a experimentar. Durante los laboratorios de sentidos puede parecer que nuestro hacer es caótico. Sin embargo, después de escucharnos unos a otros hemos concretado ciertos criterios para crear un órgano y un sentido. De ese modo, inspirándonos en la cibernética, usamos la conversación como método de diseño en comunidad (Dubberly y Pangaro 2015).

Fig. 2 y 3. Consideramos un cíborg [1] a todo aquel que desee crear órganos cibernéticos para añadir un nuevo sentido o input. La senda que recorre este híbrido entre máquina y órgano inicia con una previa introspección a la que llamamos cronología sensorial. Este ejercicio se compone de dos fases. La primera es la creación de un eje cronológico dividido en lapsos de 7 años. En esta cronología cada uno analiza la importancia de los cuatro elementos de la naturaleza en relación a los propios sentidos biológicos para en-contrar patrones repetitivos o percepciones relevantes en su experiencia vital. En esta cronología también se pueden incluir recuerdos sensoriales inspirados en fenómenos sobrenaturales o anécdotas con máquinas y otros artefactos. La segunda fase consiste en una ficha técnica que explica el dónde, el cómo, el qué y el porqué del sentido. Una vez definido el sentido, se procede a su fabricación. En esta fase el diseñador tiene que traducir la idea del órgano a un nuevo software y hardware. La Transpecies Society es un caso de diseño en el que se tienen en cuenta las otras especies no humanas y la totalidad de lo natural. De ahí que el software de un órgano cibernético no se limite a la creación de un código binario, sino que también conste de un código biológico, pues la máquina se comunicará con el cuerpo, con el cerebro y con el universo. Para ilustrar esta idea queremos mencionar el sentido de Kai. Este sentido nos mostrará, a través de sonidos, la existencia de partículas subatómicas llamadas muones. Los movimientos de los muones serán codificados para componer una pieza musical. Así, el cuerpo de Kai dejará de ser indiferente al estímulo de estas partículas generadas por los rayos cósmicos.

Fig. 4. El diseño cibernético está cercano a las prácticas artísticas (Murray 2008). Para nosotras, una de las razones principales de esta cercanía consiste en que el diseñador es consciente de que crear un órgano es la composición de una red en la que se combinan diversos tipos de organización (causalidad circular o retroalimentación) [2]. Por ejemplo, la estructura de la red que compone el órgano de Neil Harbisson le permite

TATIANA AFANADOR	Transpecies Society Estudiante de Doctorado en Filosofía Contemporánea en la Universidad de Barcelona. Se dedica a investigar el cíbor desde su dimensión metafórica, biológica y tecnológica. Miembro de la Transpecies Society desde 2017.
JUDIT PARÉS	Transpecies Society Graduada en Diseño con el proyecto <i>The cyborg hand</i> (fi-nalista del concurso Reshape) y estudiante de Ingeniería de Diseño Industrial en Elisava. Interesada en continuar investigando las relaciones entre los humanos, las máqui-nas y el diseño junto con la Transpecies Society.
PALABRAS CLAVE	Órgano, Cibernética, Inteligencia Artificial, Cíborg, Transpecies Society, Método, Sentidos, Prótesis.
RESUMEN	A partir de la narración de lo que sucede en la Transpecies Society vamos a exponer cómo han surgido ciertos crite-rios metodológicos para el diseño de órganos artificiales. Lo que nos interesa aquí es el contraste entre un diseño inspirado en la cibernética y otro basado en la IA con el fin de alentar discusiones en torno a prácticas híbridas.

Fig. 5. Además, para los cibernéticos, la interacción de varios órganos y máquinas es semejante a la interacción de los colores en una obra pictórica: así como se altera todo el paisaje de un cuadro al cambiar una tonalidad de amarillo, el input que recibe un ór-gano se modifica si se cambia la parte del cuerpo donde está ubicado. Al reparar en el sentido sísmico de Moon Ribas vemos que el cíborg está tejiendo la sinergia entre la cibernética y el arte. En la performance llamada Waiting for Earthquakes, el cuerpo de Moon, obra y a la vez público del latir de la tierra, danza los terremotos en tiempo real; sus movimientos son un lenguaje que expresa el output generado por un sensor sísmico implantado en sus pies.

