



Facultad de Artes, Diseño
y Ciencias de la Cultura



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DEL NORDESTE

NATURE MACHINE

LA INTERACCIÓN HUMANOS- TECNOLOGÍA-ECOSISTEMA
A PARTIR DE LA CREACIÓN DE UNA INSTALACIÓN
ELECTRÓNICA INTERACTIVA

INVESTIGACIÓN EN ARTES

TESISTA: LAUREANO QUESADA

DIRECTOR: LIC. GABRIEL GENDÍN

RESISTENCIA, CHACO

2023

NATURE MACHINE

LA INTERACCIÓN *HUMANOS- TECNOLOGÍA- ECOSISTEMA* A PARTIR DE
LA CREACIÓN DE UNA INSTALACIÓN ELECTRÓNICA INTERACTIVA

Investigación en artes

Tesista: Luis Esteban Laureano Quesada

Teléfono:

E-mail: quesadalaureano@gmail.com

Director: Lic. Gabriel Gendín.

Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Arte, Diseño y Ciencias de la Cultura

Resistencia, Chaco

2023

ÍNDICE

| | |
|----------------------|---|
| Agradecimientos..... | 5 |
|----------------------|---|

PRIMERA PARTE: INTRODUCCIÓN

| | |
|--|----|
| 1.1 Resumen..... | 6 |
| 1.2 Tema de investigación..... | 6 |
| 1.3 Objetivos..... | 9 |
| 1.4 Justificación..... | 10 |
| 1.5 Antecedentes..... | 12 |
| 1.5.1 Antecedentes artísticos..... | 12 |
| 1.5.2 Antecedentes teóricos..... | 20 |
| 1.6 Hipótesis..... | 23 |
| 1.7 Marco teórico..... | 24 |
| 1.7.1 Problemáticas generales de la relación humano- naturaleza- tecnología..... | 24 |
| 1.7.2 Arte, naturaleza y tecnología..... | 25 |
| 1.7.3 Ecoarte..... | 25 |
| 1.7.4 Bioarte..... | 26 |
| 1.7.5 La instalación como forma de representación..... | 27 |
| 1.7.6 La interactividad y el signo dinámico..... | 28 |
| 1.7.7 Ecosistema natural y artificial..... | 28 |
| 1.7.8 Simbiosis y redes..... | 29 |
| 1.8 Metodología..... | 30 |

PARTE II– DESARROLLO Y PRUEBAS DE LA NATURE MACHINE

| | |
|---|----|
| 2.1 Obra: instalación interactiva <i>Nature Machine</i> | 31 |
| 2.2 Prueba 1..... | 35 |
| 2.2.1 Aspectos técnicos de la prueba 1..... | 45 |
| 2.2.2 Experiencia Prueba 1..... | 46 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3 Prueba 2: cambios principales..... | 61 |
| 2.3.1 Aspectos técnicos de la Prueba 2..... | 67 |
| 2.3.2 Experiencia Prueba 2..... | 80 |

PARTE III- CONCLUSIONES

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 3.1 Conclusiones finales..... | 86 |
|--------------------------------------|-----------|

PARTE IV- BIBLIOGRAFÍA

| | |
|--------------------------|-----------|
| Bibliografía..... | 89 |
|--------------------------|-----------|

A mi madre y mi padre por su amor infinito

*A mi familia, a mis amigxs y a mi novia
por ayudarme a transitar este camino*

*Al agua que baja de la montaña,
que siempre me brindó sabiduría cuando la necesité*

PARTE I - INTRODUCCIÓN

1.1 Resumen

En nuestros tiempos ya no existen lugares en el planeta que no se vean afectados de un modo u otro por la intervención humana, en la mayoría de los casos con efectos negativos. Esta investigación indaga sobre qué tipo de relación establecen las personas con un eco-sistema real a través de sus dispositivos electrónicos conectados a internet (celulares, computadoras, tablets, etc.). Para esto, se creó una instalación artística interactiva que nos permita analizar, cuestionar y debatir, sobre cómo se da la interacción humano- tecnología- naturaleza en la actualidad, y si es posible generar una red simbiótica entre estas tres partes, donde todas sean beneficiosas para todas.

1.2 Tema de investigación

En la actualidad no existe ningún ecosistema en el mundo que, de un modo u otro, no se vea afectado por la intervención humana, casi siempre con efectos sumamente negativos. Estas intervenciones han sido ampliamente abordadas en estudios ligados a las ciencias naturales como la biología y la ecología pero ¿qué tienen para decir las ciencias sociales a este respecto? ¿Qué puede o tiene para decir el arte, más específicamente? ¿Puede la práctica artística multimedia darnos panorama sobre la relación que establecen las personas para con los ecosistemas?

Donna Haraway plantea que nos acercamos inevitablemente hacia un colapso ambiental causado por la actividad humana. En su libro *Seguir con el Problema: Generar parentesco en el chthuluceno (2019)* nos dice que desde la revolución industrial, hemos transitado por dos eras geológicas¹: 1) el Antropoceno, caracterizada principalmente por impacto del ser humano en el medioambiente (quema de combustibles fósiles, agricultura intensiva, deforestación, etc.); 2) el Capitaloceno, la que transitamos actualmente, y se caracteriza principalmente por el impacto ambiental causado por el sistema de producción

¹ Considera estas etapas como eras geológicas por el impacto que han tenido en el clima, en el moldeado de distintas capas terrestres como por ejemplo montañas u océanos producto de la minería, en los cambios en la composición química del agua producto de los desechos industriales, y sobre todo en los sistemas biológicos en general, sumado a una larga lista de etcéteras.

y consumo capitalistas, o dicho en otras palabras, por la búsqueda incesante de acumulación de capital (sobreproducción, sobreexplotación de recursos naturales, consumo desmedido, etc.). Estas etapas han acarreado- y lo siguen haciendo- tal deterioro ambiental que más pronto que tarde² el estilo de vida que llevamos va a ser insostenible. En este punto se plantean dos posibilidades: una es la extinción total de la especie humana en su afán de sostener el Capitaloceno y la vida como la conocemos, poniendo al capital y al hombre³ por sobre todas las cosas y los seres; y la otra, es hacer un cambio rotundo en nuestra forma de producir, consumir y sobre todo de concebir a nuestro entorno, para poder armonizar con él.

Para esto la autora propone entrar a una nueva era geológica y cultural, llamada Chthuluceno. Este se caracteriza por un cambio de cosmovisión en la especie humana, trocando la perspectiva antropocéntrica por una multiespecista, donde las personas ya no se consideren en un estrato superior a los demás seres vivos, sino como parte de una red simbiótica entre animales, plantas, hongos, bacterias, etc., e incluyendo en esa simbiosis a la tecnología. Para ilustrar esta red, Haraway utiliza el término *figuras de cuerda*⁴ en el que enfatiza que la vida no se puede entender como una jerarquía donde una especie domina a las otras, sino que las diferentes especies se conectan entre sí de manera intrincada, como una red horizontal donde todas están involucradas en la construcción de una existencia compartida. Esta idea sugiere que en lugar de considerar a los demás seres vivos como recursos para la explotación humana, debemos colaborar en la red para la construcción de un futuro sostenible y justo para todas las especies por igual.

Por su parte Félix Guattari (1996) plantea que, además del estudio de los problemas ambientales en sí, es necesario un estudio y tratamiento de cómo se dan las relaciones sociales y de cómo se percibe subjetivamente cada individuo para con la naturaleza. Sin el tratamiento de la parte social en las problemáticas ambientales, sería imposible plantear una solución eficiente.

Aunque recientemente hayan iniciado una toma de conciencia parcial de los peligros más llamativos que amenazan el entorno natural de nuestras sociedades, en general se limitan a abordar el campo de la contaminación industrial, pero exclusivamente desde una perspectiva tecnocrática, cuando en

² Haraway (2019) nos dice que en una simulación optimista este colapso llegaría alrededor del año 2.100, con una población mundial cercana a los 11 millones de habitantes.

³ Uso la palabra hombre, jugando con la doble significación comúnmente atribuida, tanto para especie humana en general, aunque también el hombre como género.

⁴ Como una alusión a al juego de hacer figuras con una cuerda entrelazándola en los dedos.

realidad sólo una articulación ético-política que yo llamo ecosofía entre los tres registros ecológicos, el del medio ambiente, el de las relaciones sociales y el de la subjetividad humana, sería susceptible de clarificar convenientemente estas cuestiones. (Guattari, 1996, pp 8).

Partiendo de esta necesidad de integrar la parte humana- y por ende tecnológica- al estudio de las problemáticas ecológicas, y de lograr un cambio en cómo nos percibimos en relación con nuestro entorno⁵; esta investigación se plantea indagar la posibilidad de que un grupo en concreto de personas se sienta parte de una red simbiótica entre *humanos- tecnología- sistemas biológicos no humanos*, y el impacto que tiene esta toma de conciencia en un ecosistema específico.

En esta búsqueda, el arte nos permite -por medio de una instalación interactiva- conectar en un ambiente controlado a las personas, la tecnología y estos sistemas biológicos no humanos. Pero a su vez, el arte también nos sirve como herramienta alegórica, permitiéndonos ver el tipo y resultado de nuestras interacciones en esta red desde un plano simbólico, dándonos un registro visible de nuestro impacto en ella, capaz de ser interpretado, comparado y reflexionado.

Entonces, para esto nos preguntamos ¿Qué tipo de acciones elige la gente entre una serie de opciones brindadas por la tecnología para relacionarse con un ecosistema? ¿Qué impacto tiene esto en dicho ecosistema? ¿Cómo cambian estas interacciones y su impacto cuando las personas se perciben dentro de una red y no como un ente separado? ¿Cómo el arte puede permitirnos representar esta interacción? ¿Puede una instalación interactiva mostrarnos una imagen alegórica de estas interacciones y su impacto fuera de la obra, es decir, en la naturaleza? Esto es lo que nos interesa en esta investigación.

⁵ Tal y como plantea Haraway (2019), haciendo referencia a la necesidad humana de mutar nuestra cosmovisión a los parámetros del chtuluceno para sobrevivir al colapso ambiental.

1.3 Objetivos

- General

- Crear una instalación artística interactiva, que nos permita registrar, analizar, reflexionar y debatir sobre cómo se relaciona un grupo de personas con un ecosistema artificial en específico, cuando se les incentiva –y cuando no- a sentirse parte de una red simbiótica formada por humanos, sistemas biológicos no humanos⁶ y la tecnología.

- Específicos

- Crear un ecosistema artificial en un ambiente aislado, en donde la mayor parte de las variables (riego, luz, temperatura, cantidad de semillas disponibles en el suelo, herbicidas, etc.) sean dadas por el accionar humano a través de internet.
- Registrar el tipo de interacciones que tienen las personas con una obra de arte que incluye seres vivos reales, por medio de sus dispositivos electrónicos cotidianos que tengan acceso a la web, antes y después incentivarlos a sentirse parte de una red simbiótica entre humanos, no humanos y tecnología.
- Analizar los cambios efectuados en el ecosistema en términos de *degradación-conservación- crecimiento* y compararlos con los procesos que sufren actualmente los ecosistemas naturales en general.

⁶ Entiéndase un sistema biológico como un conjunto de entidades biológicas que se relacionan entre sí para satisfacer ciertas necesidades. Puede ir desde una célula hasta el macro ecosistema que forma el planeta tierra.

1.4 Justificación

La intervención humana en la naturaleza es inevitable porque formamos parte de ella. Pero ¿qué pasa cuando nuestro accionar comienza a degradar los ecosistemas naturales?

Con el comienzo de la revolución industrial a finales del siglo XVIII, comenzó también una política de depredación desmesurada de la naturaleza para sostener la producción y el consumo desenfrenado que nos promete el capitalismo. El creciente aumento de la población, acompañado de la idea introducida por los medios de comunicación de que la felicidad es proporcional a la adquisición de bienes y servicios, y la incesante aparición de nuevos productos tecnológicos; ha hecho que el consumo, la producción y por ende la explotación de los recursos naturales se incrementen a pasos agigantados con el correr de los años. Esto ha tenido efectos desastrosos en los ecosistemas naturales con consecuencias como la desertificación de selvas completas, la muerte de ríos por la contaminación, el vaciamiento de vida microscópica en los suelos por el uso de pesticidas, el muerte de comunidades completas de insectos, la extinción total de especies animales y vegetales, entre muchas otras (Serreau, 2010).

Sin embargo, si bien los estudios que abordan las problemáticas puramente ambientales⁷ son útiles, no son suficientes. Para esto es necesario abordar también la cuestión humana, con preguntas como ¿De qué forma se relacionan las personas entre seres humanos y con los demás seres vivos? ¿Se considera el ser humano en una jerarquía superior a los demás seres vivos, lo que le permite no tener reparos cuando de sacar provecho se trata? ¿Cómo se auto percibe cada individuo en relación a la naturaleza para destruir el único entorno conocido capaz de sostenerlo con vida? ¿Es necesario un nuevo paradigma psicológico y social como única forma de evitar el colapso ambiental?

Autorxs como Donna Haraway (2019) o Felix Guattari (1996), aunque con distintas teorías, coinciden en que es necesario retomar algunos antiguos procesos de subjetivación, relación con el entorno y producción de valor; basados en la naturaleza, el ritual, el ritornelo, la eliminación de jerarquías de poder y sobre todo el arte, que se han perdido producto del impacto del capitalismo en las subjetividades y las masas. Haraway (2019) argumenta además, que el conocimiento no es propiedad exclusiva de expertos o grupos elitistas de poder, sino que está distribuido en diferentes lugares y actores sociales, incluyendo animales, plantas y tecnologías.

⁷ Como por ejemplo saber cuántos químicos tóxicos posee la cuenca de un río, o cuánto ha aumentado la temperatura anual promedio en cierta región.

Con la aparición del *ecoart* y del *bioart* en los años 60, el arte ingresó en el embate de cuestionamientos que ya se venían haciendo a la intervención humana en la naturaleza, pero sobre todo en los campos de la genética y la ecología. Ahondando en estos cuestionamientos, esta investigación pretende, a través de una obra de arte interactiva, analizar críticamente qué tipo de interacciones eligen tener las personas para con un ecosistema real antes y después de ser incentivadas a sentirse parte de una red simbiótica entre humanos, sistemas biológicos no humanos y tecnología.

Para la construcción de este ecosistema artificial, tomaré pequeñas porciones de flora y fauna⁸ de los márgenes del Río de los Sauces, Córdoba- sistema biológico identificable y autosuficiente-, por poseer la principal cuenca hidrográfica de la zona de la región (Ferreyra y Tognetti, 2018), siendo así una de los entornos con mayor biodiversidad, sensible para la supervivencia de la flora, fauna y pobladores locales, pero también una de las zonas más atacadas por la industria para sus propios fines (agricultura, ganadería, turismo, etc.).

