

# ENTES INDÓCILES. UNA APROXIMACIÓN A LAS CUALIDADES SENSIBLES Y SISTEMÁTICAS DEL ARTE ROBÓTICO

**Leo Nuñez**

[leonunez@untref.edu.ar](mailto:leonunez@untref.edu.ar)

Universidad de Tres de Febrero  
Argentina

Fragmento de la tesis de Maestría en tecnología y estéticas de las artes electrónicas Universidad de tres de Febrero, publicada por Red Editorial. Directora: Dra. Mariela Yeregui. Acompañamiento de escritura: Florencia Carbajal.

<https://www.rededitorial.com.ar/producto/entes-indociles-el-arte-y-el-robot/>

## Entes indóciles

Los ascidiáceos, también conocidos como ascidias, son invertebrados marinos pertenecientes al subfilo Urochordata, hermafroditas que nacen en forma de larvas. Al iniciar su vida poseen un ocelo (órgano visual muy rudimentario), un estatocisto (un órgano de equilibrio) y se desplazan en el agua con movimientos ondulatorios. Al llegar a la adultez comienzan a alimentarse del agua marina, la que pasa por su interior a través de una especie de tuberías con filtros denominadas sifones (al nacer dichos filtros están cerrados y aún no pueden alimentarse del agua).

Con un límite de tiempo buscan en el mar alguna roca o abertura para aferrarse con sus papilas adhesivas, donde permanecerán por el resto de su vida. Aferradas, inician una metamorfosis de 18 horas para transitar de larvas a ascidias adultas. La aparición de los genitales y la apertura de los sifones, son algunos de los cambios corporales que realizan. Pero lo más interesante de todo este proceso es que devoran su propio cerebro. En búsqueda de economizar recursos y al no precisar tomar decisiones, así como tampoco comunicarse con el mundo circundante, ni generar movimientos controlados, las ascidias se desprenden de aquello que no necesitan, entre ello, su propio cerebro.

Enumerare algunas de las muchas funciones que realiza un cerebro, sin intención de entrar en detalles: procesa la información sensorial, coordina los movimientos, define el comportamiento y controla las funciones corporales homeostáticas (latidos del corazón, temperatura corporal, respiración, etc.), es también responsable del almacenamiento de la memoria, el aprendizaje y la regulación de las emociones. Como larvas, las ascidias, entre muchas otras funciones, realizan movimientos voluntarios, se comunican y analizan la información del contexto y lo modifican, se acoplan a las corrientes marinas, sobreponen el instinto de supervivencia. En su adultez sólo se acoplan a su entorno, se mueven por las fuerzas exteriores de la marea y se nutren del agua.

Esta sorprendente metamorfosis de las ascidias se traduce en una reducción de sus libertades, no sólo de movimientos sino también de toma de decisiones. Pasan de ser un sistema complejo a uno mucho más sencillo. O dicho en otros términos, las ascidias pasan de ser un objeto robótico a un objeto cinético. ¿Cómo es eso? ¿Qué tiene que ver la vida de las ascidias con el arte robótico? Esta tesis intentará explicar esa relación. Creo que la vida de las ascidias da cuenta del pasaje clave que investigo en el ámbito específico del arte contemporáneo: la distancia entre el arte robótico y el arte cinético. Por tal, las ascidias nos acompañarán a lo largo de todo el texto.

Cuando se habla de arte robótico, no se habla de nada nuevo. Podría aseverarse que el arte robótico tiene más de 50 años; sin embargo, no está del todo claro a qué nos referimos cuando hablamos de arte robótico. Es más, creo que no está claro en ningún lado ni quizás tampoco en ningún tiempo.

Suelen decirme que hago arte robótico. Y yo intento interpretar qué hago cuando se supone que hago arte robótico. Ahora estoy acá, en mi laboratorio de arte robótico, bien al sur de Latinoamérica y me pregunto

por las condiciones de posibilidad de expresión y expansión de una obra que produzco en relación a un linaje que siento como propio y que es justamente el del arte robótico. Pero, ¿qué hago cuando produzco obra? ¿Cuáles son las características o especificidades propias del arte robótico? ¿Qué cualidades tiene una pieza de arte que la enmarca dentro del arte robótico? ¿Qué hace de marco una obra para que pertenezca o no a este lenguaje específico?

En búsqueda de algunas respuestas y tras conocer la metamorfosis de las ascidias, realicé un experimento que me permitió enfocar la investigación. Intenté desarrollar el robot más sencillo que me fuera posible: un pequeño objeto que, sin importar su simplicidad, se pudiera percibir como un robot, despojado de todo aquello que no sea necesario. Los primeros intentos se basaron en realizar objetos zoomórficos diminutos, pero los descarté porque al acentuar las formas sobre el resto de sus características se percibían como pequeñas esculturas. Luego traté de hacer unas máquinas con movimientos simples, despojándolas de toda forma anatómica reconocible. Intenté solamente destacar sus movimientos, pero logré percibirlos como máquinas repetitivas con todas las características de un trabajo cinético.