Fig. 6 y 7. Otro símil entre las prácticas del arte y la cibernética lo encontramos en la semejanza que existe entre los diferentes prototipos de un órgano y la escritura de un poema, pues la escritura del código de un órgano cambia o atraviesa tantas fases como lo hace la de un poema. Este es el caso del órgano de Manel. Este órgano se inspira en la meteorología y es sensible a las borrascas y a los anticiclones. A través de esta sensación Manel se zambulle en la humedad del clima. El proceso de invención del código de este órgano se aprecia en dos prototipos. El primer modelo, ubicado en la nuca, consta de un Arduino con un código que vibra con los estímulos climáticos. De este microcontrolador se desprende un cable con motores que el artista escucha con su hueso temporal. El segundo prototipo son unas aletas. Manel y la ingeniera electrónica Michelle Wang han escrito un código que genera un impulso sonoro semejante a la sensación de estar debajo del agua. Un sonido de burbujeo sumerge a Manel en un medio ambiente acuático creado para su propia especie.

Fig. 8. Antes de que un órgano sea implantado se fabrican unas prótesis llamadas exo-sentidos [3]. Estos exosentidos son el hardware del cíborg. Una vez desarrollado el hardware, los diseñadores, en compañía de los ingenieros, deben pensar cuál va a ser la interfaz de comunicación entre el exosentido y el cuerpo. El diseño de la interfaz implica establecer cómo el cíborg va a aprender a recibir el nuevo input, es decir, cómo la prótesis se volverá transparente y empezará a ser parte de la unidad entre el cuerpo y la mente [4]. También es necesario crear un manual de entrenamiento inspirado en el uso constante del exosentido y en el descubrimiento de nuevas costumbres cotidianas como alimentar el órgano de cargas eléctricas. El reto al que se enfrenta el ingeniero Fenix consiste en desarrollar un hardware eficiente que sea capaz de ahorrar el consumo de energía para aumentar la durabilidad del funcionamiento del exosentido. Y, en el futuro, será llegar a desarrollar un órgano que se pueda alimentar de la energía solar fotovoltaica para no tener que depender de la electricidad doméstica.

Fig. 9. Ahora bien, aunque usamos términos computacionales como software y hardware, nuestro interés se distancia de la IA. Si contrastamos un diseño inspirado en la ciber-nética y uno basado en la IA, vemos que la finalidad del diseñador es diferente: la IA no se propone crear órganos, sino que su objetivo es fabricar máquinas que piensen, esto

