



UNAM
POSGRADO
Artes y Diseño



UNAM
FACULTAD
DE ARTES
Y DISEÑO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

POSGRADO EN ARTES Y DISEÑO

MAESTRÍA EN ARTES VISUALES

CAMPO DE CONOCIMIENTO ESCULTURA

ARTIFICIOS ORGÁNICOS: ESCULTURA BIOPOLIMÉRICA

TESIS

PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN ARTES VISUALES

PRESENTA:

JUDITH ALEJANDRA COVARRUBIAS SAUCEDO

DIRECTOR DE TESIS:

DOCTOR HORACIO CASTREJÓN GALVÁN (FAD)

JURADO:

DOCTOR FRANCISCO JAVIER TOUS OLAGORTA (FAD)

DOCTOR YURI ALBERTO AGUILAR HERNÁNDEZ (FAD)

DOCTOR RICARDO PAVEL FERRER BLANCAS (FAD)

MAESTRA ANA MAYORAL MARÍN (FAD)

AGOSTO 2023

ARTIFICIOS ORGÁNICOS | ESCULTURA BIOPOLIMÉRICA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



ARTIFICIOS ORGÁNICOS: ESCULTURA BIOPOLIMÉRICA

TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN ARTES VISUALES

Presenta

Judith Alejandra Covarrubias Saucedo

Agosto 2023

Para Lila, tú me impulsaste a creer que podía ser artista.

Agradezco a mis padres, mi familia, amigas y pareja, que han creído en mí sin condiciones, alentándome con su amor.

A mi Floyd por ser el mejor amigo y compañero de taller.

A Yuyú, que a pesar de los obstáculos y desazones, conseguiste culminar tu sueño de estudiar en la Máxima y te aferraste al arte sin importar el torbellino en el que vivías...

Tú eres tu propio límite, no te encierres nunca más.

Agradezco especialmente a el Doctor Horacio Castrejón por creer en mi proyecto desde el proceso de ingreso al Posgrado y por siempre confiar en mi propuesta, su paciencia y apoyo me hicieron creer en todo el potencial del proyecto.

Agradezco a el Doctor Francisco Tous por ser un gran mentor y guía en mi proceso escultórico, por su paciencia y por sus maravillosas recomendaciones bibliográficas.

Agradezco a el Doctor Yuri Aguilar por impulsarme a creer más en mi proyecto apoyándome incondicionalmente como mentor.

Agradezco con mucho cariño a la Maestra Ana Mayoral por hacerme sentir confianza en mi propuesta y por darme las alas para creer más en mi potencial y con su dulzura acompañarme durante el proceso, siendo gran guía en la culminación de este sueño.

Agradezco a el Doctor Pável Ferrer por su manera de impulsarme a mejorar como investigadora y por confrontarme conmigo misma.

Muchas gracias a la Facultad de Artes y Diseño y al Posgrado en Artes y Diseño, por hacer de esta mi casa y mi soporte durante estos años.

Gracias infinitas a todos los administrativos del PAD, que estuvieron al tanto de nosotros durante la pandemia y que nos apoyaron por completo sin importar el día y hora.

¡GOYA!

ÍNDICE

CAPÍTULO 1.

<u>CIENCIA Y ARTE: BIOARTE</u>	24
1.1. LABORATORIOS ARTÍSTICOS	28
1.2. BIOARTE	37
1.2.1. LUIS FERNANDO BENEDIT	41
1.2.2. EDUARDO KAC.....	47
1.2.3. JOAQUÍN FARGAS	62
1.2.4. PROYECTO UNTITLED, 2008	66
1.2.5. POLONA TRATNIK	71
1.3. BIOARTE EN MÉXICO	76
1.3.1. EDITH MEDINA, <i>A LÁGRIMA VIVA: FISIOLÓGIA BIOLÓGICO SOCIAL DE UNA LÁGRIMA</i> , 2013	78
1.3.2. LESLIE GARCÍA, <i>PULSUM PLANTAE</i> , 2011	81
1.3.3. GILBERTO ESPARZA, <i>PLANTAS NÓMADAS</i> , 2010	84
1.3.4. MINERVA HERNÁNDEZ TREJO, <i>DESMODIUM MÁQUINA</i> , 2012.	87
1.4. CAJAS DE ADAPTACIÓN	92

CAPÍTULO 2.

<u>BIOMATERIALES Y ESCULTURA</u>	102
2.1. DISEÑO ESPECULATIVO	109
2.2. BIOLOGÍA ESPECULATIVA	111
2.3. BIOMATERIALES	113
2.4. BIOLOGYSTUDIO	118
2.4.1. <i>BIOPROCESOS: CURSO CREACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</i>	
<i>BIOMATERIAL</i>	119
2.4.2. <i>CURSO BIOPOLÍMEROS: BIOLOGYSTUDIO</i>	121
2.5. LAURA MESSING, BIOMATERIALES, 2020	129
2.6. VERÓNICA BERGOTTINI, TILEX, 2019	133
2.7. ANA PAULA HALL, VIENTO, 2017	138
2.8. MIRIAM RIBUL, RECETAS PARA EL ACTIVISMO MATERIAL, 2013. ...	
.....	141
2.9. CAROLYN RAFF, UN OCÉANO LLENO DE OPORTUNIDADES, 2020 ..	
.....	144
2.10. TESSA SILVA, CHALK & CHEESE, 2019	149
2.11. SCARLETT YANG, DESCOMPOSICIÓN DE MATERIALIDAD, 2020	
.....	154
2.12. JULIA LOHMANN, CONSTRUCCIONES CON ALGAS, 2020 ...	157
2.13. TAMARA ÓRJOLA, FOREST WOOL, 2016	161

2.14. BIORIIDL: DARWIN INDIA..... **164**

2.15. *LABVA*: LABORATORIO BIOMATERIALES VALDIVIA, CHILE.... **166**

CAPÍTULO 3. BIOPOLÍMEROS PARA LA CREACIÓN ESCULTÓRICA

..... **176**

3.1. PRODUCCIÓN BIOMATERIAL: BITÁCORA DE TRABAJO 2020 - 2022 ..

..... **178**

3.1.1. *ABSTRACCIONES ORGÁNICAS*..... 186

3.1.2. DE LA ABSTRACCIÓN AL ARTIFICIO... 203

3.1.3. JOHANA VASCONSELOS, *JARDÍN DEL EDÉN*, 2015 209

3.1.4. MARIBEL PORTELA, *ORGÁNICO ARTIFICIAL*, 2022 212

3.2. TINTES NATURALES Y BIOPOLÍMEROS 221

3.2.1. NUEVAS CUALIDADES DE LOS *BIOPOLÍMEROS* 229

3.2.2. BASES Y ESTRUCTURAS 235

CAPÍTULO 4. ARTIFICIOS ORGÁNICOS: ESCULTURA

BIOPOLIMÉRICA..... **254**

4.1. PAISAJE Y JARDÍN: DIFERENCIAS Y RELEVANCIA CULTURAL.... **262**

4.1.2. ¿QUÉ TAN NATURAL ES EL ARTIFICIO? 267

4.2. ÁRBOL *YAX-CHÉ*: DECOLONIZACIÓN NATURAL. **269**

4.2.1. DEL ARBOL A LA ORQUÍDEA...	275
4.3. ¿QUÉ ES UNA PLANTA EPÍFITA?.....	278
4.3.1. ORQUÍDEAS	280
4.4. ORQUÍDEAS BIOPOLIMÉRICAS	282
4.4.1. PROPAGACIÓN DE ORQUÍDEAS INVASORAS	287
4.5. ARTIFICIOS ORGÁNICOS: CUERPO DE OBRA.....	292
4.5.1. JARDÍN BIOLUMINISCENTE (INSTALACIÓN): PAISAJE ESCULTÓRICO	306
4.6. PRODUCTO CULTURAL RESULTANTE 2021 - 2022	309
4.6.1. HANDS-ON WORKSHOP, LIVING ART: BIOPOLYMER PROCESS. (ARTE VIVO: PROCESO BIOPOLÍMEROS)	311
4.6.2. <i>EXPOSICIÓN ECOTONO</i>	320
<u>CONCLUSIONES</u>	<u>330</u>
<u>FUENTES DE INFORMACIÓN</u>	<u>342</u>
<u>RECURSOS GRÁFICOS.....</u>	<u>356</u>



Introducción

INTRODUCCIÓN

La presente investigación muestra la producción escultórica que se realizó durante el posgrado, basada en la experimentación con materiales orgánicos y se propone como una alternativa material para la elaboración de esculturas a base de *biomateriales*.

De esta manera se aprovecha su fácil acceso para trabajar en un taller casero con materiales naturales, como consecuencia de la pandemia.

También se muestra una investigación teórica sobre las cualidades del *bioarte*, la escultura con *biomateriales* y el proceso de investigación sobre la extracción de tintes naturales y la aplicación de los *biopolímeros* como un material escultórico.

Esta investigación y producción artística cuenta con dos enfoques metodológicos, es cuantitativa debido a que la producción de los *biopolímeros* está basada en una receta con proporciones y medidas específicas.

La manufactura de los materiales se rige por las pautas del método científico experimental, en el cual se desarrolla una hipótesis, desarrollo, experimentación, comprobación de hipótesis y resultados; todo esto se documenta en una bitácora de investigación material.

Asimismo, esta investigación posee un enfoque cualitativo debido a que las esculturas de *biopolímeros* que se desarrollaron funcionan como una metáfora de una nueva naturaleza.

La metodología se centra en dos paradigmas de investigación social, el (neo)positivista, debido a que se utiliza un método de producción de *biomateriales* y muestra los principales exponentes dentro de la corriente del *bioarte*; y el paradigma participativo, ya que propone una intervención del espacio para que el espectador y otros elementos del entorno se relacionen con las esculturas.

El objetivo principal de esta tesis de creación artística es analizar la metodología y la experimentación material que he realizado dentro de la corriente del *bioarte* creada en los años 90.

Posteriormente, presentar el *biomaterial* desarrollado que tiene características similares a una resina epóxica y la producción escultórica manufacturada con estos *biopolímeros*.

Así se pretende comprobar que los *biomateriales* pueden funcionar como alternativa material y metodológica para la producción artística y de diseño.

En el primer capítulo respondo a las preguntas más recurrentes en la investigación, ¿En qué contexto sociocultural e histórico tecnológico se ubica mi obra e investigación? ¿Cuáles son los antecedentes que influyen sustancialmente en la concepción teórica - técnica y manufactura de mis piezas?

Presento el origen del *bioarte* en 1968 y 1989, los principales referentes estudiados y recopilados por la Doctora María Antonia González Valerio y Daniel López del Rincón.

Se muestra la importancia del *bioarte* como una nueva corriente artística y las aportaciones del primer *bioartista* latinoamericano documentado dentro de este campo, la creación de nuevos talleres de trabajo.

Se mencionan algunos de los colectivos y *bioartistas* actuales a nivel nacional e internacional que se encargan de la investigación y difusión de proyectos *bioartísticos* y la aplicación de *biomateriales* en proyectos de investigación y producción.

La selección de referencias artísticas ubicadas en el primer bloque de esta tesis, se enfocan únicamente a la corriente del *bioarte*, con proyectos enfocados al uso, modificación y adaptación de elementos vegetales.

Esta antología de *bioartistas*, basada en el texto *Bioarte y ontología estética* de la Doctora María Antonia González Valerio.

La presente investigación abarca no sólo Europa y Estados Unidos, también incluye a México y América Latina, de tal manera que me fue posible ubicar mi proyecto en un tiempo y espacio que no son ajenos a mi formación artística plástica, sobretodo porque el *bioarte* tiene origen en Latinoamérica.

Se menciona la relevancia de *Biology Studio*, un estudio de *biofabricación* basado en la Ciudad de México que se

encarga de difundir el conocimiento sobre la manufactura de *biomateriales*.

De esta manera ubico en un contexto artístico actual a mi investigación y producción, al encontrar similitudes entre la metodología de experimentación, la *biofabricación* y la adaptación de mi espacio de trabajo basándome en otros proyectos de investigación, de esta manera se consigue una coherencia entre la metodología de producción y el proyecto de investigación.

En el segundo capítulo se incluyen las referencias de proyectos de investigación y diseño de *biomateriales*, la relevancia sociocultural que sus procesos de investigación y producción aportan, presentando la manera en que generan un parteaguas para la innovación de materiales compostables en su totalidad.

La selección de artistas se especificó en presentar los proyectos de mujeres dedicadas a la *biofabricación* y las aportaciones benéficas a nivel social.

También se incluye el trabajo de artistas que plantean la estética naturalista en su producción escultórica, haciendo un análisis de las formas y elementos que consiguen crear un diálogo directo entre el espacio, espectador y escultura.

Estos artistas funcionan como una influencia importante dentro del sustento material y conceptual de la producción escultórica de los *Artifícios orgánicos*, tomándoles como una referencia principal en cuanto al uso de materiales orgánicos para la creación artística.

En el tercer capítulo presento la bitácora de trabajo de esta investigación, el proceso de manufactura de los *biopolímeros* y un catálogo de los *biomateriales* que he podido crear, principalmente *celulosas*, *biopolímeros* y *biomasas*.

Asimismo, muestro la metodología cuantitativa del proceso de producción que se ha realizado durante los últimos dos años, sobre el diseño de un *biopolímero* capaz de asemejar las características de una resina epóxica.

Se exhibe el proceso para teñir los *biomateriales* con pigmentos naturales para conseguir que sean similares a los pigmentos

sintéticos y la experimentación con plantas, cortezas, insectos y flores como, el cempasúchil, el pericón, el palo brasil, el añil, la grana cochinilla y el muicle.

Como resultado de esta investigación *biomaterial*, se presenta la posibilidad de manufacturar *biopolímeros* orgánicos en su totalidad, para sustituir los materiales y pigmentos sintéticos que se utilizan tradicionalmente en los procesos escultóricos.

A causa de mis referencias teóricas y artísticas se presenta la incursión de mi proyecto dentro de la producción de los *biomateriales* como único elemento para la manufactura de mis piezas escultóricas.

En el cuarto capítulo se desarrolla el discurso del proyecto *Artificios orgánicos*, en el cual se presenta una serie de esculturas fabricadas con *biopolímeros* base grenetina, pigmentados con plantas, flores, cortezas e insectos, en forma de orquídeas híbridas, las cuales se instalaron en diversos espacios para estudiar su relación con el entorno y el espectador.