Nuevamente tomé los objetos zoomórficos y los monté sobre ruedas motorizadas para vincular la forma con los movimientos de mis dos últimos intentos fallidos. Al ver que el objeto resultante se movía sólo en líneas rectas, le agregué un controlador digital más un poco de electrónica de potencia. Programé este sistema con rutinas repetitivas y azarosas, pero aún no escapaba de la cinética. Debo decir que éste carrito con movimientos azarosos creaba tensiones e incertidumbres. Por momentos parecía que nos relacionábamos de alguna manera, pero esa sensación subjetiva acababa cuando el objeto, desentendido de su entorno, chocaba incansablemente contra las paredes del taller. En un nuevo intento, con el fin de evitar los choques reiterados, decidí reducir su libertad y hacerlo más simple aún. Tomé solamente un motor chico y veloz y en la punta de su eje le coloqué una tuerca descentrada. Al girar el motor el objeto vibraba y saltaba. Ya no se desplazaba lejos, pero los movimientos se repetían y no dejaba de ser un objeto perturbador cinético. Finalmente, para romper con la monotonía de sus propiedades azarosas, le incorporé unos sensores de distancia y modifiqué su programación. Ahora el objeto se movía a medida que me acercaba, cambiaba sus velocidades y la duración de los giros estaba en relación a mi cuerpo. Se aceleraba mucho si mi aproximación era rápida y menos si yo era cuidadoso al acercarme. Por momentos descansaba y por momentos se movía solo, llamando así mi atención.

¡En ese objeto encontré mi robot más pequeño! Su materialidad era reducida sólo a las partes necesarias para su funcionamiento, su comportamiento era muy variado y podíamos relacionarnos.

## Las Qualias originarias del Arte Robótico

Sin duda, parte de esta investigación, representa una búsqueda o una aproximación a las características principales del arte robótico: ¿qué características posee una obra de arte robótico?

Este interrogante no presupone una distinción clara entre lo que es arte robótico y aquello que no lo es, y por ende tampoco supone una definición del mismo, sino que pretende ser el puntapié inicial en la búsqueda de las características, cualidades sensibles y rasgos expresivos comunes a estas obras. Para buscar una respuesta, *tomaré* como punto de partida las obras pioneras, aquellas que surgieron en los momentos donde se gestó el llamado arte robótico.

Nicholas Schöffer definía su obra como “*esculturas cinéticas móviles, reactivas*” (Iglesias, 2016, p. 151), sin embargo algunas de ellas (como *CYSPI'* expuesta en la exhibición *Cybernetic Serendipity*<sup>2</sup>) hoy son consideradas como obras robóticas. Asimismo, ya pongo en duda si el robot *R-456* de Nam June Paik y Shuya Abe<sup>3</sup> pertenecen a este territorio, a pesar de poseer características presentes en el imaginario robótico. Entiendo que durante los últimos años el territorio del arte robótico se fue ampliando rápidamente con tal fuerza y velocidad que se han opacado los inicios del mismo. Muchas obras catalogadas como robóticas, son tan disímiles entre sí que es dificultoso establecer puntos de coincidencia y más difícil aún vincularlas a las obras pioneras. Si bien no es mi intención contener los avances y posibilidades a la exploración de nuevos territorios, sí lo es establecer las cualidades fundamentales del arte robótico.

Para realizar esta tarea se hace necesaria una aproximación a la definición del arte robótico y desde allí lograr establecer su territorio y exponer algún tipo de clasificación. Para ello, propongo las ideas planteadas por Étienne Souriau, filósofo y profesor de estética francés, en *Las correspondencia de las artes*. En este texto, Souriau propone que las obras de arte están formada por qualias sensibles: “*pero todos estos problemas se han esclarecido desde que sabemos que no se trata, en el plano fenomenológico del arte, de sensaciones (en la acepción psicofisiológica del término), sino de qualia sensibles*” (Souriau, 1965, p.100).

La distancia que existe entre las disciplinas artísticas se basa en la qualia hegemónica que presenta. Hegemónica porque las disciplinas no utilizan sólo una qualia sensible, y en consecuencia, las obras también pueden utilizar varias simultáneamente. Sin embargo, para Souriau sí hay una que es la predominante:

*“en una palabra, lo que caracteriza y especifica a esta suerte de género artístico, no es la simple utilización de una orden de indicios sensoriales cualquiera: es el papel funcional de hegemonía de una gama de qualia, sobre la cual la obra se edifica y establece en uno de los planos estéticamente característicos de su ser”* (Souriau, 1965, p.101).

Tomemos el ejemplo de la danza: utiliza la luz, el volumen, las texturas, la música, pero la qualia sensible que emerge significativamente sobre el resto es el movimiento muscular del cuerpo. En la pintura, en la escultura y en el dibujo, podríamos afirmar, como lo hace Souriau, que estas disciplinas también utilizan gamas de qualias, pero la hegemónica es una. Los colores en la pintura, el volumen en la escultura y la línea en el dibujo.