es, busca la creación de un sistema artificial que exhiba un comportamiento inteligente (Franchi y Güzeldere 2005, 16). La ambición de la inteligencia artificial es mecanizar la mente. En consecuencia, su procedimiento en el momento de diseñar se centra en pro-gramas que simulan el funcionamiento del cerebro. De no ser así, estamos ante el diseño de algoritmos e instrucciones en un lenguaje que es exclusivamente lógico-matemático. En ese sentido, la IA proclama un cerebro sin cuerpo siguiendo el principio de que el pensamiento humano equivale a una actividad de manipulación de símbolos ubicada en la cabeza. Creemos que este enfoque de la inteligencia artificial encierra al diseñador en la fabricación de máquinas pensantes, pero que son sordas y mudas, pues su código no incluye los inputs que no estén previamente sistematizados. En definitiva, en este proceder de la IA el diseñador se limita a generar programas autónomos. En cambio, para la cibernética la mente no está exclusivamente en la cabeza, sino que se incorpora en mecanismos externos. Su interés no recae entonces en la construcción de una máquina que imita a un cerebro aislado cuyo propósito es pensar. Antes bien, la cibernética se inquieta por saber cómo lograr sistemas comunicativos o de retroali-mentación entre el cerebro, las máquinas y el entorno. Así, el concepto que determina el diseño es el mensaje o la redundancia en un patrón de comunicación y no la programa-ción. Por consiguiente, las máquinas no son un sustituto de la mente. Las máquinas son prolongaciones de los órganos. Y, en coherencia con esto, la mente es un nodo dentro de una red de mecanismos cognitivos que incluye el cerebro, el lenguaje, el texto, el computador, el número y el ábaco, entre otros (Clark 2003). Otra diferencia está en que la IA se presenta como un proyecto desarrollado por ingenie-ros y científicos computacionales, en el que se excluyen las ciencias humanas. En cambio, las prácticas de la cibernética son interdisciplinares, ya que surgen de la mezcla entre las ciencias de la computación y la ingeniería con la biología, la sociología, la etología y la filosofía (Franchi y Güzeldere 1996, 69). Por esto, en la cibernética los conceptos son nómadas, esto es, son conceptos que surgen en un campo y se trasladan hacia otro en el que cambian su significado. Si bien nuestro deseo es contrastar, también nos interesa proponer una proximidad entre las prácticas: los diseñadores de órganos se pueden beneficiar de un software ideado por la IA. Por eso este software es una herramienta de proyección que facilita algoritmos de parametrización necesarios para singularizar el órgano. Aceptamos que la inteligencia artificial, aplicada al diseño, ha transformado las experiencias con los usuarios (UX), porque utiliza algoritmos de aprendizaje automático mediante los cuales se recolectan datos que proporcionan información personalizada. Tal personalización resulta de relevancia en la medida en que el diseño de órganos no es una producción en masa, sino un diseño para un único individuo, pues las formas or-gánicas no son homogéneas. Para lograr esto, recurrimos a la fabricación aditiva que caracteriza a la industria 4.0 [5]. Esta fabricación garantiza la unicidad propia de un órgano, ya que mediante la impresión 3D se consigue una producción de formas más complejas y de una sola pieza sin ensamblajes. Aquí nos interesa destacar el hecho de trabajar por unidades y no por recortes como sería propio de la producción en serie de la industria anterior. La ventaja de producir por unidades es que los costes de un órgano son mínimos, ya que no se requiere del uso de moldes y se genera un ínfimo desperdicio del material. Uno de los futuros objetivos de la Transpecies Society es poder imprimir los órganos con materiales biológicos o, incluso, con el propio ADN humano. Otra característica referente a la industria 4.0 es que algunos de los órganos cibernéti-cos cuentan con un módulo wifi que les permite conectarse a la red (IoT) y, por lo tanto, recolectar datos en tiempo real; así Neil puede conectar su órgano a la Estación Espacial Internacional (ISS) y escuchar la gama cromática del espacio. En resumen, las diferencias y las aproximaciones entre el diseño de la cibernética y el diseño de la IA se podrían representar de la siguiente manera:

Fig. 10. Cabe agregar que en el diseño cibernético el lenguaje juega un rol primordial. A nuestro modo de ver, parte de la materialidad del órgano depende de la invención de palabras para nombrar el sentido, de las metáforas que surgen cuando se percibe con él y de los discursos sobre el cuerpo y la identidad. El diseño de órganos también es una práctica lingüístico-material. No olvidemos que el cíborg participa de las luchas por crear lenguaje e intervenir en los términos tecno-científicos. La cuestión es que las narraciones del cíborg son capaces de disolver los límites entre lo natural y lo artificial e, incluso, la línea que divide lo real de lo imaginario (Haraway 1995). En consonancia con esto, resaltamos que la Transpecies Society ha abierto espacios para la difusión y la reflexión de este lenguaje. Por ejemplo, el 13 de enero de 2019 la Dra. Danya Glabau, antropóloga residente en la asociación, expuso cómo el cíborg tras-ciende las fronteras de lo humano desde la ciencia ficción y la especulación cibernética. Aquel día escuchamos cómo el interés de Danya por el futuro feminista y multiespecista la ha llevado a investigar la perspectiva cibernética de los viajes espaciales, a revisar la caracterización del cíborg en obras como Blade Runner o Star Trek y a debatir la ac-tualidad de este híbrido.

Fig. 11. Entre los debates actuales resaltamos el tono bioético que envuelve las inter-venciones en la carne de quien se autodiseña. Este tono lo evidenciamos en el Movistar Loom Festival del 2018 cuando los cortes en la piel de Manel, Moon y Neil nos hicieron preguntar: ¿Qué consecuencias bioéticas se generan cuando en las intervenciones quirúrgicas para diseñarse a sí mismo están involucrados muchos actores ajenos al ámbito médico? ¿Es correcto participar en un proyecto de autodiseño cuyo fin es mejorar o aumentar las capacidades cognitivas y perceptuales? ¿Qué dilemas éticos surgen cuando la integración de un órgano cibernético no solo afecta al cuerpo, sino que también altera la identidad? ¿Cómo juzgar éticamente aquellos cuerpos que dejan de ser un conjunto de órganos ordenados o que desafían lo que llamamos organismo? (Deleuze y Guattari 2002, 164).