Este proyecto tiene como principal objetivo la creación de una nueva *naturaleza artificial – orgánica*, con la intención de mostrar las cualidades de adaptación a los espacios urbanos y naturales.

Posteriormente se anexa el registro fotográfico de la producción escultórica, del taller de trabajo, de la instalación y exposición del proyecto en una exposición colectiva sobre proyectos *bioartísticos*.

Para concluir, se presenta la importancia de la manufactura de *biomateriales* para la realización de este proyecto de investigación y producción escultórica, ostentando las posibilidades existentes para su uso como materia prima en las artes plásticas, ya que estas cualidades materiales son variadas e infinitas.

The background of the image shows several petri dishes containing bacterial cultures. The cultures exhibit various colors and textures, including shades of pink, red, and green. Some dishes show distinct patterns of growth, while others appear more uniform. The dishes are arranged in a slightly overlapping manner, creating a sense of depth. The lighting is soft, highlighting the metallic rims of the dishes and the liquid-like surface of the cultures.

CAPÍTULO 1

Ciencia y Arte:
Bioarte

El bioarte se ha configurado como una de las primeras vanguardias del siglo XXI, transformando los formatos y los conceptos de presentación, que hasta el momento se habían desarrollado. El material orgánico se convierte en el material del bioartista.¹ – Edith Medina.

¹ Edith Medina. "Bioarte: Una nueva fórmula de expresión artística". *Revista Digital Universitaria*, número 8, México. (2007). 2-4. https://www.revista.unam.mx/vol.8/num1/art01/ene_art01.pdf (Consultado en marzo de 2022).

CAPÍTULO 1. CIENCIA Y ARTE: BIOARTE

En este capítulo se demuestra como la creación artística plástica se ha influenciado por distintas disciplinas, una de ellas y la que forma parte primordial de esta investigación es la ciencia.

Esta relación tuvo su origen con la ilustración científica en el siglo XIII y es un elemento de suma importancia dentro de la relación arte – ciencia; de esta manera hago énfasis en la concepción de la documentación científica (botánica y biológica), ya que fue dotada de un carácter estético y gracias a ella se transformaron las imágenes que se plasmaban en pinturas e incluso esculturas.

Los artistas procuraron que sus creaciones incluyeran características más naturales y realistas; con el paso del tiempo y las nuevas tecnologías, el arte comenzó una reestructuración en su forma y contenidos, tomando como herramienta principal la tecnología del siglo XX.

El arte a finales del siglo xx se apoyó en la ciencia, la botánica, la tecnología y la genética, como herramienta principal para generar nuevos proyectos. A partir de la década de los años 90, se propició un gran interés por la genética y la biotecnología, ya que estas disciplinas habían presentado un amplio avance científico.

De este modo, el desarrollo tecnológico y los más recientes hallazgos permitieron que las barreras de nuestro pensamiento, conocimiento y capacidad de intervenir sobre la vida o la naturaleza consiguieran ampliarse, como menciona la Doctora González Valerio en sus investigaciones.² La relación que existe entre la producción artística plástica actual y la práctica del método científico permite que los artistas utilicen la tecnología y la biotecnología para desarrollar proyectos en los que materiales vegetales y animales son intervenidos o manipulados con un fin estético y de investigación científica – artística.

² María Antonia González Valerio. "Del arte, la ciencia y el (im)posible cruce de lo uno con lo otro." *Réplica 21*, Artículo digital. p. 4. México (2015) https://www.replica21.com/archivo/articulos/g_h/20151103_gonzval_ciencia.html (Consultado en marzo de 2022)

Las artes plásticas han utilizado medios tradicionales como la pintura, la gráfica o la escultura y nuevos medios, como la biotecnología, la robótica, la genética y la programación por computadora.

Actualmente la creación artística plástica, se apoya también en disciplinas como el diseño, la biotecnología y la ingeniería, para manufacturar piezas compuestas de diferentes elementos tecnológicos y científicos.

El arte se considera un dispositivo generador de ficciones y enunciador de realidades, este se produce a partir de la curiosidad e inquietudes del artista y se manufactura por medio de distintas técnicas o artefactos.

En las expresiones artísticas plásticas actuales se busca incluso imitar a la misma tecnología, dotando a las obras de características tecnológicas que la transforman en más que una pieza para la contemplación, dejando atrás su papel como objeto de ornato.

Se amplían las opciones para la producción artística, ya que las líneas fronterizas entre la ciencia y el arte consiguieron generar

nuevos lenguajes para expresar los cambios que se presentan constantemente en el entorno.

Un objetivo importante es manifestar que el arte, así como la *tecnoesfera* (mundo tecnológico), están en un cambio y evolución constantes; este concepto fue propuesto por la Doctora González Valerio en sus investigaciones³.

Se entiende que el *bioarte*, es una forma de manifestación cultural y artística emergente, un término acuñado por la obra de Eduardo Kac en la feria de arte *Ars Electronica* en Austria, siendo la consecuencia de los cambios y descubrimientos que el *mundo tecnológico* presenta.

El *mundo tecnológico*, es definido por la Doctora González Valerio como un suceso actual, una nueva era de la historia de la humanidad dotado de características que presenta una realidad dentro de los avances en disciplinas como la ciencia, la ingeniería e incluso el arte ⁴.

³ *Íbidem*.

⁴ María Antonia Gonzalez Valerio. "Bioarte y ontología estética". *Facultad de Filosofía y letras, UNAM, México, (2015)*.

1.1. LABORATORIOS ARTÍSTICOS

Los procesos artísticos de investigación y la producción plástica que se han generado a partir de ciertas inquietudes en los artistas e investigadores fueron detonadas por los avances científicos y tecnológicos; estos motivaron a los artistas para que comenzaran a materializar sus interrogantes, intereses y propuestas plásticas refiriéndose a la evolución tan avanzada de la tecnología.

Entendemos el concepto de producción de arte como aquel que presenta los medios de manufactura, ensayos, experimentaciones, el desarrollo de conceptos, creación de imágenes y la prueba y error que conlleva cada proceso.⁵

<https://www.researchgate.net/publication/236008884> Bioarte y ontología e estética (Consultado en mayo 2022)

⁵ Reinaldo Villar Alé. "Procesos artísticos en laboratorios: Génesis y perspectivas", *Universum, Revista de humanidades y ciencias sociales*. Vol. 30, núm 1, Universidad de Talca, Chile. (2015) pp. 278 – 287. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65039627016> (Consultado en marzo de 2022).

El interés hacia la metodología científica y el espacio de trabajo proporcionó a los artistas plásticos opciones técnicas y materiales en cuanto a la creación plástica. Cada proyecto actualmente está dotado de una serie de discursos y factores que lo presentan como un trabajo de investigación de un *laboratorio* junto con su metodología, de esta manera logran innovar en la producción, apoyándose en herramientas tecnológicas, agregando nueva información, valiéndose de la *interdisciplina*.

Su principal finalidad es generar una comprensión de sus cuestionamientos y como se desenvuelve el objeto de estudio dentro de los proyectos e investigaciones artísticas plásticas.

¿Cuánto hay de interacción entre el arte, la ciencia y la tecnología? ¿Cuál es el trasfondo del concepto de *laboratorio*? Estas preguntas surgieron al entender que estos conceptos no son tan ajenos entre ellos.

Podemos afirmar que el término *laboratorio* va de la mano con las tecnologías de la información y comunicación en un espacio de trabajo (taller) determinado, con una metodología de trabajo *interdisciplinaria*, con actividades que pueden

clasificarse dentro de la producción de objetos y el interés por la sociedad o el mundo actual, teniendo en cuenta la veracidad y argumentación de los proyectos.

El término *laboratorio*, ya no es de uso exclusivo de la ciencia, de esta manera se unen los conceptos *laboratorio* y *estudio de artista*. Éstos tienen rasgos similares a los espacios de trabajo del diseño industrial, diseño tecnológico – digital y laboratorio científico.

Una vez más la práctica artística plástica nos muestra que el proceso y el espacio de trabajo son de vital importancia para poder generar un objeto y discurso completamente concisos, valiéndose de nuevos métodos de trabajo y producción.

Los artistas plásticos tienen que apoyarse en las herramientas y metodologías que mejor les ayuden y convengan, para la realización de sus proyectos.

La investigación y producción de las artes plásticas dentro de laboratorios sitúa al artista en el ámbito del *arte tecnológico* y *la estética científica*, debido a que busca exponer más la forma (obra de arte) y el contenido (procesos), manteniéndose en

una búsqueda constante de mostrar ficciones realistas, como la decadencia natural y social producida por el excesivo uso de la tecnología y la explotación de los recursos naturales o el aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos para crear nuevos objetos que beneficien al medio ambiente o a la humanidad.

Con este precedente se encuentra la forma de modificar los talleres de trabajo para conseguir las herramientas necesarias mediante otros medios de producción, estos espacios se asemejan a un laboratorio de experimentación enfocado a distintos tipos de investigación que brinda un control absoluto al artista sobre sus objetos de estudio.

Algunos colectivos de artistas en el presente desarrollan nuevas prácticas artísticas basadas en la estética del arte y la ciencia, tomando como punto de partida situaciones socio – tecnológicas y naturales. Las herramientas más utilizadas dentro de estos procesos de creación y producción son el desarrollo de cultivos de hongos o bacterias, con el fin de crear imágenes y patrones que asemejen a la pintura, de esta manera la coloración de estos microorganismos y las cajas petri como

soportes presentan un nuevo tipo de *pintura orgánica* o *viviente* que presenta un cambio constante.

Este tipo de expresión artística plástica fue desarrollada y difundida, por la Asociación Americana de Microbiología de Estados Unidos.

En su concurso *Agar Art* participan artistas, microbiólogos y diseñadores en la creación de imágenes con una base de agar agar (grenetina de alga), dentro de una caja de petri y de esta manera contienen y controlan la apariencia de los microorganismos hasta conseguir las imágenes deseadas (Ilustración 1).⁶

El agar agar es una grenetina extraída de las algas, originarias del mar sudafricano, que tiene la capacidad de absorber hasta 300 veces su tamaño en agua y de esta manera presenta sus características como un polímero natural, con una base neutra

⁶ Agar Art, es un concurso de Bioarte organizado por la Asociación Americana de Microbiología, E.U., Véase información completa en la página:

<https://www.asm.org/index.php/public-outreach/agar-art> (Consultado en marzo de 2022).

que permite variados usos dentro del campo de la *microbiología* y los *biomateriales*.

En el ámbito de la *microbiología* su uso y funciones se han incrementado debido a sus características tan versátiles; como mencioné anteriormente, las posibilidades de aplicación material que existen compuestas de agar agar son infinitas, esto debido a la neutralidad y maleabilidad de sus cualidades físicas.

Es un producto sumamente útil, ya que no altera las composiciones físicas y químicas de los materiales que se utilicen durante la experimentación a partir del uso de almidones, pulpas, semillas y fibras de diferentes elementos, provenientes de los desechos orgánicos que se producen.



Ilustración 1. Ana Tsitsishvili , *La batalla del invierno y la primavera*.⁷

⁷ *Íbidem*. Base de agar agar y cultivo de hongos en placa de petri. Facultad de pregrado, Universidad Agrícola de Georgia E.U. (2018).

<https://www.asm.org/index.php/public-outreach/agar-art> (Consultado en marzo de 2022).

María Novo, menciona en su libro⁸, la semejanza entre el proceso artístico y científico dentro de la rama del *bioarte*, éste tiene como objetivo primordial borrar la línea divisora entre la ciencia y el arte, así como generar interrogantes sobre el avance de aquella en la forma humana y la vida en general, por ejemplo: los cultivos de bacterias con un fin pictórico.

La producción de piezas artísticas plásticas o prototipos, poseen una estructura *interdisciplinaria*, por lo tanto, la investigación *tecnocientífica*, el diseño industrial, el desarrollo tecnológico y la estética artística plástica funcionan como productos de innovación y de nueva producción en el ámbito sociocultural.

El punto débil de los actuales *laboratorios tecnológicos* es la discrepancia entre objeto de producción, objeto artístico y contexto cultural.

⁸ María Novo. *El diálogo ciencia/arte: Una vía integradora para abordar la crisis ambiental global*. En *Arte y ecología*, (Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid: Raquejo, T. y Parreño, 2015) pp. 10-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4989210> (Consultado en marzo de 2022).

Por lo tanto, la investigación y realización de proyectos de índole *tecnocientífica* de diseño industrial y el desarrollo tecnológico que aporta innovaciones en productos, incluso en la práctica artística plástica, no resulta suficiente para que los espectadores o el público receptor pueda entender aún la inserción de un nuevo modo de producción con finalidad estética, artística y cultural.

Los procesos artísticos y objetos realizados a partir de estos métodos *tecnocientíficos* son y funcionan como el resultado de investigaciones, interacciones, acciones y la aplicación de la *multidisciplina*.

Estas metodologías generan que los proyectos artísticos plásticos se incluyan dentro de espacios reales, en donde distintas disciplinas participan para su elaboración y experimentación dentro del progreso de las investigaciones.

La producción artística plástica requiere de análisis y ensayos que posibiliten el perfeccionamiento de la técnica o argumentación dentro del estudio de estos nuevos métodos de manufactura y creación, así el discurso artístico puede sustentarse con el resultado de la investigación.

1.2. *BIOARTE*

Desde la evolución de la industria médico-tecnológica en la década de los años noventa y específicamente con los avances *tecnocientíficos*, las posibilidades del arte se expandieron. Esta fusión entre arte, tecnología y biología generó diversas manifestaciones artísticas plásticas, como el crecimiento controlado de plantas, la manipulación de los seres vivos a nivel genético, las modificaciones estructurales a organismos vegetales y animales, hasta las más actuales técnicas que utilizan la ingeniería o robótica.

La provocación, la polémica y la discusión se instauraron desde las primeras obras realizadas de esta corriente, debido a que la biología ha permitido a los investigadores, científicos, diseñadores y artistas explorar diversos caminos que han conseguido dotar de un nuevo significado a las obras que crean y su papel como artistas plásticos dentro de la historia del arte. A partir del uso de material orgánico, el artista comienza un proceso de creación en el que influyen muchos factores

principalmente el proceso creativo, orgánico, tecnológico y químico debido a la manipulación de diversos elementos.

El *bioarte*, entendido como la convergencia de las relaciones entre arte, biología y tecnología, constituye un caso de estudio emblemático para debatir el sentido de los materiales en el ámbito artístico. Se propone que el análisis del *bioarte* debe atender a la particularidad de las relaciones que se establecen en la misma práctica artística, planteando la imposibilidad de reducir la riqueza de los diálogos *interdisciplinares* a consideraciones genéricas.