El uso de este ecosistema como parte material de la obra la enriquece simbólicamente desde varias perspectivas. Primero, por ser el Río de los Sauces un antiguo entorno natural ahora atravesado por algunas de las problemáticas ambientales más comunes de nuestros tiempos, como la caza furtiva, el desmonte, e incluso por intervenciones industriales a gran escala, como por ejemplo la construcción de uno de los embalses acuíferos más profundos de Latinoamérica⁹ o el derramamiento de químicos peligrosos en sus aguas¹⁰. Por otra parte, este río cruza cerca o incluso por medio de más de una docena de poblados, donde las personas interactúan directamente con él. Además, por estar ubicado en una de las zonas con mayor demanda turística del país, en épocas de temporada se llega a quintuplicar la población de las zonas circundantes, donde personas de todo el país y el mundo visitan sus aguas.

Por último y no menos importante, elijo como parte de mi estudio este lugar porque el Río de los Sauces siempre ha sido para mí un hogar, lugar donde he pasado gran parte de mi vida, donde he aprendido a relacionarme con y valorar la naturaleza, una fuente inagotable de inspiración, reservorio de algunos de los paisajes y experiencias más

⁸ Principalmente insectos.

⁹ Aquí estamos hablando de la central hidroeléctrica Dique La Viña. Córdoba Turismo (2020). Dique la Viña. Córdoba, Argentina: Córdoba Argentina. Recuperado de <https://www.cordobaturismo.gov.ar/experiencia/la-vina/>

¹⁰ Para más información sobre estos estudios visitar las distintas redes sociales del Foro Ambiental Traslasierra.

hermosas que he sentido, y un espacio de contacto con la naturaleza que por nuestro bienestar como personas no debe ser ignorado.

Esta tesis se enmarcará dentro de una investigación “en artes” (Borgdorff, 2007), porque a través de una obra de arte, y más específicamente de una instalación artística interactiva, trataré de abrir el debate sobre nuestro accionar para con la tecnología y otros seres vivos no humanos, el por qué, su impacto recíproco y cómo mejorarlo.

1.5 Antecedentes

Para tener una noción más ordenada y completa del estado de la cuestión que abarca esta investigación, voy a dividir los antecedentes en dos grupos: en el primero se expondrán referentes propios de la práctica artística que hayan creado obras referidas a la temática abordada. En el segundo, expondré distintas investigaciones teóricas que se han hecho sobre el tema. En ambos casos, abordaré el estado de la cuestión tomando antecedentes internacionales, nacionales y regionales.

1.5. 1 Antecedentes artísticos:

En el ámbito contemporáneo podemos encontrar muchas obras que han experimentado, de un modo u otro, con la construcción de ecosistemas artificiales, el uso de la tecnología para intervenir en procesos naturales o directamente en seres vivos, y la búsqueda de una mayor conciencia sobre nuestro rol para con la naturaleza.

Una de las primeras fue *Time Landcope* (1965) de Alan Sonfist, en la que construyó un pequeño bosque en uno de los barrios más poblados de Manhattan con plantas nativas del lugar, haciendo alusión a cómo se veía el bosque autóctono antes de la construcción de la ciudad y por ende de la intervención humana.



Fig. 1- Time Landcope (1965)- Alan Sonfist

Otra obra significativa es *Tar and Feathers* (1996) de Mark Dion, en la que muestra algunos de los pocos animales capaces de sobrevivir en ambientes urbanos como el gato, la rata o la paloma; colgados de un árbol muerto y empapados en una sustancia petrolea, en una metáfora más que clara del accionar humano. Este mismo artista también creó *The Museum of Poison* (2000) en el que se exponen diferentes químicos venenosos como pesticidas y herbicidas a modo de piezas arqueológicas, como si fueran de una sociedad ya extinta. Por último, como referencia directa podemos citar su obra *Neukom Vivarium* (2007) en la que crea un pequeño ecosistema artificial cerrado, controlado y completamente dependiente del accionar humano, a partir de un enorme árbol cortado.



Fig. 2- Neukom Vivarium (2007)- Mark Dion.

En cuanto a la creación de un ecosistema artificial que mezcle arte, ciencia y la ayuda por parte de las plantas para la resolución de un problema real de contaminación causada por el ser humano, podemos mencionar la instalación *Revival Field* (1991) de Mel Chin, en la que el artista crea una plantación artificial de distintas especies en un ex vertedero de residuos peligrosos, y luego las analiza para ver la capacidad que tienen dichas plantas de absorber metales pesados del suelo.



Fig. 3- Revival Field (1991)- Mel Chin



MEAN METAL CONCENTRATION IN *Thlaspi* SHOOTS
IN MN REVIVAL FIELD AT HARVEST IN 1992
(Homer, Chaney and Chin, unpub.)

| TREATMENTS | | | Metals in Shoots | |
|-----------------------------|-----|---------|------------------|--------|
| Sulfur | N | Soil pH | Cd | Zn |
| ----µg/g DW---- | | | | |
| Sulfur Treatments: | | | | |
| No | All | 7.80 a | 13.0 a | 1850 a |
| Yes | All | 7.36 b | 12.3 a | 3620 b |
| Nitrogen Treatments: | | | | |
| All | NH4 | 7.59 a | 12.9 a | 2760 a |
| All | NO3 | 7.56 a | 12.2 a | 2870 a |
| Both Treatments: | | | | |
| No | NH4 | 7.86 | 13.6 | 1890 |
| No | NO3 | 7.74 | 11.8 | 1780 |
| Yes | NH4 | 7.32 | 12.3 | 3640 |
| Yes | NO3 | 7.39 | 12.4 | 3600 |

Fig. 4 y 5- Revival Field (1991)- Mel Chin

Detalle de una de las plantas de la instalación y el análisis químico realizado.

Una obra fundamental en lo que respecta a la interacción de personas con un ecosistema por medio de internet es *The Telegarden* (1995-2004), de Ken Goldberg y Joseph Santarromana. Esta obra, desarrollada en la Universidad del Sur de California, permitía a cualquier persona conectada a internet interactuar con un pequeño jardín remoto, pudiendo plantar, regar y monitorear el progreso de las plantas por medio de un brazo robótico.



Fig. 6- The Telegarden (1995-2004)- Ken Goldberg y Joseph Santarromana.

La muestra *Cultivos* (2014) del artista mexicano Gilberto Esparza, derivó de una profunda investigación para la creación de ecosistemas artificiales autosuficientes. La muestra consistió en una serie de instalaciones, artefactos y dispositivos que exploran la relación entre la tecnología y la naturaleza, y cómo esta relación puede ser utilizada para crear ecosistemas artificiales que imiten la vida natural.

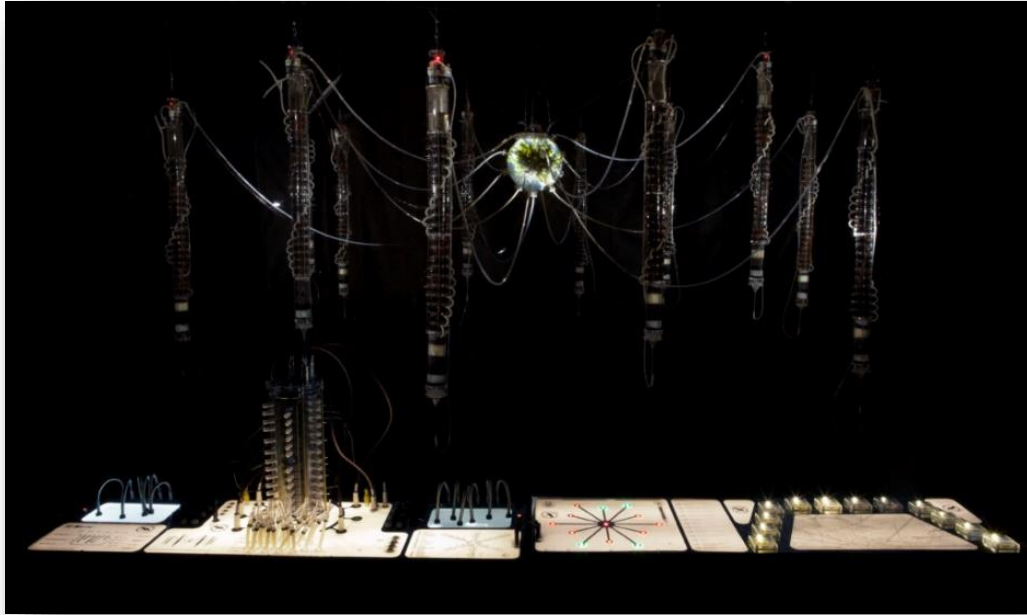


Fig. 7- Plantas Autofotosintéticas (2013-2014), parte de la muestra Cultivos (2014)- Gilberto Esparza.

En el ámbito nacional podemos citar el *Proyecto biosfera (2006-2023)* de Joaquín Fargas. Este proyecto se caracteriza por la creación de pequeños ecosistemas aislados completamente en capsulas transparente, donde solo puede recibir del exterior energía en forma de luz y calor para su subsistencia. Además incluye acciones de militancia y educación ambiental. Este proyecto, según el propio artista tiene tres objetivos:

1. Instalación de biosferas de diversas medidas y de gran impacto visual en distintos espacios públicos como Museos, Centros Culturales e Instituciones para lograr difundir el mensaje de cuidado y concientización a un amplio rango de la sociedad.

2. Distribución de biosferas de pequeño formato con ecosistemas sellados que se asemejan en una escala infinitesimal a nuestro planeta a distintos formadores de opinión (periodistas, funcionarios, dirigentes políticos, empresarios, sindicales, etc. para actuar como catalizadores en la comunicación del mensaje).

3. Desarrollo de talleres escolares para construcción de biosferas en los cuales puedan participar docentes y niños en la construcción de biosferas y su posterior cuidado y seguimiento. La importancia de desarrollar el proyecto en escuelas se enfoca en la capacidad de forjar y formar a los niños de hoy, líderes del mañana, como ciudadanos responsables. (Joaquín Fargas, pp 1, recuperado el 01/04/2013 de <https://www.joaquinfargas.com/wp-content/uploads/2016/02/proyectobiosferaespanol.pdf>)



Fig.

8- Proyecto Biosfera (2008) en Malasia- Joaquín Fargas

Además, este artista en su página web <https://www.joaquinfargas.com/sala1/> tiene una transmisión diaria en que las personas pueden interactuar con algunas de sus obras en vivo.

Otro referente nacional en el tema es el colectivo artístico *Ala Plástica* y sus trabajos en la desembocadura del Río de la Plata y su delta, con obras como *Junco/especies Emergentes (1995)* en la que realizaron una obra que consistía en la recuperación del ecosistema costero de Punta Lara, y un foro-debate sobre la relación humano/naturaleza entre artistas, profesionales de las ciencias ambientales, políticos, empresarios y pobladores del lugar.

Una obra referente en el país es también *El bosque invisible* de Andrea Juan, en el que la artista toma las investigaciones del Dr. Falkowki en relación con el rol del fitoplancton marino en la regulación del clima terrestre para crear una serie fotográfica en relación al tema. Andrea Juan también es la iniciadora de otro importante referente: “Sur polar”, una red internacional de artistas preocupados por el medio ambiente que investigan y crean obras a partir de distintos entornos naturales y sus problemáticas, sobre todo en la Antártida. En la página web de Polar Sur expone que los artistas de esta red se unen para crear “una obra de conciencias colectivas que nos lleve a un sitio sustentable, de armonía, de unidad, de hermandad, de solidaridad, de respeto y paz” (Recuperado el 5 de julio de 2021 de <https://www.surpolar.org>). En la muestra N°6 realizada en 2015 que tuvo el subtítulo de ARTE+CIENCIA, podemos ver obras como *Proyecto luz: objeto sujeto* de Pablo La Padula y Pablo Mehanna, en el que hacen una comparación entre su percepción subjetiva del campo cromático antártico y los del personal de la base antártica Carlini, expresando dicha comparación a través de registros fotográficos. Otra obra presentada fue la instalación *Proyecciones nómades* de Mariana Corral y Guadalupe Pardo, en la que a través de unas cajas sonoras hechas con los recipientes en los que se llevan víveres a la Antártida, reproducían registros sonoros de témpanos y vientos antárticos captados por ellas. Por último podemos citar la obra *El cristal perfecto* de Erica Bohm, que en conjunto con la bióloga marina de DNA Jéssica Chiarandini, fotografió con un microscopio cristales de cloruro de sodio y agua de mar tomadas de Bahía Esperanza, como parte de una investigación relacionada a la cristalización de diferentes sustancias.

En un plano más regional podemos hablar de dos obras que se han expuesto en el 2018 en la ciudad de Resistencia. La primera es la instalación interactiva *La piedra en las manos* (2017) de Guillermo Canteros y Leonardo Guardianelli, que consistía en cuatro piedras que al tocarlas por separado o al unísono generaban distintas configuraciones visuales en una proyección que se encontraba al medio de estas. La segunda es la obra *Palo Santo: Viaje a la cosmogonía de la tierra sin mal* (2017) de lxs artistas Pía Hodko,

Rocío Molina, Tamara Godoy Langue, Laureano Quesada y Facundo Alarcón, en la que se veía una suerte de bosque con una fuente circular en el medio, sobre la que se proyectaban audiovisuales representativos de distintos relatos, ciclos y personajes de la naturaleza, sobre los que el público podía intervenir a través de sensores de movimiento en el agua, modificando los tiempos y el orden de dichos ciclos.

En ambas obras, la intervención humana genera distintas configuraciones, temporalidades, ritmos, caos o armonía, en obras que hacen referencia a la naturaleza.



Fig. 9- Palo Santo: Viaje a la cosmogonía de la tierra sin mal (2017)- Pía Hodko, Rocío Molina, Tamara Godoy Langue, Laureano Quesada y Facundo Alarcón.

1.5.2 Antecedentes teóricos

En la actualidad podemos encontrar diversas publicaciones referidas a la temática abordada.