En conclusión, la Transpecies Society es un laboratorio donde se impulsan prácticas híbridas para el diseño y la fabricación de órganos. Desde estas prácticas, el diseñador no se caracteriza por ser hábil para especular sobre usuarios ficticios. Al contrario, es esencial que tenga la capacidad de explorar muchas vías de autodiseño en compañía de otros. Por eso la metodología de la Transpecies Society estará abierta: los códigos del los software, los esquemas de los hardware y los modelos 3D se publicarán en plataformas online para compartir conocimientos.

Solo nos resta decir que, para nosotras, experimentar ha sido una vivencia en la que se han hecho visibles y se han multiplicado los usos divergentes y provocadores de la cibernética.

	NOTAS AL PIE
- Para entender qué es un cíborg nos remitimos a la definición original de <i>Cyborg and space</i>. Según esta definición el cíborg es un organismo cibernético, es decir, un sistema o unidad de retroalimentación entre un órgano y una máquina (1960, 27). Sin embargo, hay que resaltar que el reto de hacer un estudio contemporáneo del cíborg (cyborgology) radica en que este organismo cibernético se está multiplicando y parece estar en todos lados. El Cyborg Handbook clasifica esta proliferación de la siguiente manera (1995,14): - Mega-cíborgs: entidades a gran escala que incluyen infanterías que usan exoesqueletos; gigantes sistemas humano-máquina que sirven como armas similares a las que aparecen en <i>Star Wars</i> e, incluso, cuerpos políticos que se extienden por el mundo o por la galaxia. - Semi-cíborgs: organismos que son intermitentemente cíborgs como los pacientes de diálisis conectados a una máquina treinta horas a la semana o las ciudades semi-industriales que hacen parte del mundo de la economía y de la cultura de las telecomunicaciones en lugares y momentos específicos. - Multi-cíborgs: son combinaciones de varios tipos de cíborg. - Omni-cíborg: cuando todo se hace a partir de una interfaz con lo cíborg. - Neo-cíborg: exteriormente tiene la forma de cíborg, pero le hace falta una completa integración con la prótesis. - Proto-cíborg: es aquel que carece de una completa corporalización híbrida. - Ultra-cíborg: es un organismo cibernético mejorado como un soldado o un atleta con habilidades extraordinarias. - Híper-cíborg: es una corporalización cíborg que va aumentando capa tras capa o que de modo improvisado va agregando partes a un cuerpo cada vez más grande. - Retro-cíborg: podría ser aquel que se transforma mediante una prótesis cibernética para restaurar un miembro perdido. - Meta-cíborg: es una sociedad cíborg a pesar de que sus ciudadanos no lo sean. - La dinámica de retroalimentación es fundamental para la cibernética. La retroalimenta-ción es un loop o un bucle en el que una señal de salida u output puede formar parte de una entrada o input futuro. En otras palabras, la retroalimentación es la propiedad de ser capaz de ajustar el comportamiento futuro teniendo en cuenta actuaciones del pasado (Wiener 1988, 33). - Parece ineludible señalar la ambigüedad de las prótesis en el cíborg. Esta ambigüedad consiste en que la prótesis no se reduce a suplir una imperfección o carencia; antes bien, la prótesis es la modificación y el desarrollo de un órgano vivo que genera una expansión del cuerpo (Preciado 2011, 153). - En la actualidad están abiertos los debates acerca de la identidad entre cerebro y mente. Sin embargo, seguiremos a la cibernética y supondremos una concepción unificada en la que resulta coherente creer que la mente se relaciona con el organismo completo formado por el cuerpo, el cerebro, las máquinas y el ambiente físico y social (Capra 1998, 71) (Damasio 2017, 337). - Tenemos que mencionar que existe un peligro latente en la personalización de la industria 4.0, en tanto que los sectores empresariales pueden instrumentalizarla haciendo a los consumidores protagonistas solo para despertar su deseo y así aumentar su beneficio a un menor coste. Por lo tanto, habría una ho-mogenización masiva en las formas de ser a través de posesiones persona-lizadas que nos harían más que nunca parte del código y del lenguaje visual que retroalimenta el sistema del mercado capitalista (Zafra 2013, 126).	

REFERENCIAS
Ver listado completo de referencias en la página 149.