Para clasificar dentro de las artes plásticas este tipo de prácticas, se comenzó a usar el neologismo *bioarte*, un concepto bastante reciente. Éste funciona como el enlace de los conceptos *bio* del vocablo griego (*βιο*), que se define como vida u organismo vivo y de *téchni* (*τέχνη*) que significa arte o técnica.

No obstante, el campo del *bioarte* es tan vasto, que sus límites trascienden la biología tradicional, para innovar con la tecnología, en pocas palabras se valen de procesos y metodologías biotecnológicas, para crear nuevas bases en la

investigación y producción de proyectos con metodología científica, orientados al diseño con materiales orgánicos.

El *bioartista* argentino, Joaquín Fargas, propone una clasificación muy genérica sobre el *bioarte*, lo divide en *bioarte soft*, en las que se encuentran todas las manifestaciones artísticas plásticas que contengan algún elemento vivo en su estructura y *bioarte hard*, en el que las obras necesitan de procesos más complejos y conocimientos especializados en biología e ingeniería, desarrollándolo a través de herramientas tecnológicas.⁹

A continuación, se presentan proyectos o piezas de diferentes artistas en el contexto del *bioarte*, que cuestionan los conceptos de adaptación, desarrollo y morfología, a partir del método científico experimental. También se presenta su impacto sociocultural y aportaciones a la investigación, producción y teoría sobre el *bioarte*, mostrando las principales

⁹ Juan Ignacio Zingoni. "El arte de domar la vida". *Revista digital Sendero Elegante. Argentina*. (2019). <https://revistasendero.com.ar/2019/12/21/el-arte-de-domar-la-vida/> (Consultado en mayo de 2022).

características, cualidades y ventajas de la implementación de los biomateriales en el arte y el diseño.

Encuentro una relación conceptual y material con esta selección, debido a que se utiliza materia prima de origen orgánico y también existe una afinidad por los conceptos de adaptación y manipulación de organismos vegetales, los cuales funcionan como un sujeto de estudio. Estas cualidades conceptuales y materiales me permiten conseguir un discurso más enfatizado hacia el uso de materia orgánica para la creación de un proyecto artístico plástico, el cual desarrollé durante el año de 2018 y fue un parteaguas en mi exploración conceptual y material.

1.2.1. LUIS FERNANDO BENEDIT

Luis Fernando Benedit (Buenos Aires, 1937 – 2011), es un artista plástico, arquitecto, investigador y diseñador argentino que se anticipó a la explosión mediática del *bioarte* ya que en a finales de la década de los 60 comienza a desarrollar proyectos con nuevas técnicas relacionadas con el *bioarte*.

Considero que Benedit funge como el pionero del *bioarte* en américa latina, por la relación directa que tiene con los procesos de investigación y producción que involucran organismos vegetales y animales.

En 1968 como consecuencia de esta investigación, presenta en la Galería Rubbers la exposición *Microzoo*, donde presenta diversos habitáculos para animales, plantas e insectos.¹⁰

¹⁰ Luis Fernando Benedit, *Microzoo*. Galería Rubbers, Argentina. (1968) <https://es.scribd.com/document/496566664/Luis-Fernando-Benedit> (Consultado en mayo de 2022).



Ilustración 2. Luis Fernando Benedit. *Microzoo*.¹¹

¹¹ Luis Fernando Benedit, *Microzoo*. Galería Rubbers, Argentina. Invernadero, luces UV, insectos y plantas. Medidas variables. Argentina. (1968) <https://es.scribd.com/document/496566664/Luis-Fernando-Benedit> (Consultado en mayo de 2022).

La contraposición entre la naturaleza, la ciencia y la cultura; el gesto, la pérdida de las limitaciones del territorio artístico, y la apropiación de materiales y técnicas de la biología, con un discurso que transgrede la pureza de los postulados de las ciencias exactas y experimentales, para volverse sociológico y filosófico.

En el año de 1970, Benedi expone en la Bienal de Venecia el proyecto *Biotrón*¹², el cual consiste en una pradera artificial contenida en una caja de acrílico, en ésta se albergan 24 flores artificiales y una colonia de aproximadamente 4000 abejas, cada flor contenía una solución de agua con azúcar.

La pieza se trata de una investigación sobre el comportamiento social de las abejas y una comparación de éstas con la sociedad argentina.

¹² Luis Fernando Benedi, *Biotrón*. Bienal de Venecia, Italia. (1970) Véase detalle del proyecto en: <https://universes.art/es/magazine/articles/2013/argentina-venecia/img/15> (Consultado en junio de 2022).

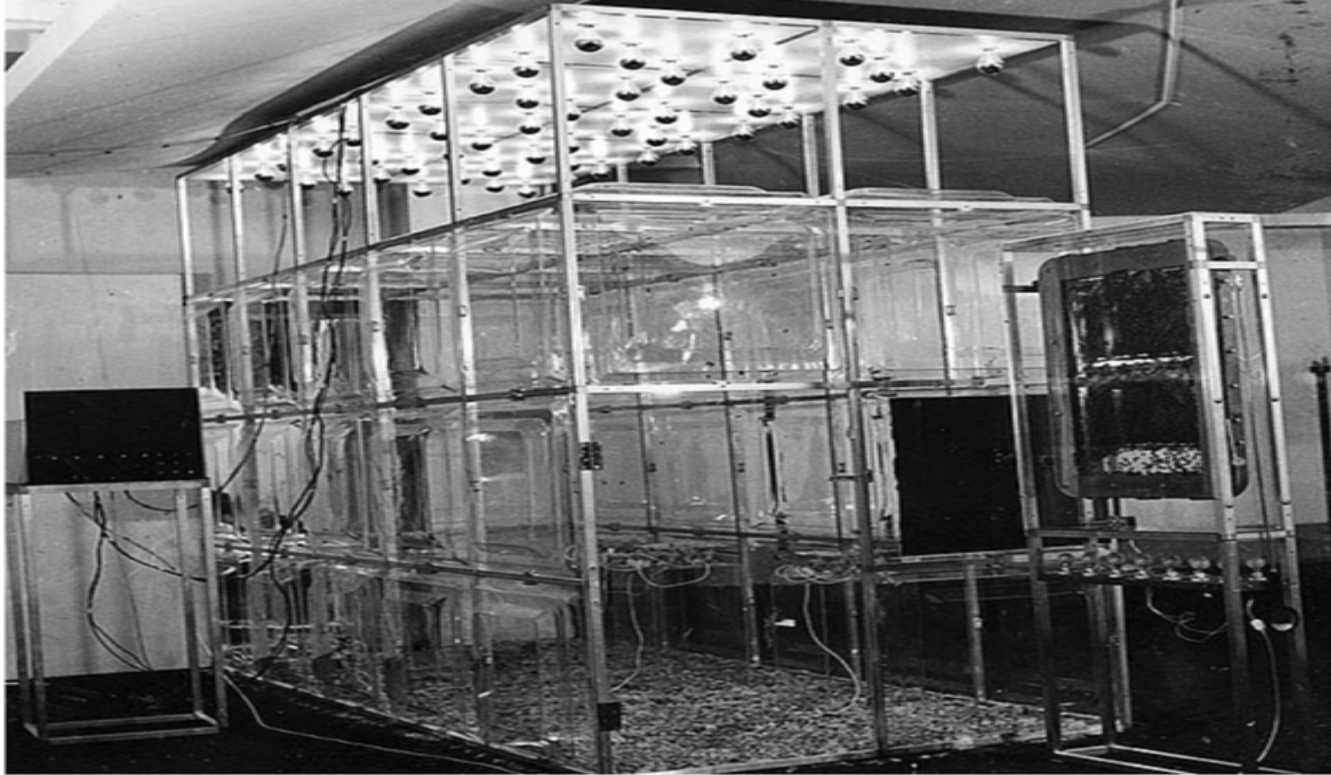


Ilustración 3. Luis Fernando Benedit. *Biotrón*.¹³

En otro proyecto expuesto en el Museo de Arte Moderno de Nueva York titulado *Fitotrón* (1972), Benedit presentó un vivero hidropónico con paredes de acrílico y aluminio en el que se encontraban albergadas especies de plantas tropicales mantenidas con vida a través de luces artificiales y nutrientes suministrados de manera controlada.

¹³ Luis Fernando Benedit, *Biotrón*. Caja de acrílico, luces UV y abejas vivas. Medidas variables. Bienal de Venecia, Italia, (1970) <https://universes.art/es/magazine/articles/2013/argentina-venecia/img/15> (Consultado en junio de 2022).

El *Fitotrón*, utiliza las bases de la cibernética, la botánica, la etnología y la química, también conocimientos sobre genética, horticultura, hidroponía, paisajismo y experiencias de ingeniería y arquitectura.

Pone en juego dualidades fundamentales como naturaleza/cultura, orgánico/artificial, estímulo/reacción, arte/ciencia, jugar/aprender, individuo/sociedad, libertad/autoridad.¹⁴

Se trata de una reflexión artístico-plástica sobre la imitación del hombre a los procesos de vida y habla también sobre un futuro en el que ya no exista el ambiente propicio para que los organismos vegetales puedan sobrevivir por su cuenta, así que de esta manera necesitan la asistencia del humano y ciertas tecnologías para mantenerlos con vida.

¹⁴ Luis Fernando Benedi, *Fitotrón*. Museo de Arte Moderno de Nueva York, E.U. (1972) <https://coleccion.malba.org.ar/fitotron/> (Consultado en junio de 2022).

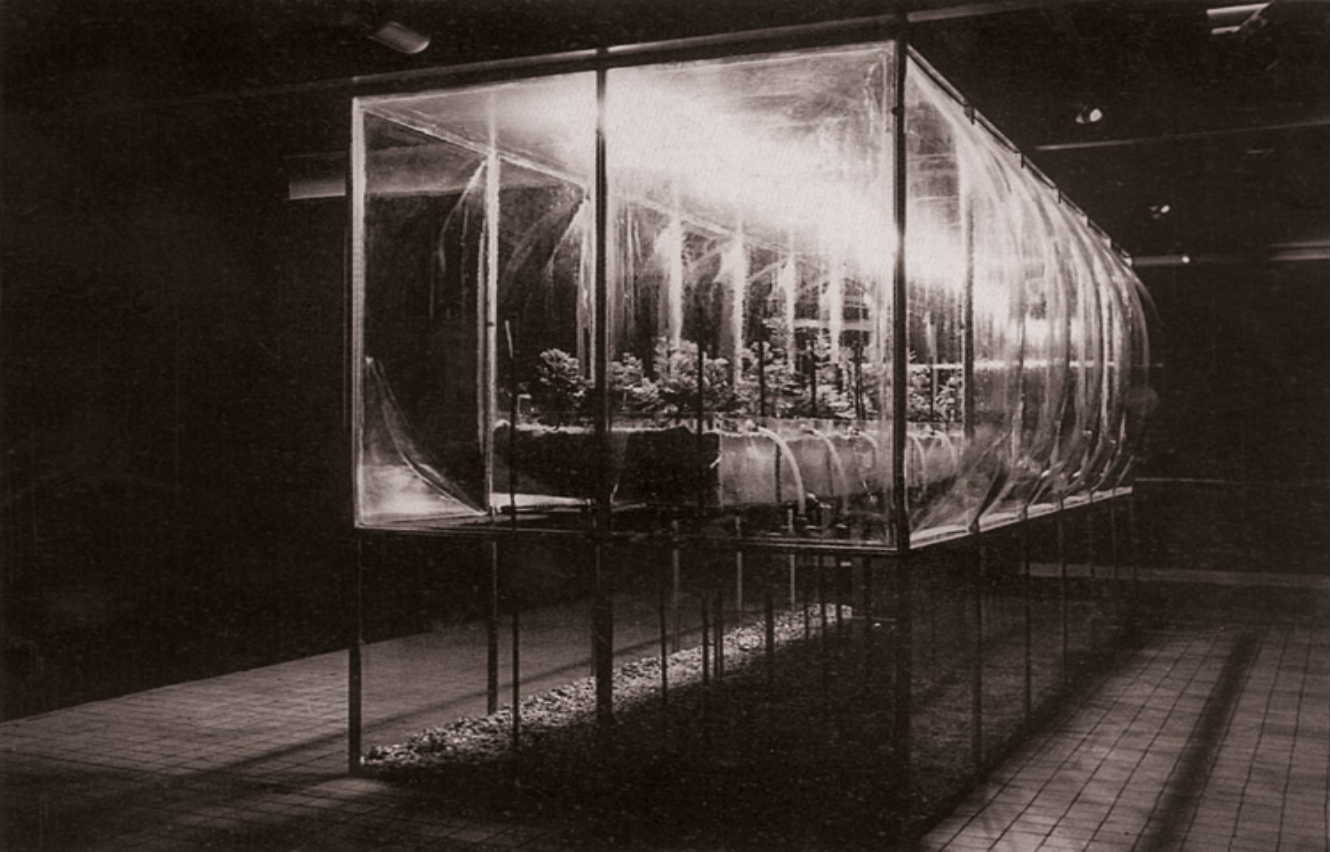


Ilustración 4. Luis Fernando Benedit. *Fitotrón*.¹⁵

El impacto e influencia de Benedit para el arte contemporáneo, lo convierte en un parteaguas en el *bioarte*, debido a que es pionero en el uso e investigación con materiales orgánicos, presentando una nueva forma de investigación y producción de obras artísticas, que aportan en disciplinas como las artes plásticas, el diseño, la biotecnología, la biología y la ciencia.

¹⁵ Luis Fernando Benedit, *Fitotrón*. Invernadero hidropónico. Medidas variables. Museo de Arte Moderno de Nueva York, E.U. (1972) <https://coleccion.malba.org.ar/fitotron/> (Consultado en junio de 2022).

1.2.2. EDUARDO KAC

Quizá el exponente más importante y considerado el pionero del *bioarte*, es el *bioartista* brasileño Eduardo Kac (Río de Janeiro, 1962), toda su obra está inmersa en la conexión que existe entre los organismos biológicos y los organismos computarizados.

Su obra se entiende como una reflexión sobre el papel y posición del ser humano en el mundo post digital y se cuestiona sobre la evolución, la memoria genética e incluso la creación misma de la raza humana.

Podemos afirmar que el *bioarte* no se define por el producto o proceso científico - artístico plástico, sino por el discurso que establece el artista con el organismo o pieza transgénica.