Lev Manovich en su libro *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación: La imagen en la era digital* (2001) describe los “nuevos medios” tecnológicos, partiendo de

cinco principios esenciales: representación numérica, modularidad, automatización, variabilidad y transcodificación. Partiendo de este análisis y relacionándolos con conceptos y obras de arte, reflexiona sobre el funcionamiento de estos nuevos medios tecnológicos dentro de las culturas contemporáneas. Esta descripción de los principios de las nuevas tecnologías me parece importante dentro del contexto de esta investigación, porque ayuda a entender mejor las características y capacidades de los dispositivos con que van a interactuar con la obra. Características como la automatización, nos hacen pensar en que no necesariamente las personas estén enviando ordenes en tiempo real, sino que podrían ser mensajes automatizados, en el que alguien programe que se envíe cierta interacción a una hora determinada del día, X cantidad de días a la semana, o incluso pedirle a una inteligencia artificial que lo haga.

La escritora Eleonor Heartney en su libro *Arte y hoy* (2008), y más específicamente en el capítulo “Arte, Naturaleza y Tecnología” expone una amplia descripción de obras de diferentes disciplinas que abordan esta temática, haciendo referencia a corrientes como el LandArt, EcoArt y al BioArt. Este fue un libro muy importante para mí, porque fue donde leí por primera vez sobre esta tricotomía *arte-naturaleza-tecnología* durante el cursado de la carrera, y en el que comprendí que una investigación de este tipo era posible. Además, algunos de los artistas que Heartney expone en su recopilación son referentes prácticos de esta tesis.

En su investigación de maestría *Articulações Arte e Ciência: sobre a experiência da “bio-arte”* (2008), Aida de Castro Montero investiga cómo los artistas utilizan la biología y la tecnología en su trabajo y cómo esta práctica interdisciplinaria puede fomentar una mayor conciencia y reflexión sobre temas relacionados con la ciencia, la tecnología y la ética. La investigación también discute cómo el “bio-arte” puede desafiar las fronteras tradicionales entre el arte y la ciencia, y cómo los artistas pueden utilizar sus obras para generar un diálogo crítico sobre temas científicos y sociales. Esto fue una referencia importante en cuanto a la forma de abordar una investigación académica que profundiza sobre la mixtura arte-ciencia-naturaleza-tecnología-ética, con métodos y requisitos muy similares a los que se plantean para esta tesis.

En este sentido también fue antecedente importante la tesis doctoral *La función del arte en procesos de transición a la sostenibilidad: casos anglosajones y españoles* (2018), de la doctora Nuria Sánchez León. En ella explora el papel del arte en la promoción de procesos de transición hacia la sostenibilidad, tanto en el contexto anglosajón como en el español. La autora analiza una serie de casos de estudio que

incluyen proyectos de arte y sostenibilidad, desde comunidades locales hasta instituciones culturales y eventos internacionales. A lo largo de su tesis, sostiene que el arte puede desempeñar un papel fundamental en la promoción de la sostenibilidad, no solo como medio de comunicación y sensibilización, sino también como una herramienta para la transformación social para la creación de nuevas formas de vida más sostenibles.

Ahondando en los desafíos éticos y epistemológicos del trabajo con seres vivos dentro del contexto del arte, podemos mencionar el libro *Ciência e Bioarte: encruzilhadas e desafios éticos* (2007), de Palmira Fontes Da Costa (Coord.) basadas en las conferencias dadas en el coloquio internacional homónimo en 2005 en la Universidad Nova de Lisboa. Aquí la autora examina los aspectos éticos y legales asociados con la bioarte, tales como la propiedad intelectual, el consentimiento informado y la regulación gubernamental. Por otra parte aborda las tensiones epistemológicas que surgen entre la ciencia y el arte, y cómo estas tensiones pueden manifestarse en el contexto de la bioarte. Este libro, me aclaró algunas dudas éticas que tenía en relación a exponer a una posible muerte a seres vivos,¹¹ y de qué forma abordaron estas dudas otros artistas e investigadores.

En el plano nacional podemos nombrar el libro *Tecnopoéticas Argentinas* (2015) de Claudia Kozak (Ed.), en el que teoriza algunos conceptos clave de esta tesis como “tecnología”, “digital”, “multimedia”, “instalación”, “interactivo”. Este libro fue uno de los pilares de esta investigación, puesto que brinda un marco conceptual de calidad académica para muchas de las incógnitas que se fueron presentando durante el desarrollo del proyecto de tesis. Las teorías y ejemplos prácticos en el arte argentino propuestos por Kozak han servido para terminar de definir aspectos importantes durante la creación de la obra, desde técnicas y formatos empleados, pasando por formas de concebir la tecnología digital, hasta maneras de lograr interactividad entre el público y la obra. En este libro además, dos de sus capítulos profundizan en los conceptos de “bioarte” y al “ecoarte”, relacionándolos con el uso de tecnologías, de instalaciones interactivas, de internet, de otros formatos de arte multimedia, y siempre citando ejemplos llevados a la práctica por artistas nacionales e internacionales.

Por último, en un plano más regional, podemos hacer referencia a la tesis de licenciatura *Distrofia digital: una producción de arte electrónico realizada con desechos tecnológicos* (2019) de la Lic. Florencia Sánchez Aquino, que a partir de una investigación en artes crea tres obras con desechos tecnológicos en las que expone una

¹¹ Lo cual es un análisis muy profundo y que por su extensión no tendría sentido profundizar en él dentro de esta investigación.

dialéctica entre el avance tecnológico de las sociedades contemporáneas, las historias de ciencia ficción, y el concepto de sociedad distópica, que nos advierte de las catástrofes que podrían pasar si optamos por un accionar más sostenible. Esta tesis fue gran estímulo, puesto que se realizó dentro del marco de la Licenciatura en Artes Combinadas de la FADyCC, porque sentó un precedente de que en la facultad se estaban realizando investigaciones en arte que tocaban temas relacionados a las problemáticas ambientales y la tecnología.

1.6 Hipótesis

Los cambios climáticos producidos por la actividad humana que se han observado en el último siglo, especialmente la suba de casi 1°C en la temperatura anual promedio (IPCC, 2013); sumado a los problemas ambientales observables en los últimos 10 años como el desmonte, los incendios, las inundaciones, la contaminación, la falta de tratamiento de leyes de protección ambiental, sobreexplotación de recursos, consumo desmedido, etc., nos lleva a pensar que el planeta se acerca a un colapso ambiental, inducido principalmente por el mal uso que hace el ser humano de la tecnología y la falta de conciencia sobre la necesidad de cuidar la naturaleza.

Mi hipótesis es que, con la creación de una instalación en formato de arte que apele al público a participar en una red simbiótica entre humanos, tecnología, y organismos vivos no humanos, lxs participantes harán un uso responsable de su posición¹² en esta red empleando sus dispositivos tecnológicos cotidianos (celulares, tablets, computadoras) e internet, en favor de la conservación y crecimiento de plantas, insectos, hongos, y demás organismos que formen parte de la obra, aun teniendo la posibilidad de destruirlos.

¹² A comparación de su accionar antes de incentivarlxs a participar de esta red.

1.7 Marco teórico

1.7.1 Problemáticas generales de la relación humano- naturaleza- tecnología

En este momento de la historia ya no se puede pensar en un avance de la tecnología sin tener en cuenta sus consecuencias en la naturaleza. Las industrias pesadas y electrónicas - las que mayor impacto negativo tienen en este momento sobre los entornos naturales- han tratado de ser más “verdes”, aunque queda mucho camino por resolver antes de que se puedan armonizar ambos mundos. Donna Haraway (2019) nos advierte que, a menos de que el mundo tomé acciones ambientales radicales, cosa que asegura que no va a pasar, la humanidad va en un camino recto hacia el colapso ambiental. Donna nos propone tres tiempos para entender el pasado del que venimos, el presente que transitamos, y un probable futuro- optimista hasta donde se puede- al cual derivamos:

- Antropoceno: es la era que nos precede, marcado ambientalmente por el trabajo de la mano del hombre, principalmente por la deforestación, la agricultura intensiva y los residuos de la quema de carbón y petróleo.
- Capitaloceno: es la era que estamos transitando en este momento. Está regida por el capitalismo, la globalización, el extractivismo, la sobreexplotación de recursos, el consumo desmedido, el individualismo, el miedo, la falta de conciencia de otras posibilidades, el poder del capital, la concentración del poder, la muerte y la extinción.
- Chthuluceno: es una era antigua y a la vez final, anterior y última a todo, caracterizada por seres humanos, plantas, animales, hongos, microorganismos, etc., conectados en una red simbiótica de interdependencia y en conexión con la naturaleza. Nace de la naturaleza y de la tierra, multiespecista, que piensa y hace, y cuenta historias detrás de las historias. Es la única solución razonable para combatir los problemas que nos dejarán el antropoceno y el capitaloceno, y básicamente para no extinguirnos de la Tierra.

Félix Guattari (1996) también coincide en este pronóstico de un colapso ambiental. Él nos dice que para remediar esta situación necesitamos considerar también las relaciones sociales y la subjetividad humana dentro de los estudios ecológicos. Al fin y al cabo, es el ser humano quien está causando estos problemas. Además, a medida de que la tecnología vaya logrando automatizar aún más ciertos trabajos, mayor será la masa de gente con tiempo libre. Ahora nos toca preguntarnos ¿Qué nos traerá el tiempo libre

que nos ofrecen los avances productivos? ¿Paro o investigación? ¿Angustia o sensibilización? ¿Depresión o reflexión? Dependiendo de cómo logremos desenvolvernos en relación con nuestro entorno será nuestro destino.

1.7.2 Arte, naturaleza y tecnología

La relación entre la naturaleza y la tecnología siempre ha sido un tema que ha llamado la atención de los artistas. Sin dudas el punto de inflexión en este tema fue la creación del género de *ciencia ficción* por parte de la literatura con la obra *Frankenstein o el Moderno Prometeo (1818)* de Mary Shaley. Eleaonor Hearney (2008) nos dice que desde entonces esta relación ha tomado dos rumbos si se quiere contrarios: el primero y más común es la advertencia de que esta intromisión desmedida de la ciencia en la naturaleza, en algún punto jugar a ser Dios, podría tener consecuencias nefastas; aunque por otro lado también hay una corriente de pensamiento que aboga que esta relación podría ser provechosa.

Así, por un lado tenemos obras como *Matrix (1999-2003)* o *Blade Runer (1982)*, y por el otro, muestras como *Post Human (1992)*, en la que se sostiene la imagen de un *ser humano mejorado*.

A partir de los años 60 el arte contemporáneo ha tenido dos corrientes principales que siguen la línea crítica de pensamiento en relación a la naturaleza y la tecnología: el *ecoarte* y el *bioarte*.

1.7.3 Ecoarte

A partir de ciertos descontentos producidos por la práctica del Land Art, como por ejemplo los trabajos monumentales con alto impacto ambiental en las zonas donde se realizaban las obras, o la falta de acciones concretas para el cuidado de los entornos naturales donde se emplazaban, etc., nace el *ecoarte* (Hearney, 2008).

Asociado a estas críticas, el *ecoarte* plantea nuevos paradigmas para la creación *en y sobre* la naturaleza.

Estos aspectos son varios: la militancia en defensa del medioambiente, la creación de conciencia social sobre la industrialización y el abuso de los recursos no renovables, una

fuerte perspectiva de trabajo comunitario y colaborativo, el trabajo en conjunto entre actores de diferentes disciplinas como artistas, científicos, organizaciones no gubernamentales, escuelas, gente del lugar e interesados en general (Kozak, 2015) y sobre todo es considerado por los artistas como una herramienta de transformación.

Discute [el ecoarte] con el entorno técnico, al asumir tanto los postulados pragmáticos de la ecología como sus mismas preguntas: así, por ejemplo, se interroga acerca de la sustentabilidad, la relación entre la naturaleza y lo artificial y de los modos de intervención crítica al interior de la tecnociencia contemporánea. (Kozak, 2015, pp. 91- 92)

1.7.4 Bioarte

El bioarte nace ligado a los avances técnicos y científicos relacionados al campo biológico de lo viviente, sobre todo en las áreas de la genética, la biotecnología y la genómica. Estos descubrimientos generaron un casi infinito y nunca antes visto abanico de materialidades y formatos para los artistas: desde el uso de materiales biológicos como grasa o células para la creación de obras “híbridas”, pasando por la indagación del cuerpo *ciborg*, hasta la relación entre los cuerpos y las “máquinas” de gestión y gobierno (Hearney, 2008).

Más allá del interés por estos nuevos materiales, el aporte innovador del bioarte es la exploración crítica de estas prácticas, no guiadas tanto por intereses pragmáticos, sino por la experimentación de las posibilidades que brindan los nuevos avances de las ciencias biológicas para hacer una crítica de esta, de su falta de ética, de sus intereses económicos, de su deshumanización, de los conceptos de mejoramiento genético, de las políticas relacionadas a la ciencia, de la privatización de seres vivos transgénicos, etc.

Kozak (2015) nos dice al respecto:

... los (bio)artistas han desarrollado prácticas artísticas que no solamente se limitan a replicar conceptos o productos de las ciencias de la vida y las biotecnologías, sino que desnaturalizan su existencia, reflexionan acerca de sus usos sociales, cuestionan sus orígenes y/o sus apropiaciones (gubernamentales, industriales, en el mercado de consumo) y les formulan a los procedimientos preguntas diferentes de las que parecen estar formulándoles sus desarrolladores y usuarios habituales. Estas prácticas artísticas fueron denominadas “bioarte”, e

implican distintos niveles de incorporación entre tecnología y organismo viviente, así como diferentes técnicas de experimentación, desde la intervención técnica del propio cuerpo hasta la creación de organismos transgénicos pasando por el tejido de cultivos vivos, las transformaciones morfológicas o la creación de seres vivientes mediante técnicas combinadas (pp. 25)

Por último, estas prácticas altamente complejas han llevado necesariamente al trabajo en conjunto entre artistas y científicos, y el acercamiento de instituciones relacionadas a las ciencias para con el arte.

1.7.5 La instalación como forma de representación

Aunque es difícil definir el concepto de “instalación artística” por lo difuso de sus límites, posee ciertas características ineludibles a la hora de analizar una.

En primer lugar necesita del espacio y está íntimamente relacionada con este. La instalación artística es sobre todo un arte de la ambientación. En este sentido es también, hasta cierto punto, efímera, puesto que cada vez que se monta debe repensarse en conjunto con el espacio en que va a ser montado, o en todo caso es necesario saber que el entorno modificará la obra y su recepción (Kozak, 2015).

Por otra parte la instalación siempre tiene, en mayor o menor medida, un grado de participación del público, generalmente dada por el tamaño del entorno creado, e incluso en algunos casos la interacción con ella.

Otra característica de la instalación es que permite el uso de múltiples disciplinas para la realización de una obra.