Souriau publica el texto en 1947, desde esos días hasta hoy el arte ha evolucionado y se ha expandido, y él mismo incorpora al cine dentro de su análisis como un arte incipiente. Su sistema de clasificación nos permite transportarlo y aplicarlo al arte robótico. Elena Oliveras realizó exitosamente esa misma tarea, aplicó esta forma de clasificación en el arte cinético en busca de sus qualias:

*“el movimiento y la transformación son, en síntesis, las qualias sensibles propias de la obra cinética en general. Son ellas las que le otorgan especificidad. De este modo, el arte cinético se diferencia de las bellas artes tradicionales –la pintura y la escultura, que tienen como sensibles propios al color y al volumen respectivamente- para aproximarse a la danza y al cine. Llegamos así a una nueva definición del arte cinético. Entendemos por él una manifestación de las artes visuales que tiene por qualia al movimiento –real u óptico – y a la transformación, operando ambos en el cuerpo físico de la obra”.*  
(Oliveras, 2010, p.80).

Oliveras establece como qualia hegemónica del arte cinético al movimiento y la transformación.

Profundizando en la búsqueda de las qualias del arte robótico, y luego del análisis de Oliveras, surgen nuevas preguntas en la investigación: ¿qué diferencia existe entre el arte robótico y el cinético? y ¿cuál es la qualia sensible del arte robótico?

Una de las cualidades que aparece desde antaño vinculada a la robótica, (desde el Golem hasta los autómatas e incluyendo el *R-456*) es la forma humanoide, a la que le sumaré los objetos zoomórficos y biomórficos. La forma, como parte del volumen del objeto, puede ser una qualia importante de los objetos robóticos. Sin embargo, es la qualia hegemónica de la escultura. Si estamos delante de un objeto que presenta como qualia hegemónica su forma (y su volumen), estaríamos frente a una escultura, no necesariamente frente a una obra robótica. Creo que esta cualidad morfológica pertenece al imaginario robótico, ya que considero que el volumen no es necesario en una obra robótica. Si el volumen no es la qualia hegemónica del objeto robótico, entonces es lógico pensar, que el arte robótico puede prescindir de ella. Como también, y adelantándome al desarrollo, profeso que las qualias del arte robótico pertenecen al mundo de lo intangible.

Como ya mencioné, otra de las artes adyacentes al arte robótico, es el arte cinético, que a su vez nos aproxima al cine y a la danza. Avanzando por oposición nuevamente, si encontramos un objeto que tiene como qualia hegemónica al movimiento o la transformación estaríamos ante una obra

cinética. Y, si el movimiento y la transformación no son las cualías hegemónicas del arte robótico, entiendo que el arte robótico puede prescindir de estos. En este punto aparece una vez más el imaginario robótico que asume a los movimientos de estos objetos como necesarios dentro del arte robótico. También, por oposición, podría mencionar todas las cualías presentes en el arte robótico que son esenciales y principales en otras artes.

Sostengo entonces que para encontrar las cualías hegemónicas del arte robótico es importante repensar la especificidad de los primeros trabajos, y percibo que las problemáticas que encuentro en la actualidad son las mismas de aquellos años. Tomo como punto de partida los trabajos que emergieron posteriormente a la segunda guerra mundial, momento en el que se produjeron varios cambios de paradigmas científicos. Muchas de las obras robóticas expuestas en la muestra *Cybernetic Serendipity* se apoyaban en estos cambios.

## Cuando el arte se nutre de la ciencia

En los primeros años del siglo XX se experimentaron cambios científicos y sociales donde en el planeta se pasó de un estado de seguridad (paz mundial), fe en el progreso (revolución industrial) y comprensión del cosmos como una línea temporal reversible (teorías clásicas newtonianas), a experimentar las guerras mundiales, crisis y nuevas teorías científicas que explicaban al mundo: el universo relativo de Einstein, el principio de la incertidumbre de Heisenberg y el concepto de probabilidad en la física de Gibbs, entre otras. Uno de los conceptos profundizados por Gibbs es el de *entropía*. Este término lo introduce en la física Rudolf Clausius como la medida de desorden que presentan las moléculas en un gas y estableció estadísticamente que cuanto más grande sea el sistema que se esté observando, más estados de desequilibrio tendrá, por ende será menor la probabilidad de que el sistema permanezca en equilibrio. Según Gibbs el universo tiende al desorden, ya que es menos probable que se organice, propiedad que tiende a aumentar al acrecentar su edad.

Dentro de estos cambios de paradigmas, algunos científicos retomaron las ideas positivistas bajo el nombre de “neo-positivismo” y trabajaron en la posibilidad de conciliar estas nuevas ideas con las clásicas, buscando algún tipo de orden. Entre las nuevas teorías propulsadas por los estudios científicos realizados durante la segunda guerra mundial, Norbert Wiener abre el camino a lo que denominó “cibernética” y plantea las bases de la misma en su libro *Cybernetics, or the study of control and communication in the animal and machine* (cibernética o el estudio del control y comunicación en los animales y en las máquinas) de 1948. Para Wiener existen otras realidades que escapan a la entropía (al desorden), sistemas que al aumentar su complejidad aumentan su organización: las ciencias exactas. Y la cibernética es una de ellas. Es importante notar el impacto de esta nueva ciencia en el arte, ya que la palabra *cybernetic* fue incorporada al nombre de la muestra *Cybernetic Serendipity* y al título de distintas obras. Por ejemplo Nicholas Schöffer llamó a su obra *CYSP1*, nombre que proviene de las primeras sílabas de *Cybernetic* y *Space-dynamism*. W. Ross Ashby, médico y neurólogo inglés, destaca su importancia dentro del campo científico:

*“en la actualidad, la ciencia se encuentra en una encrucijada. Durante dos siglos ha explorado sistemas intrínsecamente simples o susceptibles a ser analizados en componentes simples. El hecho de que un dogma, ‘variense los factores de uno por vez’, haya podido aceptarse en un siglo, demuestra que los científicos estaban absolutamente dedicados a investigar sistemas que le permitieran el uso de ese método, pues con frecuencia resulta prácticamente imposible aplicarlo a sistemas complejos” (Ashby, 1976, p.16).*

Luego continúa criticando a los métodos científicos:

*“hasta hace muy poco la ciencia trato de eludir el estudio de tales sistemas (los complejos), y centró su atención en aquellos que eran simples y, sobre todo, reductibles. Sin embargo, la complejidad no podía soslayarse por completo en el estudio de ciertos sistemas. Por ejemplo, la corteza cerebral del organismo de vida libre, el hormiguero encarado como una sociedad en funcionamiento, o el sistema económico humano, son notables por la importancia de la práctica y por la imposibilidad de ser estudiados acudiendo a los métodos antiguos” (Ashby, 1976, p.17).*

Ashby realizó contribuciones importantes y definitivas que impulsaron la cibernética moderna: *“pero la ciencia actual está dando los primeros pasos en el estudio de la complejidad encarada como tema autónomo. La cibernética se destaca entre los métodos aptos para tratar lo complejo” (Ashby, 1976, p.17).*

La cibernética es el estudio de las estructuras de los sistemas regulados, sin hacer distinción entre los sistemas naturales y los artificiales. Propone develar los mecanismos presentes en los sistemas que sirven para regular los comportamientos o el actuar de una máquina, de un ser o de un grupo, a través de lo que se transmiten entre ellos: mensajes. La comunicación de los sistemas con el medio, entre sus partes y entre distintos sistemas, es clave para la cibernética. Es tal la importancia de la comunicación para Norbert Wiener que dos de sus discípulos, Claude Shannon y Warren Weaver, desarrollaron la *Teoría matemática de la Comunicación*. Esta es una de las grandes contribuciones a la ciencia de la información y comunicación. Entre sus aportes se destaca haber dado un sentido preciso al término “información” y haber establecido matemáticamente la cantidad de información que posee un mensaje.

## El comportamiento y la comunicación

Evidentemente las obras robóticas pioneras se apoyaron en la cibernética para su desarrollo. Dentro de estos cambios de paradigmas científicos neo-positivistas los artistas buscaron en sus obras, entendiéndolas como un sistema complejo, el desarrollo del comportamiento y abrieron el territorio a la comunicación. De este modo, obras como *CYSP1* de Nicholas Schöffner y *SAM* de Edward Ihnatowicz<sup>4</sup>, que participaron en *Cybernetic Serendipity*, dan cuenta de estas búsquedas y procedimientos, y permiten ver la intrínseca relación entre arte y cibernética.

Entiendo que esta relación dio lugar a la robótica como arte con sus propias cualidades, con lo que hemos llamado sus qualias hegemónicas. Desde este punto, habiendo recuperado la especificidad de estas obras pioneras, **concluyo que las qualias sensibles del arte robótico son el comportamiento y la comunicación.** Estas dos cualidades deben presentarse en la obra y al menos una de ellas en forma hegemónica. Estas dos qualias deben surgir de la obra misma, estar ahí, siendo parte de su estructura fundamental, de su concepto, su eje central, como parte formal de la obra, no como un elemento más, sino como un rasgo hegemónico. El comportamiento y/o la comunicación no es un componente adicional, un aditivo, un color; copta la obra casi por completo. De este modo, el arte robótico convive con otras qualias hegemónicas de otras disciplinas: el color, el volumen, el movimiento y la transformación; todas ellas son fragmentos de una pieza robótica. Son parte conceptual y formal, no las desconoce, se las apropia y las explota. Pero el comportamiento y la comunicación surgen en primer plano como pilares fundamentales donde se apoya la construcción de la misma. En otras palabras: la robótica emplea los colores de la pintura, los volúmenes de la escultura, los movimientos corporales presentes en la danza, las líneas del dibujo y el movimiento y las transformaciones del arte cinético. No obstante, entre todas ellas surgen significativamente, haciendo de soporte sensible, el comportamiento y la comunicación. Si no hay alguna de estas dos qualias presentes y en forma hegemónica, la pieza no pertenece al arte robótico.