El *bioarte* o *arte transgénico*, es un término acuñado por el artista y científico Eduardo Kac en el *Festival Ars Electrónica* de 1999, realizado en la ciudad de Linz en Austria. Esta corriente plantea principalmente crear nuevos lenguajes.

GÉNESIS, 1999

La pieza que se considera el parteaguas del bioarte es *Génesis*, que fue encargado por la feria de arte *Ars Electronica 99* y presentado en línea en el Centro OK para Arte Contemporáneo, en la ciudad de Linz en Austria, del 4 al 19 de septiembre de 1999.

Génesis es una obra de arte transgénica que explora la relación entre biología, sistemas de creencias religiosas, programación por medio de computadoras, el uso de internet y la microbiología.

El elemento clave del trabajo es un *gen del artista*, un gen sintético creado por Kac, que se generó al traducir una oración del libro bíblico de Génesis al código morse y convertir el código morse en pares de bases de ADN que juntas conforman una estructura de acuerdo con un algoritmo para computadora especialmente desarrollado por el artista para este trabajo.

La estructura genética fue incorporada a las bacterias contenidas en una caja de petri que se mostraron en la galería. Los participantes en la web podrían encender una luz ultravioleta, lo que causaba mutaciones y modificaciones biológicas en la bacteria.

De esta manera se presenta al espectador como otro elemento importante, del cual dependen los cambios en el estado físico y químico de las bacterias y sus mutaciones, debido a que por medio de botones podían interactuar y modificar con las bacterias, alterando su estructura para que obtuviesen nuevos colores.

Génesis reflexiona, sobre la generación de la vida por medio de procesos bioquímicos naturales y la generación de vida por medio de procesos artificiales y controlados por el humano.¹⁶

¹⁶ Eduardo Kac, *Génesis*. Festival Ars Electronica. Centro OK Arte Contemporáneo. Linz, Austria (1999). <http://www.ekac.org/geninfo2.html> (Consultado en marzo de 2022).

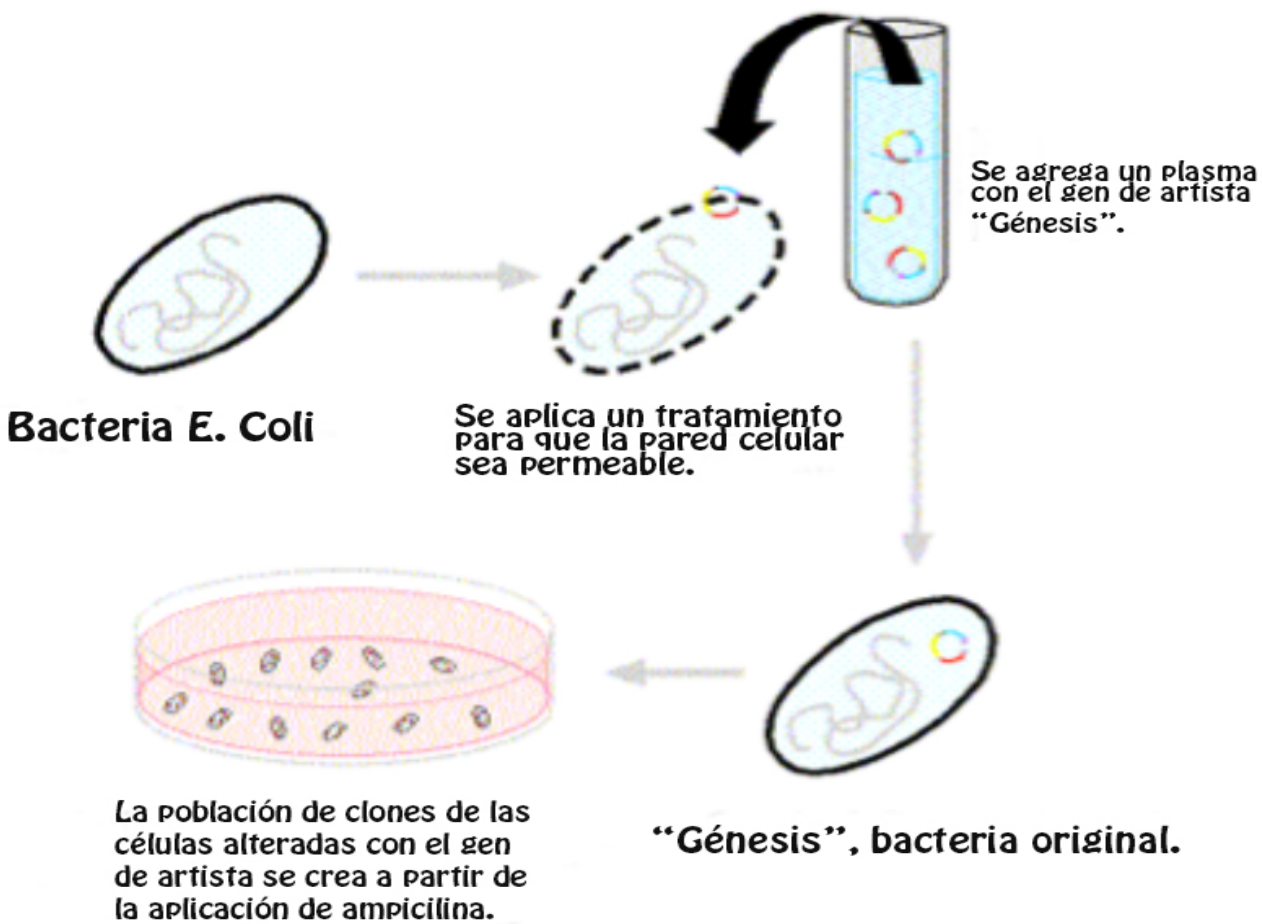


Ilustración 5. Diagrama de desarrollo del Gen artístico.
(Traducción de la imagen realizada por Judith Covarrubias).

El plásmido (muestra de ADN del artista) con el gen Génesis, se incorporó a la bacteria E. Coli; la bacteria Génesis tiene fluorescencia cian y comparte una placa de petri con otra colonia de bacterias E. Coli que tienen fluorescencia amarilla, pero que no tienen el gen Génesis.

La comunicación bacteriana transgénica evoluciona como una combinación de tres escenarios visibles:

- 1- La bacteria color cian dona su plásmido a bacterias amarillas (y viceversa), generando bacterias verdes.
- 2- No se realiza donación (se conservan colores individuales).
- 3- Las bacterias pierden su plásmido por completo y se vuelven pálidas, de color ocre.



Ilustración 6. Eduardo Kac, *Génesis*.¹⁷

¹⁷ Eduardo Kac, *Génesis*. Placa de petri con bacteria, cámara de micro video flexible, luz ultravioleta, microscopio iluminador, proyector y computadoras. Festival Ars Electronica. Centro OK Arte Contemporáneo. Linz, Austria (1999). <http://www.ekac.org/geninfo2.html> (Consultado en marzo de 2022).

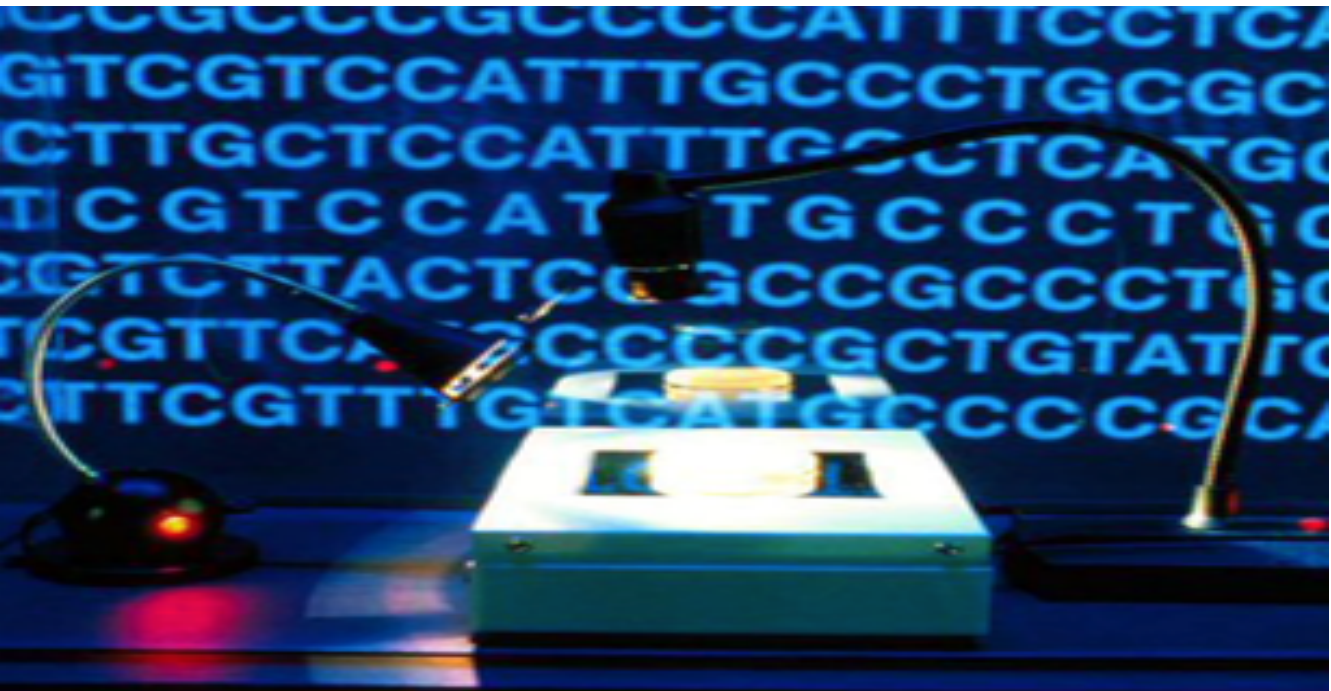


Ilustración 7. Eduardo Kac, *Génesis*.¹⁸

Este pasaje bíblico del Antiguo Testamento se eligió porque simboliza el entendimiento dudoso de la supremacía de la humanidad en un sentido divino sobre la naturaleza.

Con esta pieza podemos ver la transferencia de diferentes elementos hacia la creación de otro y también de cierta manera, mostrar la equivalencia de la generación de vida en cajas de petri a la vida por creación divina.

¹⁸ Eduardo Kac, *Génesis*. Cámara de micro video, luz ultravioleta, microscopio iluminador, (Detalle). Festival Ars Electronica. Centro OK Arte Contemporáneo. Linz, Austria (1999). <http://www.ekac.org/geninfo2.html> (Consultado en marzo de 2022).

La oración dice:

"Que el hombre tenga dominio sobre los peces del mar, y sobre las aves del cielo, y sobre todo ser viviente que se mueve sobre la tierra".

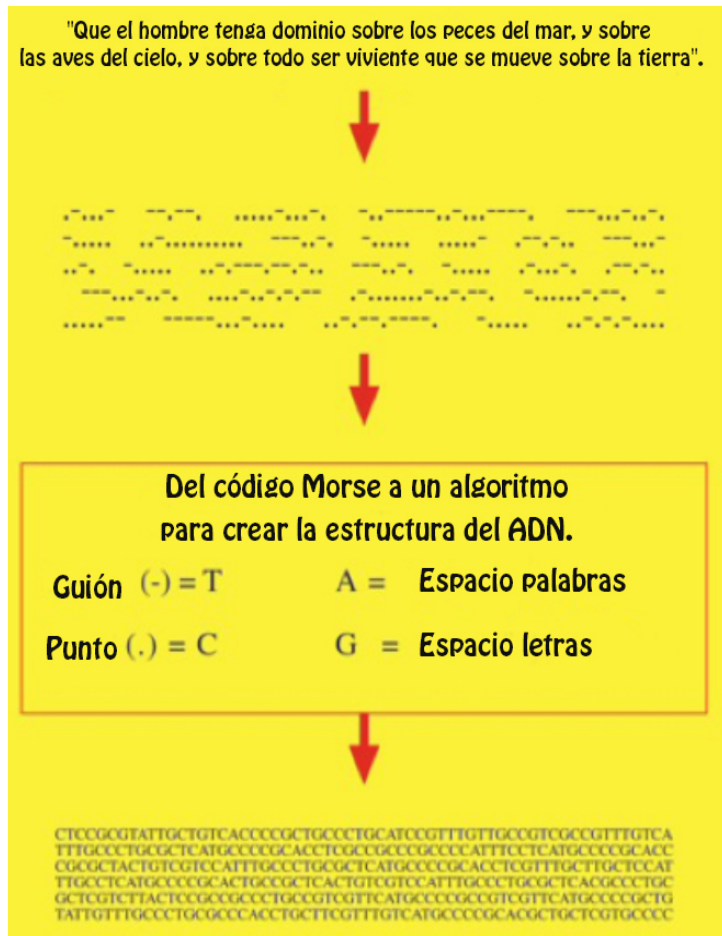


Ilustración 9. Eduardo Kac, *Génesis*.¹⁹

¹⁹ Eduardo Kac, *Génesis*. Traducción texto Génesis a código morse. (Traducción de la imagen realizada por Judith Covarrubias Saucedo).