Claudia Kozak (2015) nos dice al respecto:

La interdisciplinariedad de la instalación es una característica que amplía las posibilidades sensitivas del espectador estableciendo una comunicación diferente a la tradicional relación retiniana de la pintura o la escultura. En este sentido, los recursos utilizados no son necesariamente visuales sino que pueden provenir también de otras esferas artísticas o, incluso, extra- artísticas. (pp. 154)

Más adelante agrega: “la instalación no ha dejado de ser permeable a todas las incorporaciones técnicas que el mundo del arte ha adoptado” (Kozak, 2015). La instalación ha adoptado una fuerte impronta tecnológica con el correr del tiempo, incluso para temas que trascienden las tecnologías.

1.7.6 La interactividad y el signo dinámico

Jim Campbell (1996) argumenta que con la llegada de los *nuevos medios* tecnológicos, la *interactividad* se ha vuelto uno de los puntos centrales en el arte, adoptándola como parte de su aspecto técnico y simbólico. En este sentido se busca generar una interfaz que pueda establecer una relación con el espectador, volviendo parte a este, no solo desde el lugar de interpretación de la obra, sino también de la creación misma.

Si bien existen limitaciones como los aspectos técnicos- tecnológicos de la obra o la influencia conceptual planteada por el artista, la instalación interactiva es dinámica, formando una red de múltiples factores como la interfaz, la técnica, el entorno donde se muestra y el tipo y grado de interacción que tengan quienes la visiten, generando así un universo simbólico u otro.

En esta instalación en particular se puede decir, a priori, que la interacción con el público puede dar tres resultados más obvios, entre muchas otras variantes: que el ecosistema crezca, se mantenga igual o se destruya. Dependiendo de esto, variarían luego las conclusiones finales.

1.7.7 Ecosistema natural y artificial

El investigador del CONICET Jorge Morello (2019), define ecosistema como “un sistema, es decir, un conjunto de elementos que interactúan entre sí, en el que tales elementos son: medio físico, seres vivos y sus interacciones”. Los límites de un ecosistema se definen según el trabajo que se necesite realizar, desde el estómago de una vaca con su flora intestinal, hasta un océano, o lo que la necesidad requiera. Se compone de factores bióticos (vivos) y abióticos (minerales, clima, etc.) y la interacción dinámica entre estos.

De aquí se desprende el concepto de *ecosistema artificial*, es decir, un ecosistema que no se generó de forma natural, sino que fue creado y generalmente manipulado por el ser humano, como por ejemplo un campo de cultivo, una represa artificial, o un pequeño terrario con insectos y plantas, etc. En este tipo de ecosistemas se pueden controlar casi todos los aspectos del mismo, como los nutrientes del suelo, los organismos que lo

habitan, la temperatura, la humedad, incluso la forma en que interactúan estos factores (ARQHYS, 2017).

1.7.8 Simbiosis y redes

Si bien dentro de la literatura biológica podemos encontrar muchas definiciones del término simbiosis, en esta investigación vamos a tomar como primera referencia la desarrollada por el biólogo Luko Hilje (1984) “Simbiosis: relación habitual entre dos o más especies, que redundan en beneficios de todas ellas” (pp.58). Esta definición incluye comportamientos como el comensalismo, la proto-cooperación y el mutualismo.

Sin embargo, también aclara que muchos autores usan el término simbiosis solo para referir a relaciones entre seres vivos por proximidad anatómica. En este caso, también se podría dar una “simbiosis antagónica”, en el que entrarían comportamientos como el amensalismo, la depredación y el parasitismo (Hilje, 1984, pp. 59)

En este trabajo lo que nos interesa es la idea de simbiosis como una red, en la que se pueden dar tanto relaciones de beneficio recíproco como antagónicas, dependiendo de cómo actúen las partes. Aunque también nos interesa la intención de que las relaciones simbióticas redunden en beneficios mutuos, por eso es importante la primera definición dada en este apartado.

Además, como esta investigación está enfocada metodológicamente dentro de las ciencias sociales, incluiremos a la tecnología como un ente más dentro de la relación que se establece naturalmente entre las personas y los ecosistemas. Así, este estudio se centrará en la red simbiótica formada entre humanos, sistemas biológicos no humanos y la tecnología en general.

1.8 Metodología

Este proyecto se enmarca dentro de una perspectiva de investigación cualitativa y el paradigma interpretativo (Martínez Godínez, 2013), ya que si bien toca una problemática que podría caber dentro de las ciencias naturales, mi postura es sociológica-artística. El análisis interpretativo permite que la información recabada a través de la investigación pueda ser comprendida a partir del marco teórico y dar justamente una interpretación de esta.

Para la construcción final de la obra se extrajeron pequeñas porciones de tierra, con los organismos vivos que en ella habitaban (plantas, insectos, hongos, microorganismos en general, etc.), de lugares estratégicos del margen del Río de los Sauces, donde se podía observar una mayor concentración de biodiversidad. Luego del proceso de interacción con el público, estos fueron devueltos a sus lugares de origen.

Como se dijo anteriormente, luego de la recolección se procedió a la construcción de una instalación artística interactiva que reflejara las problemáticas y conceptos trabajados durante el proyecto de tesis. Esto es posible por la relación que puede establecerse entre la reflexión teórica y la práctica artística, usando la escritura como un puente para unir ambos lenguajes (Arias, 2010). Cabe aclarar que, al tratarse de una investigación enmarcada en el paradigma interpretativo, no trata de dar una solución específica al problema, sino solo de mostrarlo y dar una perspectiva sobre él, lo que posibilita utilizar la capacidad de la obra de arte de funcionar como alegoría, como reflejo de una mirada sobre el mundo materializada en un objeto (Olivera 2013).

Por último, para dar una mirada más completa de la problemática abordada, también se recopilaron y evaluaron los datos obtenidos propiamente de la obra, como el tipo de intervenciones que realizó el público sobre el ecosistema, la evolución del mismo en términos de *crecimiento- conservación- degradación*, los cambios en el comportamiento de las personas a medida que el ecosistema fue mutando, entre otras. Del análisis de toda esta información, es decir de la recopilada antes y después de la construcción de la obra, se desprendieron las conclusiones finales.

PARTE II – DESARROLLO Y PRUEBAS DE LA NATURE MACHINE

2.1 Obra: Primer acercamiento a la instalación interactiva *Nature Machine*

La Nature Machine consiste en una máquina que contiene un pequeño ecosistema artificial cerrado, sobre el que se puede modificar aspectos esenciales para la vida como la temperatura, la cantidad de horas de luz, la cantidad de agua disponible, los nutrientes del suelo, e incluso agregar o quitar ciertos organismos como esporas y semillas, entre otras cosas.

Todas estas modificaciones se realizan en base a instrucciones enviadas por el público, a través de dispositivos de uso cotidiano conectados a internet como celulares, tablets o computadoras; a un operador que las ejecuta. Así, cualquier persona, en cualquier lugar del mundo¹³, desde la comodidad de su hogar, en el trabajo, o donde sea que tenga conexión a internet, puede enviar un mensaje y ordenar acciones que impactan directamente en dicho ecosistema.



Fig. 10- Vista lateral del primer prototipo de Nature Machine generado en Blender, antes de su construcción.

¹³ De aquí también se desprende el hecho de que el nombre *Nature Machine* esté en inglés, puesto que este es el idioma con más hablantes en el mundo y la obra pretende ser lo más abarcativa posible.

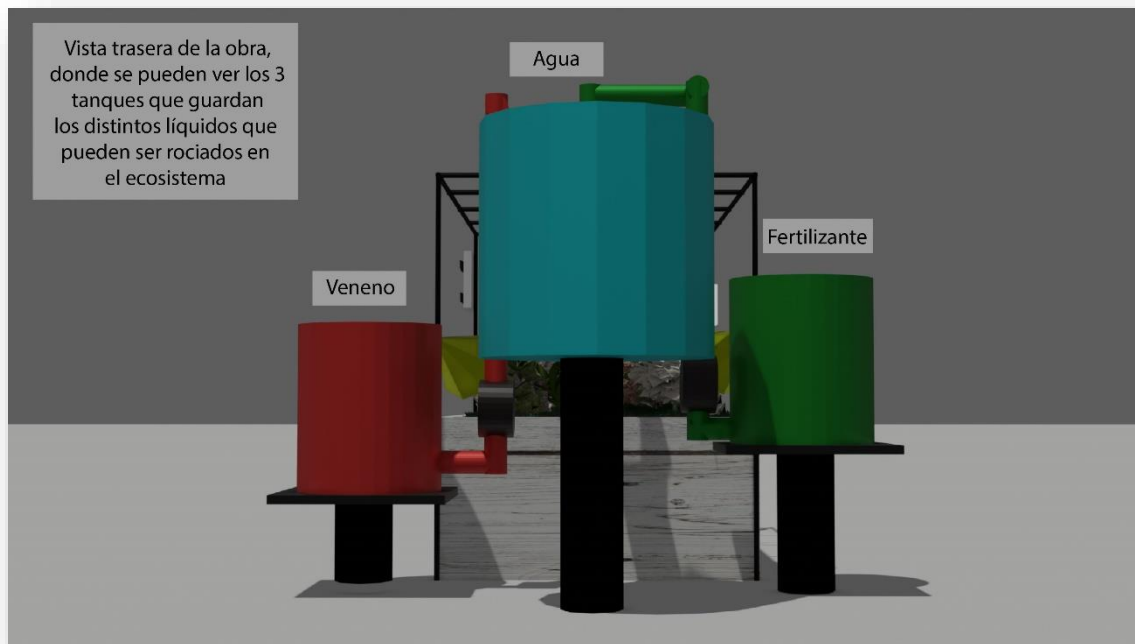


Fig. 11- Vista trasera del prototipo (generado en Blender).

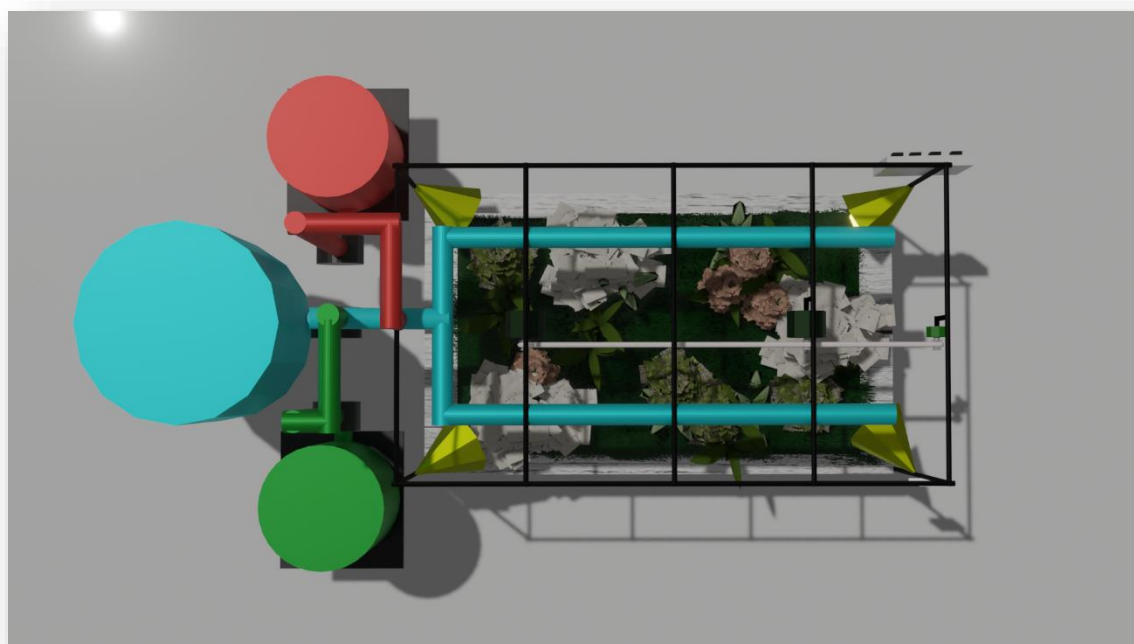


Fig. 12- Vista cenital de la instalación, donde se puede ver en celeste el sistema de regado de la obra (generado en Blender).



Detalle del sistema de bombeado de líquidos

Fig. 13- Detalle donde se muestran como círculos negros la ubicación aproximada de dónde irían los dispositivos de bombeo de líquidos (generado en Blender).



Detalle frontal de sistema de poleas en donde se puede apreciar las rejillas por las cuales salen las esporas y semillas al girar las cápsulas contenedoras

Fig. 14- Detalle de sistema de rociado de semillas y esporas (generado en Blender).

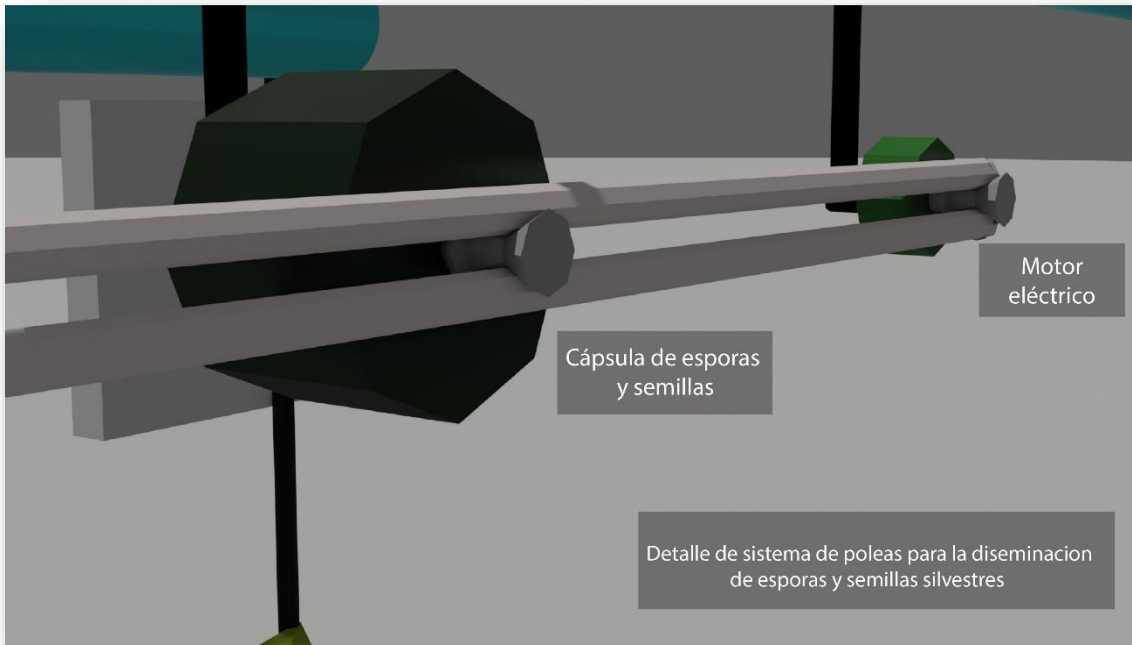


Fig. 15- Detalle de sistema de rociado de semillas y esporas (generado en Blender).