Una pieza robótica se comunica con su entorno, releva información y establece relaciones con este. Capta a su propio universo, puede abrazar desde lo micro a lo macro. Desde seres vivos microscópicos, bacterias u hongos, hasta la inmensidad de toda la red, telecomunicaciones, frecuencias electromagnéticas e imágenes satelitales. Es tarea del artista robótico, así como del científico cibernético, establecer cuál será su universo de trabajo: su sistema. El artista robótico selecciona qué información es conceptualmente importante, de qué forma va a obtenerla y cómo va a influenciar en el comportamiento del objeto. Como parte de ese universo de posibilidades están los espectadores activos que aquí llamaremos "experimentadores". Ellos son considerados como otros sistemas cibernéticos con sus propios comportamientos que pueden relacionarse con el objeto robótico. Con la elección de una o algunas de las incontables posibilidades que las nuevas tecnologías -o no tan nuevas- permiten, el artista establece la comunicación y modela su efecto en el comportamiento. El comportamiento es influenciado por la comunicación y la comunicación es regida por el comportamiento. Con estas dinámicas de influencias entre el comportamiento y la comunicación, aparece en las obras el concepto de retroalimentación, concepto que aborda con profundidad la cibernética. Con nueva información, que influye en el comportamiento del objeto, el sistema establece un nuevo estado en la obra que es comunicado al exterior y genera cambios en su entorno -entendiendo entorno y cambios en su sentido más amplio-. Esta devolución o cambio en el entorno genera nueva información que será procesada por el objeto y generará una nueva devolución al entorno. La retroalimentación aparece en la obra, donde la sucesión de retroalimentaciones establece el comportamiento del objeto.

Propongo retomar aquel pequeño y simple robot que mencioné en el

prólogo, devenido en uno de mis primeros trabajos en robótica: *Entes indóciles*. La palabra ente hace referencia a un objeto que es, que posee existencia, que se encuentra allí aunque no sepamos catalogarlo en nuestro imaginario. Y el término indócil hace referencia a su comportamiento: que no es dócil, que no puede regularse ni domesticarse, que escapa al control del sujeto. Este proyecto constaba de una serie de robots contruidos simplemente con un motor y una tuerca. Esta comunidad de objetos encerrados en una suerte de jaula de metal mallado podía comunicarse con los experimentadores. Reaccionaban a su presencia y movimientos. Los entes presentaban una serie de respuestas simples a las actitudes de los experimentadores y de sus robots vecinos.

Tanto la recolección de datos del entorno como la forma de comunicación, los posibles estados de la obra, las transformaciones de un estado a otro, los retornos de información hacia el entorno, las influencias de la información en el comportamiento del objeto, se encontraban establecidas en el sistema que comanda la obra: la programación.

Aquí tomaremos la programación en un sentido amplio de la palabra. Con esto quiero decir que no circunscribo la programación a las computadoras, microprocesadores o microcontroladores, sino que también puede haber una programación mecánica, química, electrónica, entre otras posibles. Lo importante es entender la programación, en su descripción más simple, como una lista de imperativos que el portador debe realizar. En esta lista se prevén todos los escenarios posibles que puedan suceder durante la ejecución del mismo programa. La definición de esta lista de imperativos es fundamental: define el comportamiento del objeto. Así como un pintor explora la relación entre sus colores, el dibujante los gestos de sus líneas y un bailarín la sucesión de sus movimientos corporales, el artista robótico explora la programación de su objeto.

El artista robótico selecciona dentro del universo de posibilidades el comportamiento del objeto y la comunicación, pero también el tipo de

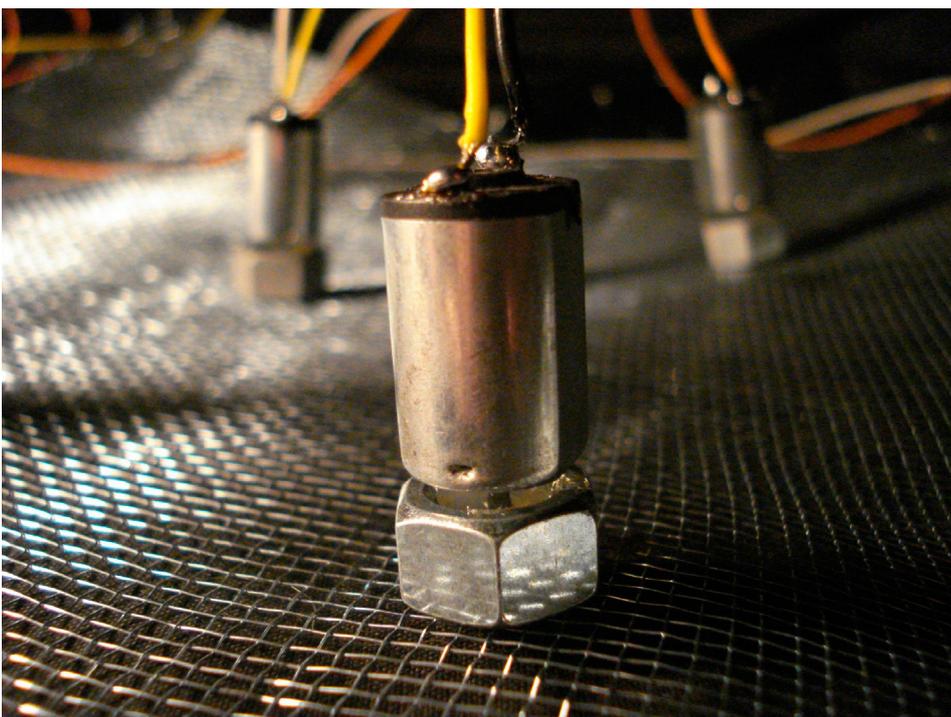


Figura 1

*Entes indóciles,*  
(Leo Nuñez, 2008).