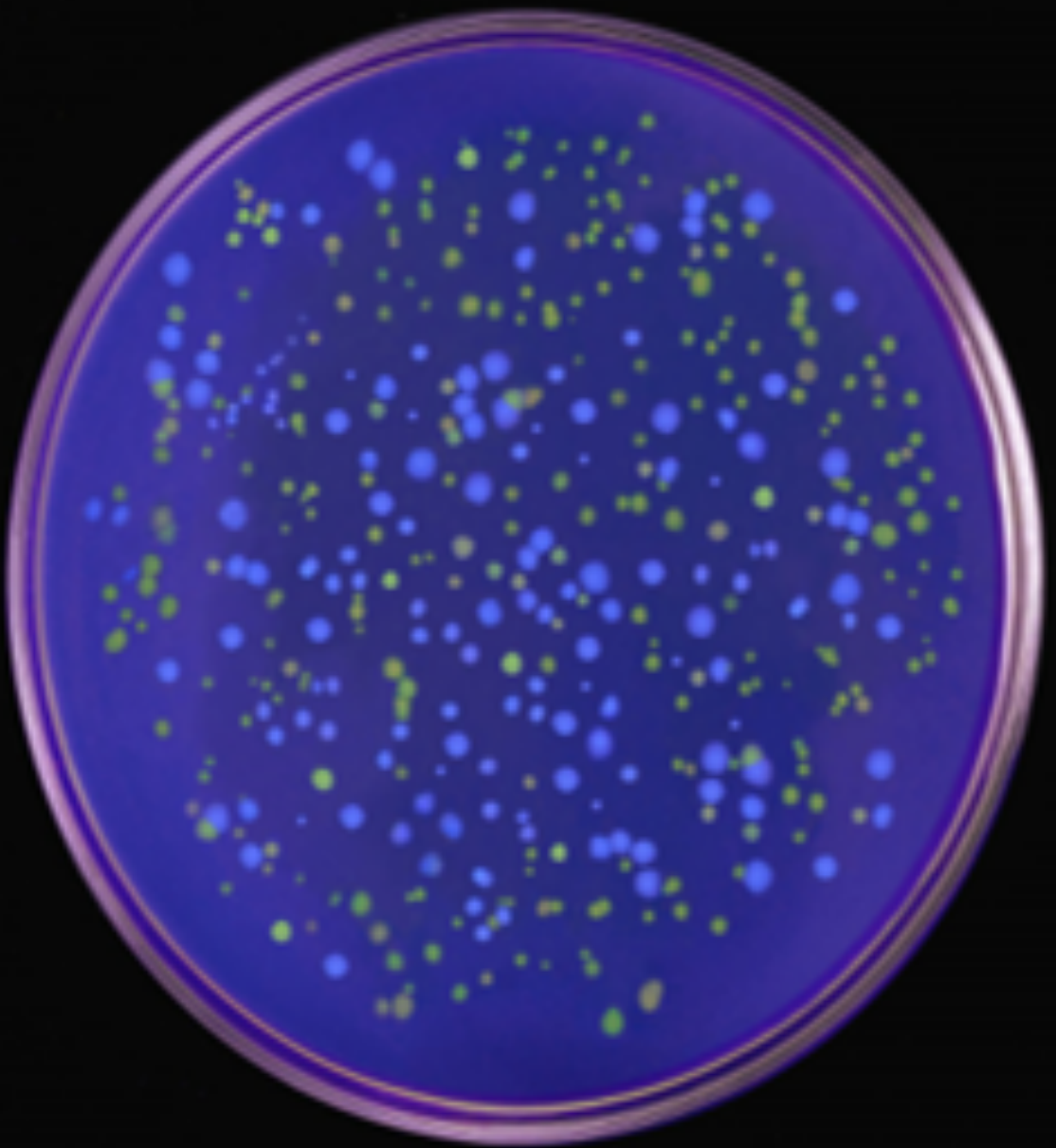


Ilustración 8. Eduardo Kac, *Génesis*.²⁰

Festival Ars Electronica. Centro OK Arte Contemporáneo. Linz, Austria (1999).
<http://www.ekac.org/geninfo2.html> (Consultado en marzo de 2022).

²⁰ Eduardo Kac, *Génesis*. Caja de petri, (Detalle). Festival Ars Electronica.
Centro OK Arte Contemporáneo. Linz, Austria (1999).
<http://www.ekac.org/geninfo2.html> (Consultado en marzo de 2022).

EDUNIA

En otro proyecto nos presenta una petunia modificada genéticamente, que combina la sangre del artista con la flor, la sangre es visible en los pétalos.

Fue creada a partir del método de clonación que en la botánica funciona al tomar un fragmento de planta y depositarlo en una caja de petri para alimentarlo.

De esta manera comienza a crecer una nueva planta exactamente con las mismas características que la otra, sólo que, en este caso como muestra el siguiente diagrama, se le agregó la sangre del artista durante su desarrollo inicial, hasta que se hizo parte de la planta.

Este trabajo busca provocar en el espectador una sensación de asombro sobre este fenómeno tan impresionante que llamamos "vida".

Es posible que no tengamos dificultad en considerar lo cerca estamos de los simios y otras especies animales como gatos y perros, pero la idea de que también estamos cerca de otras formas de vida, incluida la flora, parecerá más sorprendente.

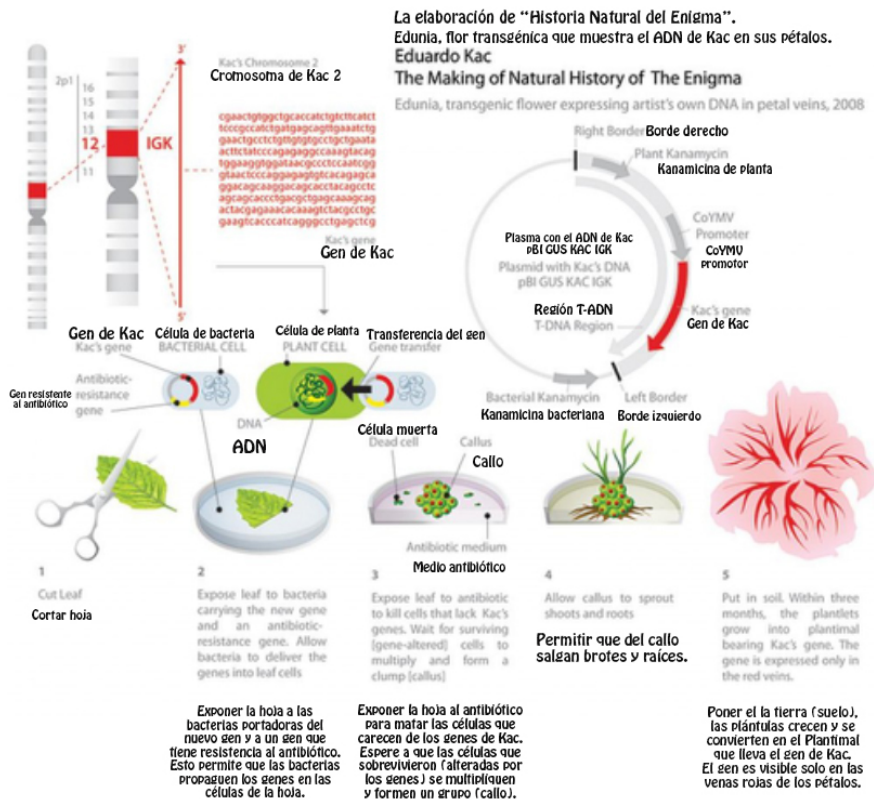


Ilustración 10. Eduardo Kac, *Proceso de modificación Edunia*.²¹

²¹ Eduardo Kac, *Edunia*. Diagrama de elaboración del proyecto *Edunia*, Weisman Art Museum, Minneapolis, (2003/2008). (Traducción de la imagen realizada por Judith Covarrubias Saucedo). http://www.ekac.org/nat_hist_enig.html (Consultado en marzo de 2022).

“Mientras que en la historia del arte se encuentran asociaciones imaginativas entre formas antropomórficas y botánicas (como en la obra de Archimboldo, por ejemplo), este paralelo (entre humanos y plantas) también pertenece a la historia de la filosofía y a la ciencia contemporánea. Las nociones articuladas por primera vez por Julien Offray de La Mettrie (1709-1751) ya propuestas en su libro *L'Homme Plante* (Hombre planta, 1748), me han llevado al descubrimiento de que las partes principales de los hombres y las plantas son las mismas.”

Eduardo Kac,²²

²² Eduardo Kac, *Edunia*. (2003/2008). <http://www.ekac.org/nat.hist.enig.html> (Consultado en marzo de 2022).



Ilustración 11. Eduardo Kac, *Edunia*.²³

El proyecto *Historia Natural del Enigma* se desarrolló entre 2003 y 2008, exponiéndose por primera vez en el Weisman Art Museum de Minneapolis del 17 abril al 21 de junio de 2009.

²³ Eduardo Kac, *Edunia*. Flor de petunia modificada biológicamente con sangre humana visible en las venas rojas. Weisman Art Museum, Minneapolis, (2003/2008). <http://www.ekac.org/nat.hist.enig.html> (Consultado en marzo de 2022).



Ilustración 12. Eduardo Kac, *Edunia*.²⁴

La exposición se integraba por el grupo de *edunias*, una escultura de gran escala, material impreso, fotografías, litografías y una edición limitada de paquetes de semillas de *Edunia* con semillas reales de la nueva especie de "plantimal".

²⁴ Eduardo Kac, *Edunia*. Detalle de flor de petunia modificada biológicamente con sangre humana visible en las venas rojas, Exposición "Historia Natural del Enigma", Weisman Art Museum, Minneapolis, (2009). <http://www.ekac.org/nat.hist.enig.html> (Consultado en marzo de 2022).

Por lo tanto, el aspecto clave de la exposición *Historia Natural del Enigma* en la que se presenta la *Edunia*, que tiene lugar a nivel molecular genético, es a la vez una materialización (es decir, una nueva vida creada por un artista) y una figura simbólica (es decir, las ideas y emociones son evocadas por la existencia de la flor).

A partir de estos híbridos, se comienza a exponer distintos medios dentro de esta corriente, de los cuales me interesan más las modificaciones en organismos vegetales.

El concepto de entropía es definido como la persistencia de la vida para conseguir el equilibrio a partir del caos o procesos artificiales, como herramientas para que las plantas obtengan espacios óptimos para su crecimiento y subsistencia dentro del medio ambiente influido casi en su totalidad por la tecnología y ciencia, esto según el concepto que plantea Carmona en el primer capítulo de su libro²⁵.

²⁵ C. Carmona. *Entropía: Caos y Orden*. Universidad de las Américas, Puebla, México. (2011) 28 – 35. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lap/carmona_c_dc/capitulo1.pdf (Consultado en 22 de agosto de 2022).

La entropía es una constante dentro del proceso y la adaptación de la naturaleza con selección artificial²⁶, que se produce a través de los cambios controlados para conseguir características nuevas que les permitan ser más aptas y así preservar distintas especies.

Es por ello que el proyecto de Eduardo Kac podría definirse como la materialización de la entropía en el arte. La obra de Kac nos demuestra que el *bioarte* es una corriente con diversas líneas de investigación, que involucran principalmente conceptos socioculturales y ambientales, presentándose como una respuesta y denuncia de nuestro rol en las cadenas de producción, explotación y consumo.

²⁶ Charles Darwin conoció esta práctica, y su tesis sobre la causa de la evolución biológica reposa, en gran medida, en el concepto de selección natural, idea que él extrapola de la selección artificial: la naturaleza efectuaría un proceso parecido al que realiza el hombre que elige los animales o plantas que desea transformar y, mediante la reproducción controlada, fomenta las características que desea que se desarrollen más.

1.2.3. JOAQUÍN FARGAS

Joaquín Fargas (Buenos Aires, 1950), es un ingeniero y artista argentino, que en su obra trabaja con materiales biológicos y tecnología, como la robótica e inteligencia artificial, con el fin de romper fronteras y generar posibles diálogos y *ecologías híbridas*.

En 1996 instituye el *Centro de Arte, Ciencia y Tecnología Exploratorio* en San Isidro, Argentina; un espacio de investigación y producción para proyectos con este tipo de inclinaciones.

En 2008 crea el *Laboratorio Argentino de Bioarte* cuya expansión en la región lo lleva a formar el *Laboratorio Latinoamericano de Bioarte* actualmente alojado en la Universidad Abierta Interamericana-UAI. En este laboratorio se gestaron los proyectos más importantes de su producción y los que le han valido el reconocimiento de la comunidad artística y científica a nivel internacional.

PROYECTO BIOSFERA, 2006

El proyecto de Joaquín Fargas, *Biosfera*²⁷ (2006), consiste en aislar ecosistemas naturales en recipientes totalmente sellados donde la única interacción con el medio es a través del calor y la luz. Estos sistemas, similares a nuestro propio planeta, dependen de la luz como fuente de energía para que los ciclos de vida se desarrollen en su interior y perduren en función de múltiples variables.

¿Cómo sobreviven las plantas ahí adentro sin que entre el aire? Únicamente recibiendo la luz solar ese pequeño ecosistema húmedo genera todos los recursos necesarios para la vida.

²⁷ Joaquín Fargas, *Proyecto Biosfera*. Argentina (2006). <https://www.joaquinfargas.com/obra/proyecto-biosfera/> (Consultado en marzo de 2022).

“El Proyecto Biosfera se propone como una plataforma de concientización sensible para abordar la problemática de la preservación del planeta Tierra, hasta hoy, único hábitat posible de la especie humana. Apela, de modo poético y metafórico, a nuestro planeta en una escala infinitesimal para comprender las propiedades de la naturaleza y tomar conciencia de la urgencia e importancia de su cuidado. De esta manera se intenta manifestar la necesidad de entender que la vida de estos pequeños sistemas está en nuestras manos al igual que la Tierra”.- Joaquín Fargas.²⁸

²⁸ Joaquín Fargas, *Proyecto Biosfera*. Argentina (2006). <https://www.joaquinfargas.com/obra/proyecto-biosfera/> (Consultado en marzo de 2022).



Ilustración 14. Joaquín Fargas, *Biosfera*.²⁹

Este proyecto tiene como principal objetivo mostrar cómo la mayoría de los desequilibrios ecológicos que existen actualmente en el mundo y que amenazan el porvenir del medio ambiente, son ocasionados por la acción destructiva del hombre.

Esta instalación busca crear una conciencia sobre la necesidad de cuidar nuestro planeta, el tamaño que eligió el artista no es azaroso; caben en una mano porque, al igual que el mundo se encuentran en nuestras manos.

²⁹ Joaquín Fargas, *Proyecto Biosfera*. Esferas de acrílico/policarbonato. Bienal de la Habana, Cuba. (2015). <https://www.joaquinfargas.com/obra/proyecto-biosfera/> (Consultado en marzo de 2022).

1.2.4. PROYECTO UNTITLED, 2008

En el año 2008, Fargas desarrolla el proyecto del primer *laboratorio de bioarte* en Argentina, es así como se crea el *Proyecto Untitled*³⁰. El *Proyecto Untitled*, es un colectivo que pertenece al *Laboratorio de Bioarte* de la Universidad de Maimónides en Buenos Aires, Argentina.

Siguiendo una corriente de pensamiento y trabajo que liga a la tecnología, el arte y la biología presentan un proyecto llamado *Invernadero lúdico*³¹, es una instalación interactiva que propone al espectador un escenario construido que plantea el conflicto entre lo natural y lo artificial, entre aquello que nos fue dado y que nosotros modificamos.

³⁰ Joaquín Fargas, *Proyecto Untitled*. Universidad de Maimónides, Buenos Aires, Argentina (2008). <http://multimedia.maimonides.edu/proyecto-untitled/> (Consultado en marzo de 2022).