Fig. 16- Sistema de iluminación del prototipo (generado en Blender).



Fig. 17- Detalle de panel de control para accionar las funciones electrónicas (generado en Blender).

Durante el proceso de realización de esta tesis, la Nature Machine fue construida y puesta en marcha dos veces, en dos espacios distintos. Para profundizar más en cada una de estas pruebas voy a desarrollarlas por separado, analizando en las conclusiones finales ambos resultados en conjunto.

2.2 Prueba 1

Esta prueba fue hecha durante la realización del proyecto de tesis, con el objetivo saber si podría superar algunas problemáticas que se iban planteando a medida que avanzaba con el proyecto. En primer lugar, si sería capaz de resolverlo técnicamente, es decir, si sería capaz de crear un pequeño ecosistema artificial aislado con la maquinaria necesaria para modificar aspectos básicos como su temperatura y humedad, e incluso matar a los organismos que vivan dentro de la obra, para darle esa posibilidad también a quienes participasen. Por otra parte, me pareció que el proceso de evaluación propio del proyecto de tesis sería de mayor provecho si el tribunal evaluador pudiese hacerme

devoluciones de una obra ya avanzada, con un sistema de funcionamiento probado y con resultados, puesto que si hubiese cosas que mejorar se pudiera hacer sobre una base ya hecha. Pero por sobre todo, estaba interesado en saber si las personas se prestarían a participar de este experimento, si querrían interactuar con esta obra a conciencia, en una propuesta donde verían el impacto de sus acciones en seres vivos reales.

Así fue que realicé un primer prototipo funcional, aislando una pequeña sección de unos 3m² en un terreno lindante con el Río de los Sauces, y en su interior trasplanté plantas sacadas de los márgenes del río.



***Fig. 18- Toma satelital del lugar de emplazamiento de la obra. En color amarillo se puede ver la distancia desde el lugar de emplazamiento hasta el cauce del Río de los Sauces, y arriba a la derecha la medida de dicha distancia (31,15m aprox).
Coordenadas abajo a la derecha.¹⁴***

¹⁴ Google Earth (8 de febrero de 2022). Recuperado de <https://earth.google.com/web/@-31.92098297,-65.13641439,545.97979064a,404.71013495d,35y,0.00000085h,0t,0r>



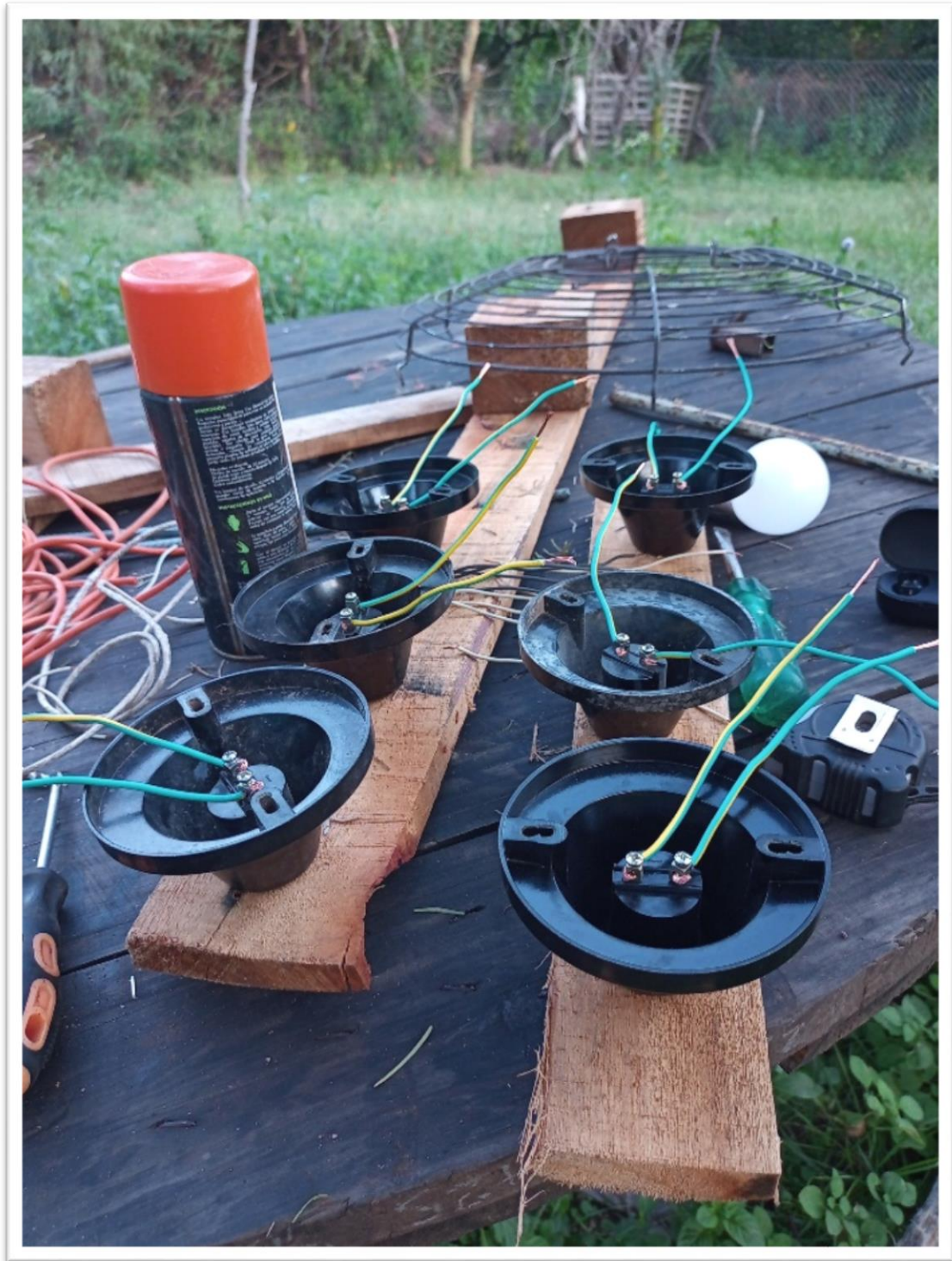
Fig. 19- Armado de prototipo de obra.



***Fig. 20- Armado de prototipo de obra.
Estructura general.***



Fig. 21- Armado de prototipo de obra.



**Fig. 22- Armado de prototipo de obra.
Portalamparas.**



Fig. 23- Armado de prototipo de obra. Sistema de riego.



Fig. 24- Armado de prototipo de obra. Llaves de encendido.



***Fig. 25- Armado de prototipo de obra.
Preparado de la tierra.***



Fig. 26- Armado de prototipo de obra. Trasplante de vegetación autóctona del Río de los Sauces.

2.2.1 Aspectos técnicos de la prueba 1

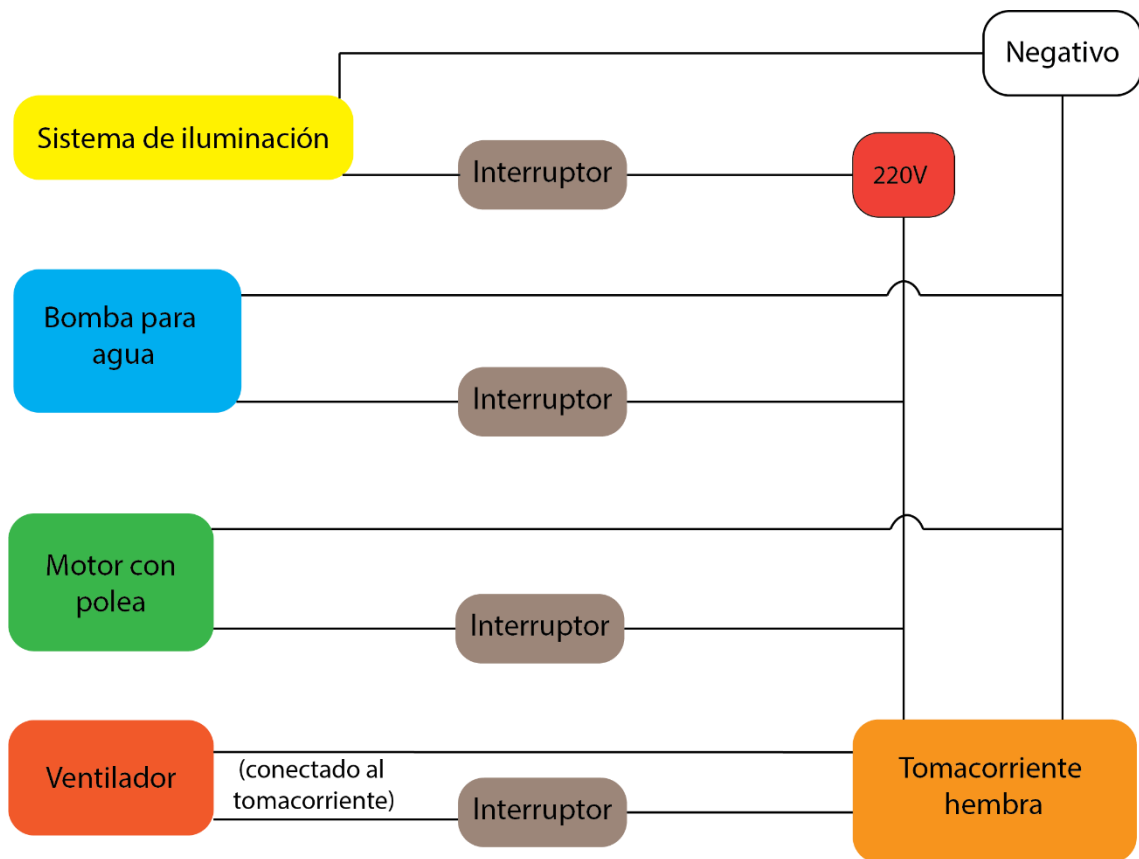


Fig. 27- Diagrama de circuito eléctrico de prueba 1.

Componentes materiales:

Sistema de iluminación: compuesto por 6 focos led de luz blanca, portalámparas y cables.

Sistema de riego con líquidos: 3 tanques de plástico de 90L. Uno con agua, el otro con agua y fertilizante, y el tercero con agua y herbicida. 1 bomba de agua tipo lavarropa, mangueras de ½ pulgada, uniones varias y goteros de riego.

Sistema de esparcimiento de semillas y esporas: motor de ½ HP con polea. Dos cilindros de pvc con tapas a ambos lados y orificios pequeños en el centro. Varillas de hierro de 8mm y correas.

Ventilador: Un ventilador industrial pequeño modificado específicamente para la obra.

Fogonero: recipiente metálico donde se podía hacer fuego y ponerlo dentro de la obra, es decir, en medio de las plantas en general.

Factores bióticos: plantas, hongos, insectos pequeños, etc., sacados de los márgenes del Río de los Sauces.

Factores abióticos: rocas, madera, tierra, etc., sacados de los márgenes del Río de los Sauces.

Termómetro: para mediciones de temperatura general diarias.

Cobertor nocturno: tela anti- heladas tipo vivero.

Tamaño total de la obra: 2,7m (largo) x 1,7m (ancho) x 1.7m (alto).

La disposición y funcionamiento general de los elementos es la misma que la planteada en los renders generados en Blender que se pueden ver de la fig. 10 a la 17.

2.2.2 Experiencia Prueba 1

Durante la construcción de la primera versión de la Nature Machine fui publicando en mi página personal de Instagram, a través de historias y publicaciones, que estaba realizando una instalación interactiva para mi tesis en la que todos podrían participar y la forma de hacerlo; para lograr que las personas que me siguen se interesaran por el proyecto. Una vez terminada, di aviso de la fecha de inicio en el que la gente podría empezar a interactuar con la obra, y durante 15 días, desde el 21/04 al 06/05 del 2022 la Nature Machine estuvo encendida y conectada a la red.

Durante este proceso, se publicó tanto en mi cuenta de personal de Instagram como en mi página web <http://laureanoquesada.ar/naturemachine/> un listado de instrucciones que las personas podían usar para interactuar con la obra:

1. *15 seg. de luces encendidas.*
2. *1 minuto de luces encendidas.*
3. *5 minutos de luces encendidas*
4. *30 minutos de luces encendidas.*
5. *1:30 horas de luces encendidas.*

6. *4 horas de luces encendidas.*
7. *15 seg. de riego con agua.*
8. *1 minuto de riego con agua.*
9. *5 minutos de riego con agua.*
10. *30 minutos de riego con agua.*
11. *1:30 horas de riego con agua.*
12. *4 horas de riego con agua.*
13. *15 seg. de riego con fertilizante natural.*
14. *1 minuto de riego con fertilizante natural.*
15. *5 minutos de riego con fertilizante natural*
16. *30 minutos de riego con fertilizante natural.*
17. *1:30 horas de riego con fertilizante natural.*
18. *4 horas de riego con fertilizante natural.*
19. *15 seg. de riego con herbicida (veneno).*
20. *1 minuto de riego con herbicida (veneno).*
21. *5 minutos de riego con herbicida (veneno).*
22. *30 minutos de riego con herbicida (veneno).*
23. *1:30 horas de riego con herbicida (veneno).*
24. *4 horas de riego con herbicida (veneno).*
25. *15 seg. de ventilador encendido.*
26. *1 minuto de ventilador encendido.*
27. *5 minutos de ventilador encendido.*
28. *30 minutos de ventilador encendido.*
29. *1:30 horas de ventilador encendido.*
30. *4 horas de ventilador encendido.*
31. *15 seg. de regador de semillas y esporas encendido.*
32. *1 minuto regador de semillas y esporas encendido.*
33. *5 minutos regador de semillas y esporas encendido.*
34. *30 minutos regador de semillas y esporas encendido.*
35. *1:30 horas regador de semillas y esporas encendido.*

- 36. 4 horas de regador de semillas y esporas encendido.**
- 37. 10 min de calentador encendido.**
- 38. 30 min de calentador encendido.**
- 39. 2 horas de calentador encendido.**
- 40. 4 horas de calentador encendido.**
- 41. Chequeo de temperatura.**
- 42. 2 horas de cobertor nocturno.**
- 43. 4 horas de cobertor nocturno.**
- 44. 6 horas de cobertor nocturno.**
- 45. 8 horas de cobertor nocturno.**

Para interactuar debían enviar uno o más de estos códigos por mensajería de Instagram, donde quedaban registrados para luego ser llevados a cabo en una transmisión en vivo vía dicha red social.