Recuperado de:  
<https://www.leonunez.com.ar/entesIndociles.html>

tecnología que va a utilizar. Cada una de ellas posee características propias que dejan huellas en la producción. Recordemos que aquí no estamos hablando de ingeniería, ni de avances científicos, ni de eficacia o eficiencia técnica. Estamos hablando de arte y cada parte material y procesual de la obra tiene su relevancia formal y conceptual. Tanto el error como la exactitud, el fallo como el acierto, la robustez como la fragilidad, lo ruidoso como lo silencioso, lo útil como lo obsoleto, la blanco como lo negro; todos ellos poseen valor conceptual y formal dentro del arte robótico.

En este punto es importante señalar una problemática recurrente al momento de analizar ciertas piezas. Es complejo determinar a qué territorio del arte pertenece una obra, ya que a simple vista no resulta evidente. Bien sea por la pérdida de límites claros entre la especificidad de los lenguajes artísticos, bien sea porque la obra complejiza o vincula varios de esos lenguajes. Lo que acá nos atañe es pensar cómo poder determinar la pertenencia de una pieza que se autodefine o que el medio las define como arte robótico al arte robótico. Y en principio lo único sostengo es que por el hecho de abordar el Imaginario Robótico, una obra NO pertenece al territorio del arte robótico.

Existe una confusión que surge cuando encontramos obras que indagan en la robótica sin poseer las cualías hegemónicas de la robótica y por algún motivo, ante el desconcierto, se las incluye en el territorio robótico. Es muy fácil -y cómodo- confundir obras robóticas con obras en que su tema artístico es la robótica, sobre todo si poseen características propias del imaginario robótico. Dicho en otros términos, existe un grupo de obras que tiene como tema artístico la relación del hombre con las máquinas, la relación de las máquinas con su entorno, la relación de máquinas con máquinas, entre otras, que son problemáticas de la robótica; pero no por tratar sólo estos temas la obra pertenece al territorio del arte robótico. Así como podemos encontrar pinturas que tengan como contenido la música, también podemos hallar piezas musicales que su contenido sea el color. W. Kandinsky es uno de los artistas que se interesó por la relación entre la música y los colores, buscó en su obra pictórica representar-capturar la música y el sonido. Pero no por ello confundiríamos sus pinturas con piezas musicales. Sin embargo, sí suele darse una confusión con obras no robóticas que se aproximan al imaginario robótico establecido. Esta confusión es habitual entre obras cinéticas y robóticas: se confunde movimiento y transformación con comportamiento.

En los inicios de este texto, me preguntaba si el arte robótico tiene que escapar del imaginario robótico creado, y claramente creo que debe hacerlo, o mejor dicho, lo hace. Se separa del imaginario robótico porque son búsquedas completamente distintas. Mientras que el imaginario robótico se encuentra estático en los estereotipos de antaño; el arte robótico, como todo arte, explora las posibilidades, tensa los propios límites de su lenguaje específico, experimenta en la búsqueda de sus cualías sensibles. En este caso el arte robótico explora las formas, los colores, las texturas, la materia, los movimientos, las transformaciones, pero resaltando todas las posibilidades de comportamiento y comunicación.

Los comportamientos y sistemas de comunicación pueden ser de los más complejos a los más simples. El imaginario dicta como gran cliché que los robots hablen, piensen, razonen y hasta que posean sensaciones y sentimientos. Todas esas características, que parecen tan novedosas

aunque ya presentes en la obra *R.U.R*<sup>5</sup>, son las buscadas en lo que hoy llamamos inteligencia artificial. Esas características son propiedades complementarias que colaboran en la formación y modelado del comportamiento y la comunicación. Poseen el mismo valor formal, tanto carencias como altos niveles de inteligencia -entendiendo la inteligencia con los parámetros humanos-. Todas son elecciones que debe tomar el artista en relación a sus conceptos de trabajo. La misma elección que para construir su pieza de metal o de papel, con movimientos veloces, lentos o sin ninguno de ellos. La misma decisión que toma un pintor al seleccionar sus óleos, acrílicos o acuarelas. La técnica le ayudará a definir la imagen final, pero la selección del material parte de una decisión formal y/o conceptual. De igual forma, un artista robótico parte de una decisión formal y/o conceptual al momento de definir el grado de inteligencia que su objeto tendrá, su materialidad, sus movimientos, etc.