³¹ Joaquín Fargas, *Invernadero Lúdico*. Proyecto Untitled, Universidad de Maimónides, Buenos Aires, Argentina (2008). <http://multimedia.maimonides.edu/proyecto-untitled/> (Consultado en marzo de 2022).

La instalación es un ecosistema poblado de orquídeas concebidas in vitro y conservadas en envases individuales, invitando a observar el ciclo de vida, que conceptualmente plantea el conflicto de naturaleza construida.

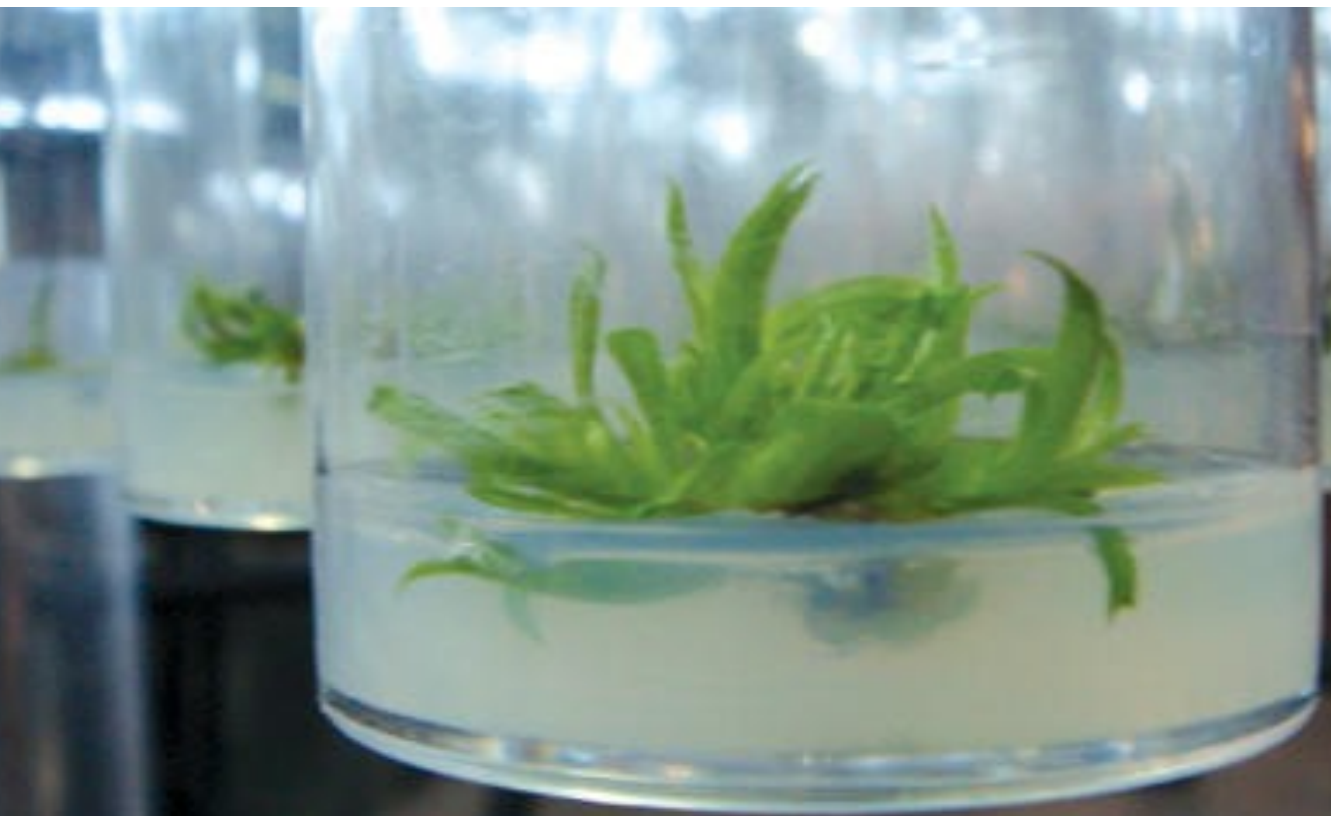


Ilustración 15. Proyecto Untitled, *Invernadero Lúdico (detalle)*.³²

³² Joaquín Fargas, *Invernadero Lúdico*. Proyecto Untitled, Vasos de precipitado con orquídeas. Centro Cultural General San Martín, Argentina. (2009) <http://www.proyectountitled.com.ar/invernadero-ludico.php> (Consultado en marzo de 2022).



Ilustración 16. Proyecto Untitled, *Invernadero Lúdico*.³³

³³ Joaquín Fargas, *Invernadero Lúdico*. Proyecto Untitled, Vasos de precipitado con orquídeas. Centro Cultural General San Martín, Argentina. (2009) <http://www.proyectountitled.com.ar/invernadero-ludico.php> (Consultado en marzo de 2022).

Esta pieza presenta una especie de paisaje suspendido, en el que son visibles los elementos artificiales y se muestran como soporte para el crecimiento de las orquídeas.

Los contenedores son una constante dentro de estos proyectos, ya que la manipulación es directa y se consigue recrear ambientes en los cuales haya condiciones adecuadas para que pueda crecer la planta.³⁴

En la mayoría de los casos, una planta que se cultiva en una maceta es controlada en cuanto a su estatura y espacio, resulta más sencillo que las plantas se adapten de espacios pequeños a espacios grandes, así existe mayor control en su desarrollo y se conocen los elementos adecuados para su crecimiento.

El objetivo principal de esta instalación es mostrar el crecimiento, adaptación, forma y en algunas piezas generar

³⁴ Joaquín Fargas, *Invernadero Lúdico*. Proyecto Untitled, Vasos de precipitado con orquídeas. Centro Cultural General San Martín, Argentina. (2009) <http://www.proyectountitled.com.ar/invernadero-ludico.php> (Consultado en marzo de 2022).

series en las que se presente el desarrollo cronológico de alguna planta o semilla.

Las plantas y árboles cambian constantemente, así como el ecosistema donde se desarrollan, por lo que al construir estos espacios en los que las plantas puedan desarrollarse a pesar de las condiciones hostiles a las que se exponga, se confirma que la evolución de éstas depende de la adaptación al medio.

La obra de Fargas nos introduce en una reflexión sobre los procesos de vida autosustentables y como éstos generan el completo funcionamiento de cada elemento, beneficiando a todo el medio donde se encuentra inmerso.

También podría considerarse una denuncia sobre los espacios naturales que siendo inalterados por elementos artificiales funcionan correctamente y sin ningún tipo de problema que propicie su desgaste o destrucción.

1.2.5. POLONA TRATNIK

Polona Tratnik (Eslovenia, 1976), es una de las *bioartistas* más reconocidas en Europa, trabaja especialmente con microorganismos como cultivos bacterianos o de hongos.

En su pieza *Microcosm* (2006), crea una instalación de *biopinturas* conformada por cajas de petri, que contienen pedazos de su piel seca en partículas casi imperceptibles y con el paso del tiempo, se crea un ecosistema de hongos y bacterias provenientes de su cuerpo, este proyecto se expuso en *City Gallery of Villach* en Austria.³⁵

Tomando en cuenta que en nuestro cuerpo los microorganismos dependen de las condiciones químicas o nutritivas del del organismo, en el proyecto *Microcosmos* los microorganismos son trasladados a un ambiente externo y controlado en el que se aseguran las condiciones ideales para su vida.

³⁵ C. Giannetti. *Estética Digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*. L'Angelot, Barcelona, España, (2007) 162.
http://artmetamedia.net/pdf/4Giannetti_EsteticaDigitalES.pdf (Consultado en octubre de 2022).

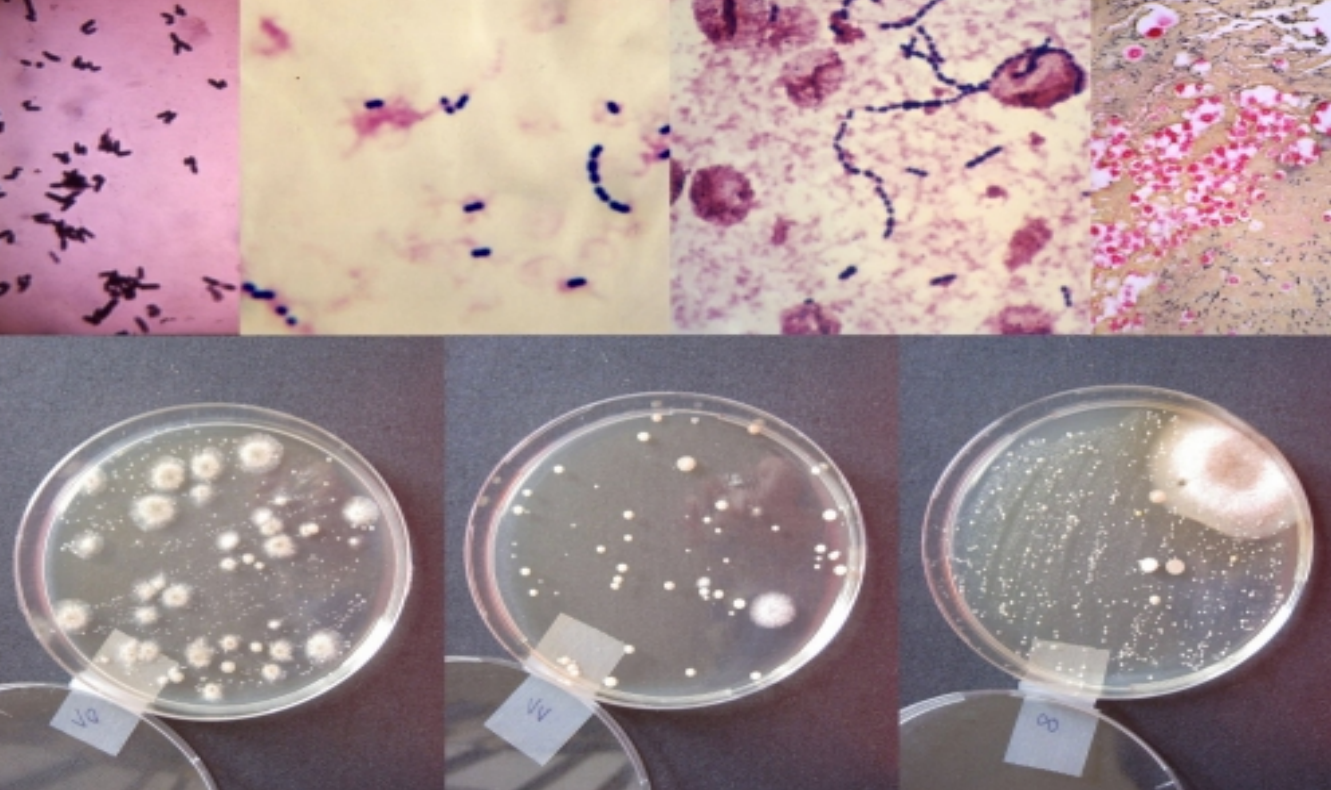


Ilustración 17. Polona Tratnik, *Microcosm*.³⁶

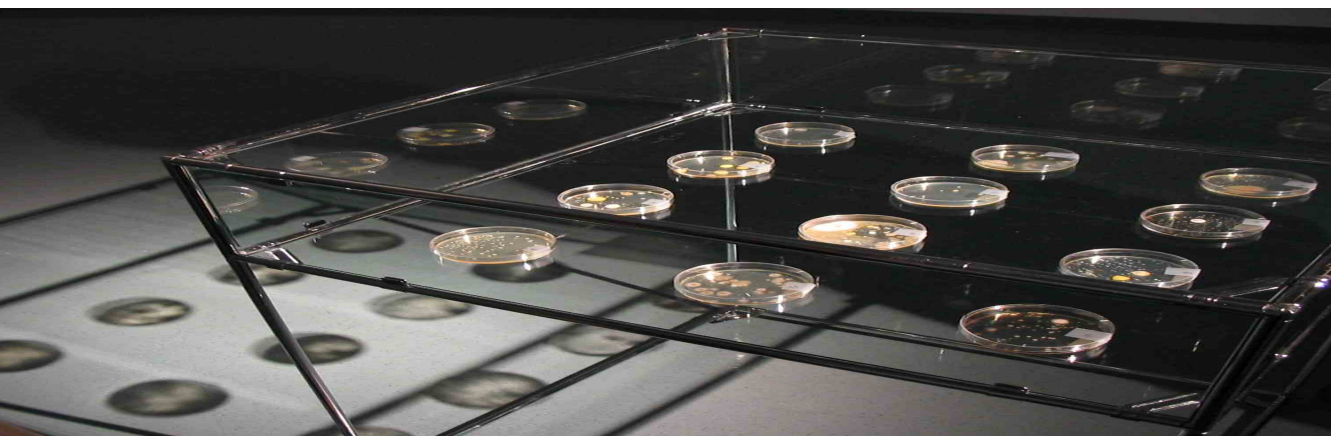


Ilustración 18. Polona Tratnik, *Microcosm*.³⁷

³⁶ Polona Tratnik, *Microcosm*. Cajas de petri con muestras de bacterias. City Gallery of Villach, Austria. (2006) <https://discardstudies.com/2012/01/02/the-art-of-mould/>. (Consultado en octubre de 2022).

³⁷ Polona Tratnik, *Microcosm*. Cajas de petri con muestras de bacterias. City Gallery of Villach, Austria. (2006) <https://discardstudies.com/2012/01/02/the-art-of-mould/>. (Consultado en octubre de 2022).

De esta manera los microorganismos se multiplican rápidamente y en gran cantidad, es así que pueden visualizarse fácilmente como colonias de diferentes formas y colores.

En el nuevo entorno, los microorganismos que se originan en el cuerpo comienzan a vivir vidas autónomas y forman imágenes abstractas que conforman la serie de biopinturas.

La percepción contemporánea del cuerpo se ha convertido en un campo de relaciones entre lo natural y lo artificial, lo orgánico y lo inorgánico, es por ello que el presentar obras de arte vivas crea una reflexión sobre nuestro impacto en el medio ambiente.

Con esta obra Tratnik, confirma su metáfora de que todos los cuerpos somos un cosmos, lleno de microorganismos que tienen la capacidad de crear nuevos elementos vivos y de esta forma consiguen su autonomía orgánica.³⁸

³⁸ Polona Tratnik, *Microcosm*. Cajas de petri con muestras de bacterias. City Gallery of Villach, Austria. (2006) <https://discardstudies.com/2012/01/02/the-art-of-mould/>. (Consultado en octubre de 2022).