Todas las tardes, durante un turno de 4 horas se iban ejecutando las acciones una a una, por un operador que iba siguiendo las instrucciones dadas por el público. Los datos, fotos y videos que fueron siendo registrados, así como cualquier información de interés, se podían ver en publicaciones periódicas en la cuenta de Instagram o en la misma página web. Varias veces al día (entre 4 y 6 dependiendo de la cantidad de interacciones enviadas) se realizaban publicaciones en las dos plataformas con las interacciones que las personas iban mandando, para que todxs sepan qué estuvieron haciendo lxs demás a la hora de intervenir con la obra.

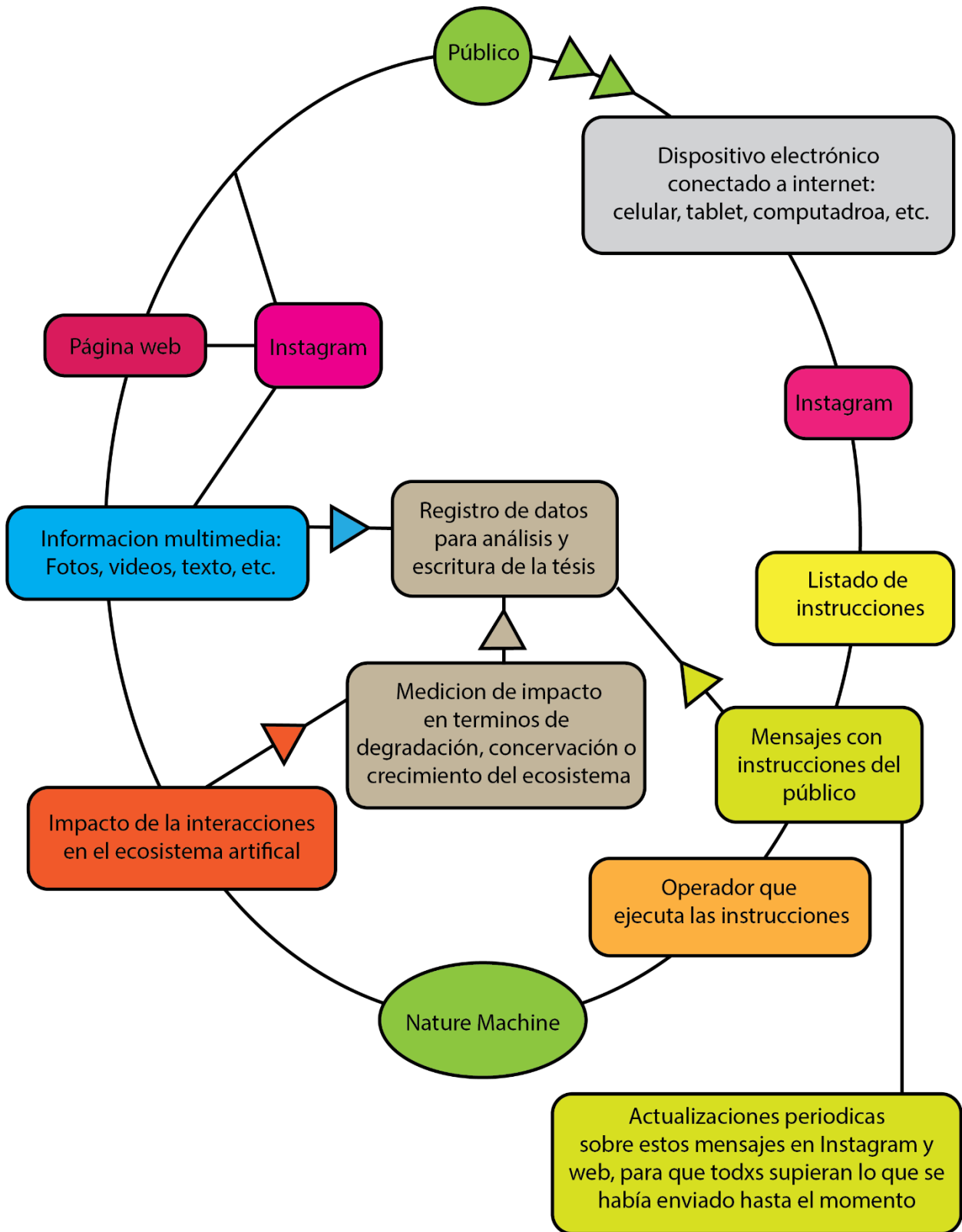


Fig. 28- Diagrama de interacción público-obra.

Haciendo una lectura general de las interacciones que eligieron las personas para con el ecosistema, se podría decir que, durante la primera semana, casi el total de las interacciones parecían ir orientadas al cuidado y crecimiento del ecosistema. Sin embargo, a partir de la segunda semana de funcionamiento, progresivamente las interacciones fueron tomando cierta fuerza destructiva, hasta llegar al punto de, por ejemplo, mantener un calentador potente encendido durante horas o directamente rociar veneno.



Fig. 29- Día 1 de interacción.



Fig. 30- Día 1 de interacción.



Fig. 31- Día 2 de interacción. Inundado con agua.



Fig. 32- Día 6 de interacción . Caletador a fuego.



Fig. 33- Día 6 de interacción. Residuos del calentador.



Fig. 34- Día 7 de interacción.

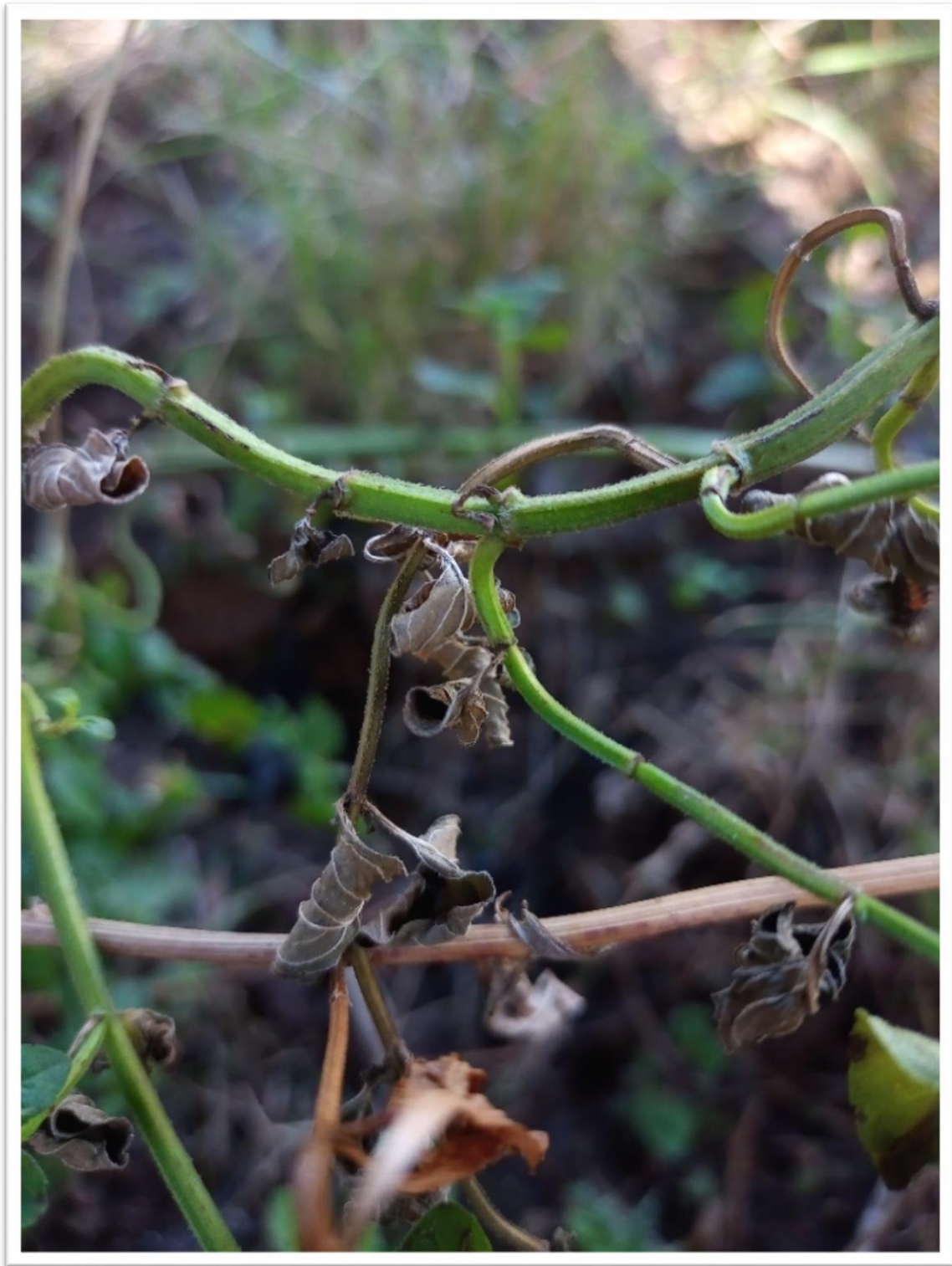


Fig. 35- Día 8 de interacción.



Fig. 36- Día 14 de interacción.



Fig. 37- Día 14 de interacción.



Fig. 38- Día 14 de interacción.



Fig. 39- Día 14 de interacción.

Por ejemplo, esta fue la lista de interacciones enviadas para el día 13:

- **7.** 15 seg. de riego con agua.
- **9.** 5 minutos de riego con agua.
- **14.** 1 minuto de riego con fertilizante natural; **21.** 5 minutos de riego con herbicida (veneno).
- **32.** 1 minuto regador de semillas y esporas encendido; **12.** 4 horas de riego con agua.
- **14.** 1 minuto de riego con fertilizante natural; **6.** 4 horas de luces encendidas.
- **12.** 4 horas de riego con agua; **21.** 5 minutos de riego con herbicida (veneno); **17.** 1:30 horas de riego con fertilizante natural.
- **2.** 1 minuto de luces encendidas.
- **35.** 1:30 horas regador de semillas y esporas encendido.
- **41.** Chequeo de temperatura; **42.** 2 horas de cobertor nocturno.
- **37.** 10 min de calentador encendido; **18.** 4 horas de riego con fertilizante natural.
- **36.** 4 horas de regador de semillas y esporas encendido; **31.** 4 horas de ventilador encendido.
- **42.** 2 horas de cobertor nocturno.
- **13.** 15 seg. de riego con fertilizante natural.
- **45.** 8 horas de cobertor nocturno; **11.** 1:30 horas de riego con agua; **23.** 1:30 horas de riego con herbicida (veneno); **41.** Chequeo de temperatura.

Totales

Luces: 4hs 31min

Riego con agua: 9hs 35min 15seg

Riego con fertilizante: 5hs 32min

Riego con veneno: 1hs 40min

Ventilador encendido: 4h

Semillas y esporas: 5h 31min

Calentador a fuego: 10min

Cobertor nocturno: 12h

Promedio de temperatura para la tarde- noche: 21°c

Durante las dos semanas, estas fueron las interacciones totales medidas en tiempo:

Luz encendida: 105 horas, 22 minutos, 15 segundos

Riego con agua: 92 horas, 47 minutos

Riego con fertilizante: 17 horas, 33 minutos

Riego con veneno: 14 horas, 52 minutos, 45 segundos

Ventilador: 43 horas, 27 minutos, 45 segundos

Semillas y esporas: 79 horas, 8 minutos, 30 segundos

Calentador a fuego: 11 horas, 13 minutos, 15 segundos

Cobertor nocturno: 142 horas, 30 minutos

Como se puede observar, algunos parámetros esenciales para la supervivencia del ecosistema fueron tratados sin ninguna consideración. Por ejemplo, en esos 15 días observamos casi 93hs de riego con agua, lo que nos da un promedio de 6,2hs de riego diario¹⁵, suficiente para mantener inundado el lugar todos los días.

Por otra parte, en las historias de Instagram varias veces se publicó que el exceso de fertilizante puede resultar contraproducente, matando a las plantas, estableciéndose un promedio máximo de unos 10 minutos por día para que no tenga este efecto. Al final de las dos semanas de interacción, el promedio de regado con fertilizante fue de 1,16hs diarias.

¹⁵ Hay que tener en cuenta que este promedio es solo para tener una noción general de las interacciones. En la práctica, algunos días tuvieron tanta carga de acciones que era imposible realizarlas en un solo día; y otros días bastante menos.

Por último podemos destacar el uso de casi 15hs de regado con herbicida y más de 11hs del calentador, como acciones sin otro motivo que matar los seres vivos que habitan la obra.

2.3 Prueba 2: cambios principales

Teniendo en cuenta la primera experiencia con la Nature Machine, y tomando en consideración las recomendaciones del tribunal que evaluó mi proyecto de tesis, decidí modificar algunos aspectos a la hora de poner en marcha nuevamente la obra.

El cambio más significativo, vino de la mano de la devolución dada en el dictamen del proyecto de tesis, por parte del tribunal evaluador. Anteriormente¹⁶ el objetivo de esta investigación estaba enfocado en qué tipo de interacciones realizaban las personas en la actualidad para con los ecosistemas, y cuál es el rol que ocupamos en esta interacción. En el dictamen, me sugirieron modificar este objetivo, porque ya se sabe con bastante certeza cuál es nuestro rol para con los ecosistemas en este momento: en términos generales un rol destructor, contaminante, extractivista y de muerte, lo que también quedó demostrado con la prueba 1 de la Nature Machine.

Siguiendo la teoría planteada por Haraway (2019), quien dice que el trabajo de la ciencia en este momento no es ya tratar de solucionar el problema de un inminente colapso ambiental, sino de buscar la forma de sobrevivir y prosperar a este colapso por medio de un cambio de paradigma en cómo nos relacionamos con la naturaleza, decidí cambiar mi objetivo hacia esa perspectiva para esta segunda prueba. Por eso, puse en marcha nuevamente la obra, pero esta vez aplicando dos simples mecanismos propuestos por Haraway (2019) para lograr dicho cambio de paradigma. Estos fueron:

- **Simbiosis como forma de vida:** Haraway enfatiza en su teoría de figuras de cuerdas, en que uno de los principales cambios que debemos realizar para entrar al chthuluceno es tomar conciencia de que somos una red, donde cada punto es importante. Esta red es horizontal, multiespecista, donde la tecnología forma parte, y vela por una existencia armónica compartida entre todxs lxs seres que la integran. Durante el transcurso de la

¹⁶ Es decir, en el proyecto de tesis.