Por otro parte, y desde antaño, la robótica ha sido vinculada a las nuevas tecnologías. Muchas de las obras y muestras de tecnología esta vinculadas a grandes empresas tecnológicas que patrocinan su desarrollo. Por ejemplo la muestra *Cybernetic Serendipity* fue apoyada por *IBM*. Otro Ejemplo de relevancia para el arte robótico es *The Fenster (1970)* de *Edward Ihnatowicz*<sup>6</sup>, desarrollado y exhibido por *Phillips* para su edificio *Evoluon*. El arte robótico puede apoyarse en nuevas tecnologías, aunque no necesariamente. La tecnología que utiliza una obra robótica es también una decisión formal y conceptual del artista. Con la misma importancia de cualquier otro elemento formal, pero no más predominante que el comportamiento y la comunicación. La tecnología es una herramienta de la obra que permite componer, modelar y liberar las qualias.

*Dispersiones*<sup>7</sup> es una serie de obras de la cual soy autor. La misma presenta una red de relé adosados a un espacio. Un relé o relevador es un dispositivo electromagnético, uno de los primeros objetos de estados binario que se utilizaron en electrónica. Esta red varía en cada una de sus presentaciones, ya que su forma se adapta al espacio dado -por eso existen varias obras de esta serie-. Se ha presentado en espacios cerrados, pasillos, escaleras, cajas, containers, etc. Cada relé presenta no sólo un punto sonoro en el espacio, sino también una luz parpadeante al ritmo del sonido. Dentro de esta red existe un ente que se pasea por ella: se desplaza, se acelera, descansa, cambia de direcciones y velocidades, etc. No tiene forma alguna, sólo puede percibirse el rastro que deja al moverse dentro de esta red. Al desplazarse por la red el relé más cercano cambia de estado, generando un chasquido sonoro y un cambio de estado en su luz. El ente también percibe al espectador quien, al acercarse a la obra, es detectado por el ente y curiosamente se desplace hasta su posición para recibirlo. También varía su velocidad de desplazamiento, frena o descansa cerca del espectador o pueda retirarse o volver a él. En otras palabras, expresa una serie de comportamientos en relación al espectador. Este objeto no posee materialidad, la materialidad está en la red que lo contiene. Aunque sí posee las qualias de comportamiento y comunicación bien presentes, donde se destacan las acciones en relación a los espectadores entre sus características presentes.

Otra dimensión toman las piezas que están compuestas por varios objetos robóticos en las que el concepto de la obra emerge de la comunicación y el comportamiento colectivo. Toda la comunidad es

vista como una pieza íntegra, como un único sistema. Cada objeto puede tener las mismas características formales, incluyendo el comportamiento y la comunicación, que el resto o ser totalmente distintos: individuos únicos. Las posibilidades de combinación son infinitas y la selección debe formar parte del tema artístico, del concepto del trabajo. Un punto interesante son las vinculaciones que pueden darse dentro de estos trabajos. Vinculaciones entre robots, vinculaciones entre robots y los experimentadores y vinculaciones entre experimentadores con otros experimentadores a través de los robots; de estas relaciones emerge el comportamiento de la comunidad. El artista ya no sólo modela un objeto y su comportamiento, también modela el comportamiento grupal, la relación entre ellos, las dinámicas colectivas, la comunicación y los demás componentes en forma más amplia.

*Elevaciones*<sup>8</sup> es otra de mis obras. Una serie de 15 robots hechos de papel y madera que cuelgan del espacio dispuestos en forma triangular, inspirada en la posición que adoptan las aves cuando vuelan en bandada y en el comportamiento de los mercados valores. Estos objetos pueden desplazarse en forma vertical a gran velocidad. Así como las aves al volar en bandadas se vinculan y ejercen influencias en el comportamiento de sus vecinos, estos robots alcanzan un comportamiento grupal por la suma de los comportamientos individuales. Posee también una jerarquía, donde los objetos dispuestos por delante ejercen mayor influencia, igual que las aves al volar en grupo. Es el mismo comportamiento presente en los mercados de valores, en el que los referentes ejercen mayor influencia dirigiendo el comportamiento de los mercados. Si bien los materiales que utilice no son los tradicionales para un robot como los sonidos que generalmente las tiras de papel, se destaca en este trabajo que, a partir de la capacidad de comunicación entre los objetos vecinos, emergen de ellos comportamientos grupales por la sumatoria de los individuales. En este trabajo los espectadores solo son espectadores, son ignorados por los objetos, no todas las obras robóticas perciben a los espectadores. Pero si se comunican entre ellos a través de sus movimientos verticales y de allí sus comportamientos individuales y grupales.

## Conclusión

Como he sostenido -y con las dificultades que implica establecer las cualidades de cualquier manifestación artística sin establecer limitaciones previas a su propio campo, pero sí con espíritu de establecer su especificidad-, es posible observar el comportamiento y la comunicación como elementos estructurales y centrales del arte robótico. Cualidades que emergen y explotan desde las obras pioneras a la actualidad, escapando del imaginario robótico y de las imposiciones de la industria y de la ciencia. Si bien las artes, y el arte robótico también, pueden tomar como herramientas de producción instrumentos que ofrece la ciencia, es importante tomarlas como herramientas subordinadas de la producción artística, y no someter la producción a los intereses de la ciencia. Dicho en otros términos, siento que la búsqueda del artista robótico está más ligada a la emancipación de las cualidades sensibles, como el comportamiento y la comunicación en la composición de sus obras, más que en reproducir el imaginario robótico. Allí donde opera



Figura 2

*Elevaciones,*  
(Leo Nuñez, 2014).