Los artistas mencionados son sólo una pequeña parte del gran número de *bioartistas* que a la fecha existen, Daniel López del Rincón (España) en su libro, *Bioarte. Arte y vida en la era de la biotecnología* (2016) ³⁹, enlistó a los siguientes artistas como exponentes más importantes y actuales a nivel internacional:

Suzanne Anker (Estados Unidos, 1946), Dennis Ashbaugh (Estados Unidos, 1946), Brandon Ballengée (Estados Unidos, 1974), Heath BunLing (Reino Unido, 1966), Empar Buxeda (Barcelona, 1981), Catherine Chalmers (Estados Unidos, 1957), Peta Clancy (Australia, 1970), Beatiz da Costa (Berlín, 1974 – 2012), Kevin Clarke (Estados Unidos, 1953), Joe Davis (Estados Unidos, 1951), George Gessert (Estados Unidos, 1944), Andy Gracie (Reino Unido, 1967), Peter Gerwin Hoffman (Austria, 1945), David Kremers (Estados Unidos, 1960), Allison Kudla (Estados Unidos), Edgar Lissel (Alemania, 1965), Iñigo Manglano-Ovalle (Madrid, 1961), Julia Reodica (Estados Unidos), Alexis

³⁹ Daniel López del Rincón. *Bioarte: arte y vida en la era de la biotecnología*. Madrid, España, Akal/Arte contemporáneo, p. 35. (2015)
https://www.academia.edu/38029755/Daniel_L%C3%B3pez_del_Rinc%C3%B3n_Bioarte_Arte_y_vida_en_la_era_de_la_biotecnolog%C3%ADa_Madrid_Akal_2015 (Consultado en septiembre de 2022)

Rockman (Estados Unidos, 1962), Gary Schneider (Estados Unidos, 1954), Pam Skelton (Reino Unido), Edward Steichen (Luxemburgo, 1879 – 1973), Nell Tenhaaf (Canadá, 1951), Paul Vanouse (Estados Unidos, 1967), y Gail Wight (Estados Unidos, 1960); también se menciona a los colectivos Art Orienté Object (1991), Critical Art Ensemble (1987), y Tissue Culture & Art (1996), los que especialmente se dedican al campo de la manipulación genética y la microbiología.

Debido a que no encontré afinidad con los proyectos de estos artistas y el mío, decidí no incluirlos como referencias directas en mi marco teórico, pero considero importante mencionarlos debido a que cada vez hay más artistas inmersos en proyectos de índole *bioartística*.

1.3. *BIOARTE* EN MÉXICO

En México, el grupo de investigación y creación *Arte + Ciencia* de la UNAM bajo la dirección de la Doctora María Antonia González Valerio (México, 1977), presenta una lista similar de aproximadamente 125 *bioartistas* mexicanos junto con la recopilación de su producción artística plástica, estos son algunos investigadores y colectivos que están generando proyectos de carácter colectivo y académico.

Edith Medina (México, 1979), Héctor Cruz (México, 1932), Natalia Quiñones (México), Lena Ortega (México), Alfadir Luna (México, 1982) y también se incluye a los colectivos *BIOS Ex machina* (2012), *Media Lab* (2013) y asimismo, el grupo de investigación *Arte + Ciencia* de la UNAM (2011).

Los artistas mexicanos que presento en este apartado pertenecen a un grupo amplio de *bioartistas*, considero importante mencionarlos ya que están desarrollando espacios de creación y diálogo entre artistas interesados en el *bioarte* en

México, esto me permite generar una reflexión sobre nuestro papel como creadores e investigadores.

En México, la investigación y producción del *Bioarte* se ha desarrollado lentamente, a pesar de tener centros de investigación especializados y de biotecnología en el país, éstos aún no tienen la difusión necesaria en sus proyectos.

Sin embargo, algunos críticos, curadores y artistas, así como instituciones y espacios artísticos, han comenzado a interesarse en este tipo de manifestaciones.

Menciona Medina que esto no significa que en México no existan proyectos enfocados a la investigación y producción de *Bioarte*, sino que aún no se han clasificado como tal o no han sido difundidas, esto reafirma que uno de los grandes problemas de la ciencia y el arte son la promoción y difusión, no sólo de las obras ya construidas, sino también de sus procesos.⁴⁰

⁴⁰ Edith Medina. "Bioarte: Una nueva fórmula de expresión artística". *Revista Digital Universitaria*, número 8, México, (2007), pp. 4-6.
https://www.revista.unam.mx/vol.8/num1/art01/ene_art01.pdf (Consultado en marzo de 2022)

1.3.1. EDITH MEDINA, *A LÁGRIMA VIVA: FISIOLÓGÍA BIOLÓGICO SOCIAL DE UNA LÁGRIMA*, 2013

En nuestro país son pocos los artistas que han decidido especializarse en el campo del *bioarte*, Edith Medina (México, 1979) es una de las principales exponentes de esta corriente, es considerada la pionera del *bioarte* en México.

A lágrima viva: Fisiología biológico social de una lágrima (2013), es una obra basada en el aspecto socio – biológico de las lágrimas, expresado en diversas fotografías microscópicas de éstas. Para su desarrollo, Medina recolectó lágrimas de un grupo de aproximadamente 20 mujeres, a partir del cual construyó un mapa basado en la emoción contenida en el llanto y en cada lágrima.

La investigación y producción se realizaron con la colaboración del departamento de bioquímica médica del *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)*, y fue exhibido en el marco del *Festival Internacional de Artes Electrónicas y Video TransitoMX* en el 2013.



Ilustración 19. Edith Medina, *A lágrima viva*.⁴¹

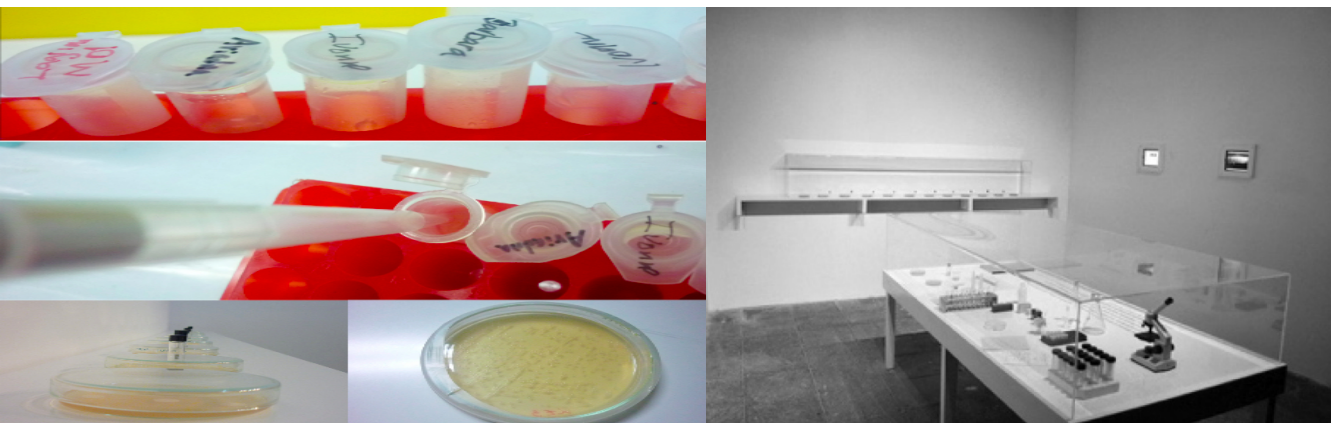


Ilustración 20 - 21. Edith Medina, *A lágrima viva*.⁴²

⁴¹ Edith Medina. *A lágrima viva*. Documentación fotográfica de la recolección de las lágrimas de la propia artista. Colección particular de Edith Medina, México. (2013). <https://edithmedina.com/obra/alagrimaviva/> (Consultado en marzo de 2022).

⁴² Edith Medina. *A lágrima viva*. Muestras de las lágrimas recolectadas. Exposición de las muestras en el festival Internacional de Artes Electrónicas y Video TransitióMX, México. (2013). <https://edithmedina.com/obra/alagrimaviva/> (Consultado en marzo de 2022).



Ilustración 22. Edith Medina, *A lágrima viva*.⁴³

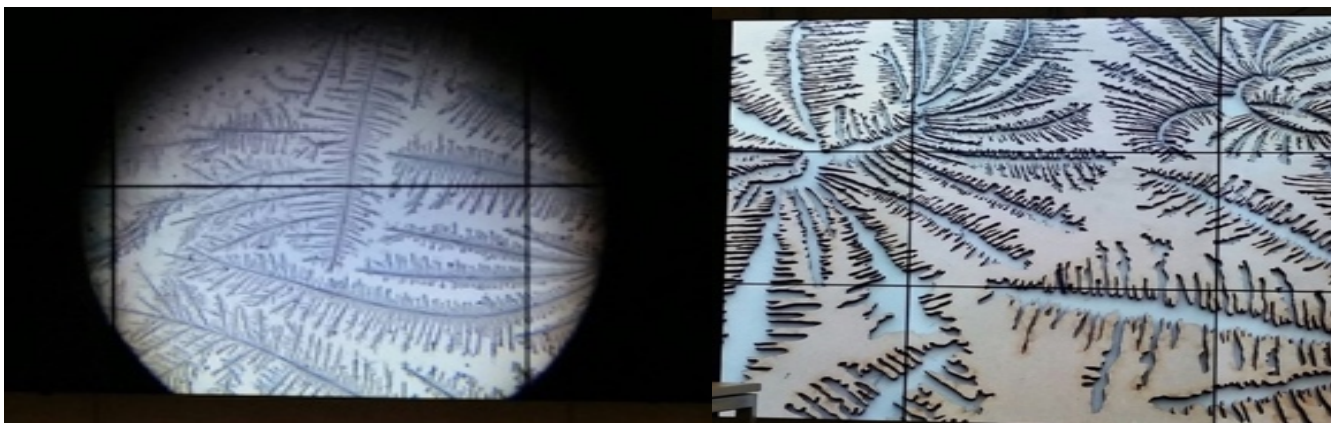


Ilustración 23. Edith Medina, *A lágrima viva*.⁴⁴

⁴³ Edith Medina. *A lágrima viva*. Muestras de las lágrimas recolectadas (Detalle). Exposición de las muestras en el festival Internacional de Artes Electrónicas y Video TransitióMX, México. (2013). <https://edithmedina.com/obra/alagrivaviva/> (Consultado en marzo de 2022).

⁴⁴ Edith Medina. *A lágrima viva*. Fotografía microscópica e impresión 3D de los patrones de formas de las lágrimas de la bioartista. Exposición de las muestras en el festival Internacional de Artes Electrónicas y Video TransitióMX, México. (2013). <https://edithmedina.com/obra/alagrivaviva/> (Consultado en marzo de 2022).

1.3.2. LESLIE GARCÍA, *PULSUM PLANTAE*, 2011

Leslie García (México, 1990), es otra exponente del *bioarte* mexicano, entre sus proyectos más importantes destaca *Pulsum Plantae* (2011), un proyecto que analiza empíricamente cuáles son los mecanismos biológicos que utilizan las plantas para comunicarse, que resultan intangibles e imperceptibles para nuestros sentidos.

Este proyecto plantea el diseño de una prótesis sonora, basada en el principio de *biofeedback*, técnica que se enfoca en obtener datos sobre diversas funciones fisiológicas de un cuerpo orgánico. La prótesis traduce las lecturas obtenidas del *biofeedback* en un proceso de síntesis sonora, produciendo de esta forma una voz abstracta para las plantas. Para lograr el sonido, la *bioartista* desarrolló un módulo sintetizador que controlaba por medio de un midi y una computadora, es así como obtuvo los sonidos de las plantas.⁴⁵

⁴⁵ Leslie García. *Pulsum Plantae*. Instalación con plantas y electrodos que miden la frecuencia eléctrica de las plantas. México. (2011)
<http://lessnullvoid.cc/pulsum/> (Consultado en octubre de 2022).



Ilustración 24. Leslie García, *Pulsum Plantae*. ⁴⁶

⁴⁶ Leslie García. *Pulsum Plantae*. Instalación con plantas y electrodos que miden la frecuencia eléctrica de las plantas. México. (2011)
<http://lessnullvoid.cc/pulsum/> (Consultado en octubre de 2022).



Ilustración 25. Leslie García, *Pulsum Plantae*. 47

⁴⁷ Leslie García. *Pulsum Plantae*. Instalación con plantas y electrodos que miden la frecuencia eléctrica de las plantas. México. (2011)
<http://lessnullvoid.cc/pulsum/> (Consultado en octubre de 2022).

1.3.3. GILBERTO ESPARZA, *PLANTAS NÓMADAS*, 2010

El proyecto del *bioartista* Gilberto Esparza (México, 1975), en el proceso y desarrollo de su práctica artística plástica involucra el uso de medios electrónicos y robóticos para investigar los impactos de la tecnología en la vida cotidiana y en el medio ambiente, entre sus proyectos destaca, *Plantas nómadas* (2010).

La *planta nómada* es un organismo híbrido, vegetal y robótico, su función consiste en tomar agua contaminada de un río y la procesa de manera que la energía de las bacterias provenientes del agua transformen sus nutrientes en electricidad para alimentar su sistema robótico. El proyecto fue desarrollado en el río Lerma, en la localidad de Salamanca, Guanajuato en México.⁴⁸

⁴⁸ Gilberto Esparza, *Plantas nómadas*. Robot contenedor de planta, detalle de estructura. Río Lerma, México. (2011). <http://plantasnomadas.com/>. (Consultado en octubre de 2022).