Prueba 2, se puso especial énfasis en lograr que lxs participantes se sintieran parte de esta red, específicamente de una red simbiótica, e interactuaran con el ecosistema y sus dispositivos tecnológicos teniendo esto en cuenta.

- **La creación de nuevos mundos a través del arte y la ciencia ficción:** como requisito excluyente para participar de esta prueba, se les pidió a lxs participantes que unos días antes debían ver la película *Planeta Libre* (1994) de la directora Coline Serrau. En este film, muestra un grupo de personas extraterrestres que han pasado las mismas etapas sociales, productivas, ecológicas y ambientales que nosotrxs, pero que han logrado trascenderlas y vivir en total armonía con la naturaleza y su entorno. Haraway (2019) afirma que el arte, y en especial la ciencia ficción, es una herramienta indispensable para pensar otros mundos posibles y de esa forma empezar a plasmarlos en este. “Importan qué pensamientos piensan pensamientos. Importa qué conocimientos conocen conocimientos. Importa qué relaciones relacionan relaciones. Importa qué mundos mundializan mundos. Importa qué historias cuentan historias” (Haraway, 2019, pp. 65-66)

Para enfatizar esta idea de red, donde cada parte es importante, y sobre todo para que sea más accesible este sentimiento de pertenencia, se decidió achicar el número de personas que pudieran participar de esta red. Durante la Prueba 1, se registró un promedio de unas 10 diez personas interactuando por día. Por esto, para la Prueba 2, se invitó únicamente a las 10 personas que mayor participación tuvieron en la versión anterior a ser parte de una segunda experiencia, mucho más personal, con este ecosistema. En la Prueba 1, que había estado completamente abierta al público, las interacciones diarias eran caóticas, y a veces tantas que era imposible llevarlas a cabo en un solo día. Incluso, entrevistando luego a algunxs de lxs participantes, me dijeron que habían interactuado con la obra solo para ayudarme a realizar lo que sea que estaba haciendo, incluso sin saber bien de qué se trataba proyecto o la investigación en sí¹⁷. La mayoría ni se enteraba de las

¹⁷Esto no quiere decir que esta forma de interactuar con el ecosistema estuvo mal. En todo caso es una de las formas en que interactuamos con la naturaleza, con negligencia y desconocimiento ¿Cuántas veces hemos juntado el valioso mantillo de hojas que sueltan los árboles en invierno, solo para que otra persona vea nuestro patio “limpio”?

interacciones que habían realizado las demás personas, no porque la información no estuviera disponible, sino porque en una plataforma con tanto estímulo como Instagram, donde la atención es tan difícil de mantenerse y donde las notificaciones no son tan accesibles, muchas veces no se conseguía que la gente se encontrara con la información de la Nature Machine en su scroll diario.

Al contactar con quienes más tarde serían lxs participantes de este experimento, se les envió una invitación dividida en dos partes¹⁸. La primera, una invitación simple con la información básica de la propuesta (ver fig. 40). A las personas que contestaron afirmativamente a la invitación¹⁹, se les envió un texto informativo más amplio para que conocieran a detalle lo que implicaba participar en esta experiencia. El texto fue el siguiente:

Gracias por formar parte de esta experiencia. El formato de participación será el siguiente: 10 personas intentarán formar parte una red simbiótica entre ellxs, sus dispositivos conectados a internet (computadoras, tablets, celulares), y un ecosistema artificial que se encuentra inserta en una máquina llamada Nature Machine.

Para interactuar con esta máquina- por ende con el ecosistema- y con lxs demás participantes, se creará un grupo de Whatsapp en común, donde deberán enviar instrucciones basadas en una lista que les será dada más adelante. Estas instrucciones serán ejecutadas a la hora que indique el/la emisorix del mensaje, impactando así en el ecosistema.

Por su parte, durante varias veces al día (dependiendo de la cantidad de interacciones que haya) el ecosistema devolverá información sobre su estado en forma de fotos y videos cortos al grupo de Whatsapp.

Verán en la lista de instrucciones que la máquina ofrece varias formas de destruir el ecosistema que vive en ella, pero debemos recordar que estamos tratando de crear una red de simbiosis donde, en términos generales, todas las partes salgan beneficiadas. Esto es apenas una pequeñísima parte –medible, observable, cuantificable y metafórica- de la macro red que forma la humanidad, la naturaleza y la tecnología. Hagamos nuestro mejor esfuerzo.

¹⁸ Es necesario tener en cuenta que todas las personas que fueron invitadas a participar, ya habían participado en la Prueba 1, por ende se tenía su contacto de Instagram.

¹⁹ Todas aceptaron la invitación a la primera, por lo que no fue necesario conseguir suplentes.

Requisitos:

- *Comprometerse a ver el film La Belle Verte de Coline Serrau (el link de descarga será enviado al grupo en común)*
- *Comprometerse a formar una red simbiótica entre humanos- tecnología- ecosistema.*

Para confirmar, envíe su número de Whatsapp.

NATURE MACHINE EXPERIENCE

Queridx humanx

Le invitamos a participar de una experiencia de simbiosis entre humanxs- tecnología- ecosistema, por medio de la instalación artística interactiva Nature Machine.

Esta experiencia forma parte de una investigación para una tesis de grado, por ende, se le invita a participar de una experiencia de carácter científico.

Si está interesadx, responda SI a este mensaje, y se le enviará toda la información del proyecto. En caso contrario, ignore este mensaje.

Muchas gracias.



Fecha:

10/05 al 20/05/23



Modalidad:

virtual

Fig. 40- Primera invitación enviada a quienes luego participarían de la Prueba 2 de la Nature Machine.

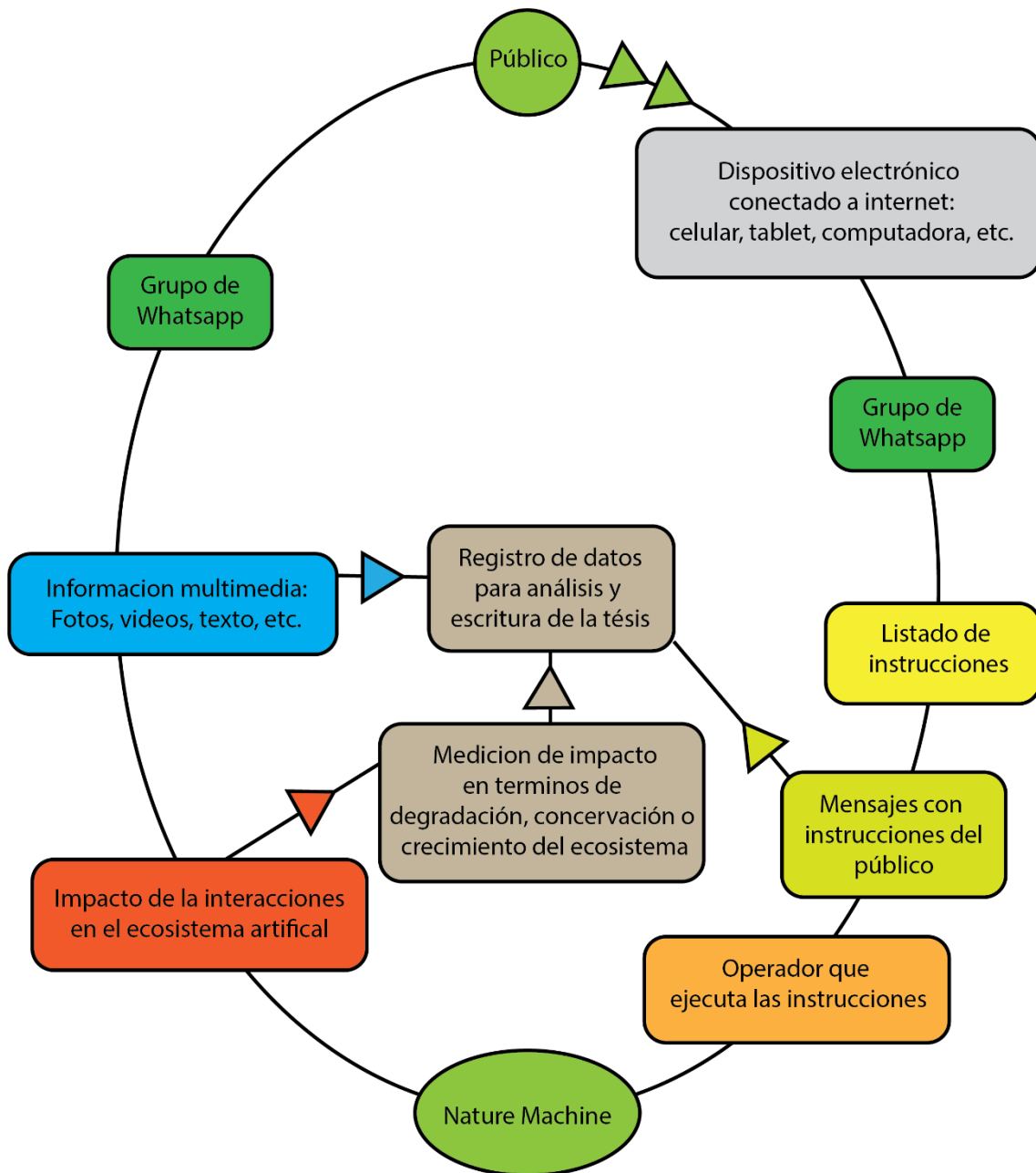


Fig. 41- Diagrama de interacción con el público- Prueba 2.

2.3.1 Aspectos técnicos de la Prueba 2

Para la segunda prueba se decidió ocupar un espacio completamente aislado del exterior, para que las condiciones de supervivencia del ecosistema dependan completamente de la interacción humana.

Para esto, se cerró un pequeño galpón de unos 13.5 m² que se encontraba a escasos metros de donde se había hecho la anterior versión de la obra. En el interior se construyó la Nature Machine con su pequeño ecosistema artificial.



Fig. 42- Cerramiento de galpón.



Fig. 43- Finalización de aislamiento del lugar con placas de yeso (luego se pusieron puertas de vidrio y cortinas gruesas).



Fig. 44- Comienzos de la construcción de la Nature Machine para Prueba 2.



Fig. 45- Construcción de la Nature Machine terminada.

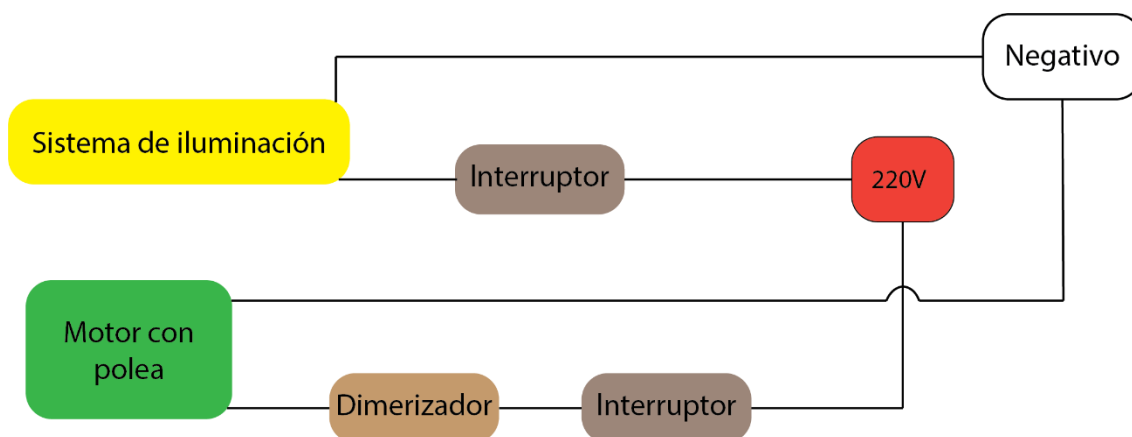


Fig. 46- Diagrama de conexiones eléctricas Prueba 2.

Componentes materiales:

Sistema de iluminación: 1 foco led tipo tubo de luz blanca, portalámparas de metal, cables.

Sistema de regado con líquidos: 1 tanque de plástico de 90L con agua. 1 recipiente de vidrio de 1L con un herbicida concentrado, sostenido por un contenedor tejido de fibra vegetal. Caño rojo para agua de ½ pulgada pintado de celeste al que se le hicieron orificios para que pueda gotear los líquidos, uniones varias.

Sistema de esparcimiento de semillas y esporas: motor de ½ HP con polea. Un cilindro de pvc con tapas a ambos lados y orificios pequeños en el centro. Varilla de hierro de 8mm y correa.

Fogonero: soplete industrial a gas butano, con una capacidad de llama hasta 1 metro de distancia.

Factores bióticos: plantas, hongos, insectos pequeños, etc., sacados de los márgenes del Río de los Sauces.

Factores abióticos: rocas, madera, tierra, etc., sacados de los márgenes del Río de los Sauces.

Termómetro: para mediciones de temperatura general diarias que son pasadas al público.

Tamaño total de la obra: 1,2m (largo) x 1m (ancho) x 70cm (alto).

La disposición y funcionamiento en general de los elementos es la misma que la planteada en los renders generados en Blender, que se pueden ver de la fig. 10 a la 17.



Fig. 47- Detalle donde se puede ver el motor que hace girar la cápsula que contiene semillas y esporas.



Fig. 48- Detalle donde se puede ver claramente los orificios de la cápsula que contiene semillas y esporas. En celeste caños para el riego con líquidos.



Fig. 49- Detalle del sistema de riego. El tanque blanco contiene agua. En rojo, se ve el recipiente con herbicida, envuelto en un tejido informe de fibra vegetal, como una masa cancerosa conectada a la red de agua.



Fig. 50- Detalle de conexiones del sistema de riego con líquidos.



Fig. 51- Detalle de vertedero donde va el agua que filtra el regado de líquidos del ecosistema. Este está lleno de plantas acuáticas, como una pequeña metáfora del río, que recibe el agua que filtran los ecosistemas que están a su alrededor cuando llueve. Si el agua se envenena, las plantas de aquí también mueren.



Fig. 52- Detalle del sistema de iluminación.



Fig. 53- Detalle donde se observa el soplete a gas butano.



Fig. 54- Detalle del sistema de control, donde se pueden ver los botones y el dimerizador. La caja inferior con el tomacorriente, aunque no se utilizó en esta ocasión, permite la conexión de otros dispositivos a la máquina.