Recuperado de:  
<https://www.leonunez.com.ar/elevaciones.html>

el imaginario hay todavía cualidades posibles no liberadas y un proceso de composición servil a una industria de las ciencias, lo que ya he llamado “infancia tecnológica”. Mientras que donde hay una obra de arte robótico, hay una pregunta crítica que marca una distancia en relación a la industria, una conversación que al mismo tiempo recupera y niega el imaginario, un proceso de composición que no construye un robot, sino que libera cualidades robóticas. El arte robótico nace y convive en esa continua tensión, es tarea y desafío del artista ser consciente de esta relación al realizar sus trabajos y mantener al comportamiento y la comunicación como qualias centrales de este arte. ¿Cómo lograr que a partir de la composición de la obra emerjan las qualias y no la técnica? O dicho de otro modo, ¿cómo hacer para que el arte robótico sea una pregunta respecto del comportamiento y la comunicación; y no un embelesamiento ciego de los avances tecnológicos?

## Bibliografía:

- Ashby, W. Ross. Introducción a la cibernética (1976 - 3ra. ed.). Buenos Aires: Ediciones Nuevas Visión SAIC.
- Ashby, W. Ross. Proyecto para un cerebro (1965). Madrid: Editorial Tecnos, S.A.
- Garaugy, Roger. Estética y marxismo (1986). Barcelona: Editorial Planeta-De Agostini S.A.
- Iglesias García, Ricardo (2016). Arte y robótica: la tecnología como experimentación estética. Madrid: Casimiro Libros.
- Kac, Eduardo y Antunez Roca, Marcel.li (1997). Arte Robótico: un manifiesto. Revista Leonardo Electronic Almanac, Vol. 5, N. 5.
- Kac, Eduardo (1998). Origen y desenvolvimiento del arte robótico. Campinas: Caderno da Pos Graduação, Universidad Estadual de Campinas, Ano 2, Vol. 2. Recuperado de: <http://www.ekac.org/kac-mex.html>
- Karel y Joseph Capek (1966). R.U.R. Robots Universales Rossum. Madrid: Alianza Editorial.
- Latour, Bruno. (2001). La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia. Barcelona: Gedisa.
- Lizcano, Emmánuel. (2003). Imaginario colectivo y análisis metafórico. Conferencia inaugural del Primer Congreso Internacional de Estudios sobre Imaginario y Horizontes Culturales. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- Lorenz. Konrad (1985). Consideraciones sobre las conductas animal y humanas. Barcelona: Editorial Planeta-De Agostini S.A.
- McNay, Michael (1968). Aesthetic Gadgetry, New Society. Recuperado de: Revista Leonardo: Historical Perspective "The Dilemma of Media Art: Cybernetic Serendipity at the ICA London", Vol. 35, N. 5.
- Metzger, Gustav (1969). Automata in history. Londres: Studio International.
- Morin, Edgar. (1972). El cine o el hombre imaginario. Barcelona: Seix Barral.
- Morin, Edgar. (2006). El método IV. Madrid: Cátedra.
- Leo Nuñez, (2021). Entes indociles: el arte y el robots.
- Oliveras, María Elena (2010). Arte cinético y neocinetismo. Hitos y nuevas manifestaciones en el siglo XXI. Buenos Aires: Editorial Planeta.
- Reichardt, Jasia (1968). Cybernetic Serendipity. The Computer and the Arts. Catalogo. Londres: Studio International.
- Souriau, Étienne (1965). La correspondencia de las artes: elementos

de estética comparada. Mexico: Fondo de Cultura Económica.

- Usselmann Rainer (2003). The Dilemma of Media Art: Cybernetic Serendipity at the ICA London. Recuperado de: Revista Leonardo, Vol. 35, N. 5.
- Wiener, Robert (1998). Cibernética, o el control y comunicación en animales y maquinas. Barcelona: Turquets Editores.
- Wiener, Robert (1971). Cibernética. Madrid: Guadiana de Publicaciones.
- Wiener, Norbert (1969). Cibernética y sociedad (2da. ed). Buenos Aires: Editorial Sudamericana S.A.

## Notas

1. CYSPI (1956) - Nicholas Schöffer [https://www.youtube.com/watch?v=LOCaghvYllk&ab\\_channel=PatriciaCarles](https://www.youtube.com/watch?v=LOCaghvYllk&ab_channel=PatriciaCarles)
2. Londres 1968 - <https://cyberneticserendipity.net/>
3. *R-456 (1964)* - Nan June Paik y Shuya Abe [https://www.youtube.com/watch?v=6K4zTxGrtrc&ab\\_channel=LUOJingZhong](https://www.youtube.com/watch?v=6K4zTxGrtrc&ab_channel=LUOJingZhong)
4. <https://proyectoidis.org/edward-ihnadowicz/>
5. *Karel Capek (1920)* <https://proyectoidis.org/r-u-r/>
6. <http://www.senster.com/ihnadowicz/senster/>
7. <https://www.leonunez.com.ar/dispersionesContenidas.html>
8. <https://www.leonunez.com.ar/elevaciones.html>