2.3.2 Experiencia Prueba 2

Luego de que la persona aceptara participar de la experiencia, se le unía a un grupo de WhatsApp en donde estaban lxs demás participantes y el operador de la Nature Machine, y en el que se les informaba con todo detalle cómo interactuar con la obra y se respondía cualquier duda que tuviesen.

La lista de comandos que podían enviar lxs participantes fue la siguiente:

1. *1 minuto de luces encendidas.*
2. *5 minutos de luces encendidas*
3. *30 minutos de luces encendidas.*
4. *1:30 horas de luces encendidas.*
5. *4 horas de luces encendidas.*
6. *2 hs de luz solar (apertura de ventanas durante la mañana)*
7. *1 minuto de riego con agua.*
8. *5 minutos de riego con agua.*
9. *30 minutos de riego con agua.*
10. *1:30 horas de riego con agua.*
11. *4 horas de riego con agua.*
12. *1 minuto de riego con herbicida (veneno).*
13. *5 minutos de riego con herbicida (veneno).*
14. *30 minutos de riego con herbicida (veneno).*
15. *1:30 horas de riego con herbicida (veneno).*
16. *4 horas de riego con herbicida (veneno).*
17. *15 seg. de regador de semillas y esporas encendido.*
18. *1 minuto regador de semillas y esporas encendido.*
19. *5 minutos regador de semillas y esporas encendido.*
20. *30 minutos regador de semillas y esporas encendido.*
21. *1:30 horas regador de semillas y esporas encendido.*
22. *4 horas de regador de semillas y esporas encendido.*
23. *15 seg de soplete encendido (fuego).*

24. 30 min de soplete encendido (fuego).

Los comandos eran enviados directamente al grupo en común, especificando la hora a la que debían ser realizados. Durante dos turnos, de 8:00 a 12:00 de 19:00 a 23:00, los comandos eran ejecutados, a la hora indicada por quien la enviaba. A medida que las acciones iban siendo realizadas, el operador iba enviando un registro en formato de fotos y videos de la máquina en funcionamiento, y el impacto inmediato de las acciones en el ecosistema.

Haciendo una lectura general de las interacciones realizadas por las personas durante los 10 días, se podría decir que todas las acciones apuntaron a la *conservación-crecimiento* general del ecosistema. Como podemos ver en la fig. 55, sacada el primer día de interacción, y la fig. 56 sacada el último, casi no hay cambios apreciables en el ecosistema salvo el crecimiento de algunos pequeños brotes (fig. 57).



Fig. 55- Nature Machine, Prueba 2, día 1 de interacción.



Fig. 56- Nature Machine, Prueba 2, día 10 de interacción.



Fig. 57- Nature Machine, Prueba 2, día 10 de interacción. Detalle de crecimiento de brotes.

Durante los 10 días, estas fueron las interacciones totales medidas en tiempo:

Luz eléctrica encendida: 41 horas, 30 minutos

Luz solar (apertura de cortinas y ventanas en la habitación): 112 horas

Riego con agua: 1 hora, 27 minutos

Riego con veneno: 0 horas

Semillas y esporas: 53 minutos

Soplete a butano: 30 minutos (instrucción cancelada antes de ser ejecutada)

Como se puede ver, en esta prueba hubo una considerable reducción en la cantidad interacciones por parte del público, aunque la facilidad de contacto era mucho mayor. Es notorio también, que aunque tenían la posibilidad de destruir el ecosistema -al igual que en la Prueba 1- con un simple mensaje, esta vez decidieron no hacerlo. Solo una persona envió la instrucción de encender el soplete durante 30 minutos, pero rápidamente la canceló alegando había sido una broma²⁰.

** Para ver más fotos, capturas de pantalla de las conversaciones y videos de ambas experiencias, se puede entrar al perfil de Instagram **nature_machine_instalacion**, creado exclusivamente para que el tribunal evaluador tenga acceso al registro audiovisual de esta obra.*

²⁰ Luego no se volvieron a hacer bromas de este tipo.

PARTE III – CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones finales

"Los seres humanos son seres híbridos de carne, metal y código. Están entrelazados con tecnologías y con otros seres vivos en redes de dependencia y coexistencia. En este sentido no se deberían pensar a sí mismos como seres separados de la naturaleza y la tecnología" (OpenIA, 2023). Esta fue parte de una de las respuestas que me dio la inteligencia artificial ChatGPT, mientras charlábamos sobre formas de relaciones simbióticas entre seres humanos y seres no humanos. Esto fue casi una epifanía para mí. Me encontraba hablando con una máquina, pensando juntxs mejores formas de relacionarxs entre nosotxs y con la naturaleza. Esa acción, esa frase, esa relación, sintetizaba gran parte de lo que yo quería probar en esta tesis.

De la experiencia y resultados obtenidos de la prueba 1 podemos sacar ciertos tópicos que nos ayudarán a entender qué sucedió y cómo interactuaron las personas con el ecosistema. El resultado más ineludible es que en esta prueba el ecosistema terminó muerto. En 15 días lxs participantes lograron exterminar casi toda forma de vida que se encontraba en la obra. No podía entender por qué. En mi opinión, la destrucción de la naturaleza siempre está influida en gran parte por la ambición de obtener algún bien de consumo, y no lograba ver que eso sucediera en esta experiencia. Parecía como si las personas lo hubieran destruido por puro placer.

Días más tarde, hablando personalmente con algunxs de lxs participantes que aportaron a la muerte del ecosistema, pregunté si lo habían hecho por algo en especial, y las respuestas en general fueron dos: para ver qué pasaba y por diversión. Al principio pensé que la respuesta "para ver qué pasaba" estaba ligado al ímpetu natural del ser humano por el conocimiento, pero pronto lo descarté. Ahí no había nada que no supieran, no había nada por aprender. Esas dos respuestas estaban ligadas, solo no podía ver de qué forma.

Tiempo después, mientras miraba con mis padres uno de esos programas vacíos de televisión que pasan los lunes a la noche, pude entender lo que había motivado a la gente a actuar de esa manera. El programa que estábamos viendo no aportaba nada, absolutamente nada, y sin embargo mis padres habían pagado para poder verlo. Era un objeto de consumo, que suministraba diversión vacía, o mejor dicho, entretenimiento. Ahí

caí en cuenta de que muchas de las personas que interactuaron en la Prueba 1 habían inundado, quemado y envenenado aquel ecosistema para convertirlo en un objeto de consumo para su diversión. Habían invertido su tiempo y recursos en eso, y habían obtenido como recompensa “entretenimiento”.

Las interacciones fueron desmedidas, en ningún momento se notó que hubiese una coordinación humana, ni siquiera una intención de hacerlo. Cada quién actuó por su cuenta y para sus propios fines. El resultado ya lo conocemos.

Generar conocimiento es un camino largo, lleno de pruebas y errores. Cuando empecé esta investigación, quería hacer visible que estábamos haciendo algo mal para con la naturaleza, pero los resultados de esta prueba y las correcciones dadas por el tribunal evaluador en mi proyecto de tesis, me hicieron dar cuenta de que esto ya lo sabemos y está en vista de todxs.

En la prueba 2 quise dar un nuevo objetivo a esta problemática. La instalación en sí ofrecía un abanico casi infinito de posibilidades tanto técnicas como conceptuales, así que había un amplio margen por donde explorar. En este momento fue muy inspiradora la visión planteada por Haraway (2019), de que actualmente el objetivo de la ciencia -con respecto a la problemática ambiental- no debería ser mostrar los problemas ambientales, ni siquiera buscar soluciones inmediatas²¹, sino lograr aquí y ahora pequeños cambios en cómo percibimos- y cómo nos percibimos con- nuestro entorno, que nos permitan seguir con nuestros problemas, lo que equivale a no extinguirnos.

Por eso, para esta segunda versión, disidí poner a prueba dos conceptos planteados por Haraway (2019) como posibles recursos para lograr este cambio de paradigma: 1) el sentido de pertenencia a una red simbiótica; 2) el arte como herramienta para crear y pensar otros mundos posibles. De esta forma, la instalación Nature Machine –con su parte tecnológica y su parte de naturaleza- nos serviría como una herramienta para permitirnos ver, en una materialidad pequeña pero real, si estas ideas funcionan, cómo, y cuál es su impacto.

El cambio entre la Prueba 1 y la Prueba 2 fue rotundo. Durante la prueba 1 no hubo coordinación humana- ni intención de hacerlo-, se usó la tecnología como un arma de destrucción, y a los seres vivos no humanos como un objeto de consumo para el entretenimiento. Por su parte, durante la prueba 2, la intención fue notoriamente otra. Las personas coordinaron entre sí todo el tiempo para que el ecosistema no fuera sobre

²¹ Porque ya las conocemos, solo que socialmente no estamos dispuestxs a llevarlas a cabo.

estimulado, y por sobre todo no eligieron las acciones dañinas. Solo por un momento intentó salir aquella intención de divertirse a base de la destrucción del ecosistema, cuando uno de los participantes envió la instrucción de encender durante 30 minutos el soplete a gas butano, aunque rápidamente la red lo cuestionó y el participante canceló la instrucción, alegando a que era un chiste.

Durante esta prueba, también fue notorio que las personas recibían el registro audiovisual con intención de saber qué estaba sucediendo y cuál era el estado del ecosistema. Incluso algunas personas generaron lazos con algunas plantas en específico, pidiendo fotos de una u otra para saber cómo estaban. En este sentido, la tecnología funcionó como un factor importante en la red, no siendo un arma de destrucción, sino una herramienta de comunicación, de cuidado, una hebra que permitía a las dos partes conectarse más allá de las distancias, en una red de beneficio.

Teniendo en cuenta la cualidad efímera de la instalación, su estrecha relación simbólica con el ambiente donde se sitúa y la necesidad de repensarla en relación con su entorno cada vez que se monta (Kozak, 2015), podemos decir que en un futuro la Nature Machine Podría ser rearmada en distintos lugares- incluso en varios al mismo tiempo-, con distintas materialidades²², y en relación con otros entornos y ecosistemas, para seguir recopilando datos. En este sentido, la posibilidad de seguir investigando a futuro queda abierta.

Para finalizar, creo que esta investigación ha demostrado dos cosas. La primera, es que es posible- por lo menos a pequeña escala- generar una red de simbiosis que incluya a la tecnología como un elemento más en la relación natural que se establece entre los humanos y los factores biológicos no humanos en general; y que cuando se entienden estas relaciones como una red interconectada de simbiosis, aumenta el grado de beneficio recíproco que se establece entre las partes. La segunda es que el arte es una herramienta valiosísima, casi diría indispensable, para repensar nuestro mundo, nuestra cosmovisión, y explorar ideas que nos permitan seguir con las alegrías y problemas de estar vivxs.

²² Cosa que quedó demostrada entre la Prueba 1 y la Prueba 2, que si bien la máquina era la misma, fueron armadas de formas y con materiales distintos.

PARTE IV – BIBLIOGRAFÍA

4.1 Bibliografía

- Borgdorff, H. (2007). El debate sobre la investigación en las artes. *Dutch Journal of Music Theory*, Amsterdam School of the Arts. [En línea] N° 12, 1 pp. 1-17. Disponible en: http://www.ahk.nl/fileadmin/download/ahk/Lectoraten/Borgdorff_publicaties/The_debate_on_research_in_the_arts.pdf
- Castro Monteiro da Costa, A. E. (2008) *Articulações Arte e Ciência: sobre a experiência da “bio-arte”* (Maestría). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Conferencia Campbell J. (1996) *Ilusiones del diálogo: control y elección en el arte interactivo*. Museo de arte moderno. Nueva York.
- Dalmaroni, M. (2009). *La investigación literaria. Problemas iniciales de una práctica*. Santa Fe, Argentina: Universidad Nacional del Litoral.
- Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com, (2017, agosto). Tipos de ecosistema artificial. *Revista ARQHYS*. Recuperado el 3 de julio de 2019, de https://www.arqhys.com/ecosistema_artificial.html
- Ferreyra, A. I. y Tognetti, L. A. (2018) *Cuestiones agrarias argentinas. La tierra como un bien de producción, intercambio y factor de presión política*. Buenos Aires, Argentina: Imago Mundi.
- Fontes da Costa P., (2007). *Ciência e Bioarte: Encruzilhadas e Desafios Éticos*. Lisboa, Portugal: Caleidoscopio.
- Google Earth (8 de febrero de 2022). Recuperado de <https://earth.google.com/web/@-31.92098297,-65.13641439,545.97979064a,404.71013495d,35y,0.00000085h,0t,0r>
- Guattari, Félix (1996) *Las tres ecologías*. Valencia, España.
- Haraway, Donna J. (2019) *Seguir con el problema. Generar parentesco en el chthuluceno*. Buenos Aires, Argentina.
- Hearney E., (2008). *Arte y hoy*, Londres, Inglaterra: Phaidon press limite.
- Hilje L. (1984). *Simbiosis: consideraciones terminológicas y evolutivas*. Uniciencia. Costa Rica.

- Kozak C., (2015). *Tecnopoéticas argentinas*, Buenos Aires, Argentina: Caja Negra.
- Manovich, L., (2006). *El lenguaje en los nuevos medios de comunicación: La imagen en la era digital*, Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Martínez Godínez V. L. (2013) *Paradigmas de la investigación. Manual multimedia para el desarrollo de trabajos de investigación. Una visión desde la epistemología dialéctico crítica*. Recuperado de http://www.pics.uson.mx/wp-content/uploads/2013/10/7_Paradigmas_de_investigacion_2013.pdf
- Miah A. (2012) Bioarte: actuación transhumana y posthumana. *Teknokultura*. (Vol. 9 Núm. 1), p. 85-104.
- Morello J. (04/06/2019) *Ecosistema*. CONICET. Recuperado de www.mendoza.conicet.gov.ar
- Olivera E., (2013) *Cuestiones de arte contemporáneo*, Buenos Aires, Argentina: Emecé.
- OpenIA (2023) ChatGPT [mensaje de chat]. Recuperado de <https://chat.openai.com/>
- Roncallo Dow, S. (enero-junio, 2009) Arte y tecnología: los retos éticos y políticos del arte transgénico. *Revista Colombiana de Bioética*, (vol. 4, núm. 1), p. 129-152
- Sánchez Aquino M. F. (2019) *Distrofia digital: una producción de arte electrónico realizada con desechos tecnológicos* (Tesis de grado). Universidad Nacional del Nordeste, Chaco, Argentina.
- Sánchez León N. (2018) *La función del arte en procesos de transición a la sostenibilidad: casos anglosajones y españoles* (Tesis doctoral). Universidad politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Serreau Coline (Directora). (2010). Soluciones locales para un desorden global (Película- documental). Cinémao