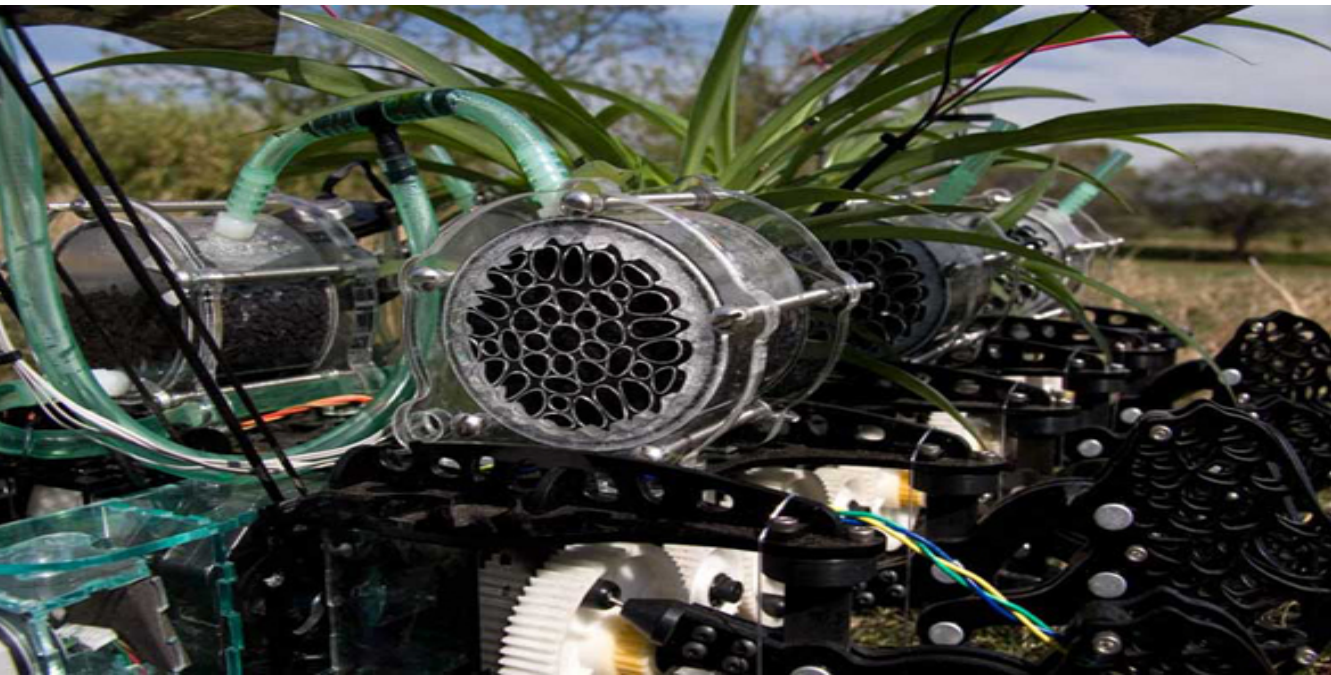


Ilustración 26. Gilberto Esparza, *Planta nómada*.⁴⁹



Ilustración 27. Gilberto Esparza, *Planta nómada*.⁵⁰

⁴⁹ Gilberto Esparza, *Plantas nómadas*. Robot contenedor de planta. Río Lerma, México. (2011). <http://plantasnomadas.com/>. (Consultado en octubre de 2022).

⁵⁰ Gilberto Esparza, *Plantas nómadas*. Robot contenedor de planta. Río Lerma, México. (2011). <http://plantasnomadas.com/>. (Consultado en octubre de 2022).



Ilustración 28. Gilberto Esparza, *Planta nómada*.⁵¹

En este proceso biodegradable se mejora la calidad del agua y la planta con su energía también produce electricidad, esta energía a su vez libera el oxígeno necesario para la supervivencia de la planta.

Esta pieza aborda la capacidad que tiene el ser humano para restaurar los daños ocasionados al medio ambiente, a través de las herramientas tecnológicas de su época.

⁵¹ Gilberto Esparza, *Plantas nómadas*. Robot contenedor de planta. Río Lerma, México. (2011). <http://plantasnomadas.com/>. (Consultado en octubre de 2022).

1.3.4. MINERVA HERNÁNDEZ TREJO, *DESMODIUM MÁQUINA, 2012*

Minerva Hernández Trejo (México, 1969), también ha inursionado en el desarrollo arte/ciencia/tecnología; en el 2012 producto del *Media Lab*, apoyado por el Centro Nacional de las Artes (CENART), participó en el proyecto *Desmodium máquina*.

Se trata de una instalación en la que presenta un grupo de plantas conectadas a una máquina en la que se hace visible la respiración y conexión que existe entre ellas, simultáneamente la máquina era alimentada por la energía producida en la fotosíntesis.

La documentación del proyecto se realizó a partir de fotografías, video y grabados hechos sobre un disco de cobre que era grabado cada que la planta mostraba estímulos distintos.

Hernández Trejo, define su proyecto como la muestra de la complejidad de la relación natural – artificial y como éstas construyen nuevas formas de vida o análisis de ellos.⁵²



Ilustración 29. Minerva Hernández Trejo, *Desmodium máquina*.⁵³

⁵² Minerva Hernández Trejo. *Desmodium máquina*. Instalación de plantas y discos de cobre. *Media Lab*, apoyado por el Centro Nacional de las artes. Centro Nacional de las Artes (CENART), México. (2012). <http://minerva.org.mx/desmodium-maquina/> (Consultado en octubre de 2022).

⁵³ Minerva Hernández Trejo. *Desmodium máquina*. Instalación de plantas y discos de cobre. *Media Lab*, apoyado por el Centro Nacional de las artes. Centro Nacional de las Artes (CENART), México. (2012). <http://minerva.org.mx/desmodium-maquina/> (Consultado en octubre de 2022).



Ilustración 30 - 31. Minerva Hernández Trejo, *Desmodium máquina*.⁵⁴

⁵⁴ Minerva Hernández Trejo. *Desmodium máquina*. Instalación de plantas y discos de cobre. *Media Lab*, apoyado por el Centro Nacional de las artes. (2012). Centro Nacional de las Artes (CENART), México. <http://minerva.org.mx/desmodium-maquina/> (Consultado en octubre de 2022)

Cada vez se amplía más la investigación y creación de proyectos de carácter *bioartístico* en México, debido a la curiosidad e interés que se genera en los artistas e investigadores para salir de los medios tradicionales del quehacer artístico y generar saberes técnicos, materiales e incluso hasta filosóficos.

Reconocemos que el arte es una mediación y expresión que no se limita al uso de materiales tradicionales y que puede extenderse incluso a la biotecnología para facilitar la transmisión del discurso artístico y estético al espectador.

Debemos tomar en cuenta que las expresiones artísticas plásticas son un reflejo de los contextos sociales, culturales y tecnológicos en los cuales se desenvuelven y generan interrogantes y nuevos conceptos acerca del mundo actual.

Concluyo que los proyectos seleccionados en este capítulo se relacionan directamente con la necesidad que impera en mi proceso de investigación y producción, debido a que mi primer acercamiento a los materiales orgánicos inició con la manipulación de organismos vegetales, para adaptarlos a

espacios artificiales en los cuales controlé las condiciones en las que se desarrollaban.

A continuación, presento el proyecto que surgió a partir de esta investigación de *bioartistas* internacionales y mexicanos, esta producción se titula *Cajas de adaptación*, el cual me permitió conocer las cualidades de los materiales orgánicos y generar un método de producción más consiente de los procesos biológicos y el control que se ejerce sobre estos.

1.4. CAJAS DE ADAPTACIÓN

El eje conceptual de mi proyecto está basado en el uso, observación, cuidado y manipulación de elementos biológicos como las plantas y sus semillas, también la investigación sobre los mecanismos de adaptación que desarrollan al estar en distintos ambientes y de qué manera se pueden utilizar los residuos de estos elementos, para la manufactura de objetos o materiales para la realización de pintura, escultura o collage.

Posteriormente, comencé a sentir fascinación por los procesos de germinación de las semillas, así que fabriqué una serie de contenedores en los cuales introduje tierra, semillas y agua, para conseguir crear distintos ecosistemas y de esa manera observar su comportamiento, desarrollo y reacción a las distintas condiciones a las que expuse cada uno.



Ilustración 32. *Cajas de adaptación.*⁵⁵

⁵⁵ Judith Covarrubias Saucedo. *Caja de adaptación*. Detalle de esferas rellenas de chíá, alpiste y tierra, (tercer y sexto día de crecimiento), 5 x 5 cm. Estudio de trabajo, México, 2018.

La naturaleza que se encuentra en el ambiente urbano y en el cotidiano, está formada por plantas que comparten el espacio con todo tipo de elementos nocivos, siendo completamente ignoradas por la mayor parte de los seres humanos, éste es el material y objeto de estudio primordial dentro de mi obra.

La falta de percepción de los procesos naturales me llevó a querer exponer los detalles del crecimiento de una planta prematura, los cuales son de gran importancia dentro de su desarrollo.

En este proceso, decidí construir espacios en los cuales pudiese estudiar a las plantas directamente de forma aislada, para observar su desarrollo y crecimiento a partir de los primeros días que resultan fundamentales.

Es así como modifiqué mi espacio de trabajo, para poder construir estos elementos y controlar las condiciones a las que iba a exponerlos.



Ilustración 33. *Cajas de adaptación*..⁵⁶

⁵⁶ Judith Covarrubias Saucedo. *Caja de adaptación*. Detalle de raíces rellenas de chía, alpiste y tierra, (séptimo día de crecimiento), 25 cm x 25 cm. Estudio de trabajo, México, 2018.

Decidí otorgar al proyecto el nombre de *Cajas de adaptación*, ya que éstas funcionan como espacios de experimentación y manipulación de muestras botánicas, que aíslan y hacen énfasis en procesos específicos en el desarrollo de las plantas; el objetivo principal es mostrar el crecimiento, cambios físicos de los ejemplares y adaptación a las condiciones controladas.

Del mismo modo, también pueden generar paisajes e incluso pequeños ecosistemas, todo eso a partir de los ciclos de descomposición o germinado de las semillas seleccionadas para el proceso de experimentación y documentación.

Me parece adecuado situar mi proyecto dentro de la corriente del *bioarte* en México, ya que la curiosidad que generan en mí los procesos biológicos y químicos en la naturaleza, me impulsaron a crear y seguir una línea de investigación donde el elemento y sujeto principal de ella sea la materia prima orgánica para la manufactura de materiales alternativos, es ahí donde investigué sobre los *biomateriales*.



CAPÍTULO

2

Biomateriales
y Escultura

Hablar en materia de diseño de proyectos de investigación y desarrollo basados en la naturaleza no es nuevo. Desde aviones, utensilios, indumentaria y diversas tecnologías, se han integrado a partir del funcionamiento biológico y bioquímico que sucede en plantas y animales. ⁵⁷ - Edith Medina.

⁵⁷ Edith Medina. *Biodiseño, Biomoda y Biofabricación*. Revista Digital Cultural Alternativas. Instituto Cultural de León. Guanajuato, México. (2015)
<http://institutoculturaldeleon.org.mx/icl/story/3389/Biodise-o-Biomoda-y-Biofabricaci-n#.Wo8kEhPOVo5> (Consultado en mayo de 2022)

CAPÍTULO 2. *BIOMATERIALES* Y ESCULTURA

En este capítulo presento mi incursión a un método de investigación y producción artística plástica alternativo, en el que tuve la oportunidad de participar en un curso de *biomateriales* con la *bioartista* Edith Medina, quien forma parte de mis referencias teóricas y artísticas directas.

En este curso y taller práctico, pude conocer nuevos materiales provenientes de elementos orgánicos, conceptos referentes a la creación o experimentación de *biomateriales* y procesos de fabricación que se insertaron en mi proyecto de creación artística plástica y de esta manera generar una nueva producción basándome en el concepto de adaptación - contención, de mi anterior proyecto *Contenedores de vida* que produje en el 2018.

Asimismo, presento los proyectos e investigaciones de *bioartistas* y escultoras que son una influencia relevante en mi proceso de producción e investigación, en cuestiones materiales y conceptuales.

Es importante mencionar que, durante la búsqueda realizada, encontré más proyectos desarrollados por *bioartistas* y escultoras, con inclinaciones ambientalistas y una estética basada en la naturaleza como sujeto principal de la obra o investigación, con lo cual, me atrevo a afirmar que el impacto sociocultural de los *biopolímeros* y la relación con la naturaleza influye en mayor parte a las mujeres.

Menciona Massara en su libro ⁵⁸, que con este tipo de investigaciones se abre paso a una creación científica colectiva: artistas, biólogos, genetistas, entre otros trabajan conjuntamente para crear proyectos artísticos o de investigación *biomaterial* y de esta manera integran diversos conocimientos.

Como se menciona en el primer capítulo de esta tesis, en el siglo xx el binomio arte – ciencia se vuelve a encontrar con mayor fuerza debido a que las obras de arte comienzan a

⁵⁸ Gisela Massara. *Arte y nuevas tecnologías, lo experimental en el bioarte*. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, Cuaderno 45. Universidad de Buenos Aires, Argentina. (2013). pp 27 – 37. <http://www.scielo.org.ar/pdf/ccedce/n45/n45a03.pdf> (Consultado en septiembre de 2022)

plantear diferentes lecturas, los artistas e investigadores establecen nuevas pautas para construir la obra.

Las recientes tecnologías iniciaron e inspiraron a varias manifestaciones o prácticas artísticas plásticas, hoy las obras de arte utilizan el lenguaje de la electrónica, la robótica, la biotecnología, la botánica, la biología y la genética.

En esta variedad de estilos, la obra presenta una pluralidad de significados y conceptos ⁵⁹, en el ámbito artístico plástico, mi interés fundamental se manifestó en querer conocer el contexto social, cultural y artístico en el que se ubica el *bioarte* y sus aplicaciones en proyectos de producción de *biomateriales*.

El *bioarte* es una de las corrientes artísticas plásticas más recientes creada por los científicos, diseñadores, artistas e investigadores contemporáneos, afirma López del Rincón en su libro. ⁶⁰

⁵⁹ *Ibidem*.

⁶⁰ Daniel López del Rincón. *Bioarte : arte y vida en la era de la biotecnología*. Madrid, España, Akal/Arte contemporáneo, p. 35. (2015)
https://www.academia.edu/38029755/Daniel_L%C3%B3pez_del_Rinc%C3%B3n

El objetivo principal de este proyecto de investigación y de producción artística es analizar la metodología y la experimentación *biomaterial* que se ha realizado dentro del *bioarte* y presentarlo como una corriente artística consolidada desde 1989.

La característica principal del *bioarte* es el uso de la biotecnología y procedimientos de las ciencias biológicas sobre material orgánico vivo, como bacterias, células o plantas. Estos procesos generan la apropiación de éstos para la elaboración de piezas que, junto con otros elementos como pintura, por ejemplo, se puedan crear nuevas técnicas materiales para responder a las inquietudes y necesidades de cada proyecto *bioartístico*.

Para analizar esta corriente, es necesario mencionar su origen dentro de la relación que existe entre el arte y las ciencias. El *bioarte* se presenta como un resultado de las transformaciones, investigaciones e innovaciones que la biotecnología presentó

[3n Bioarte Arte y vida en la era de la biotecnolog%C3%ADa Madrid Ak al 2015](#) (Consultado en septiembre de 2022)

a finales de la década de los 80 y durante la década de los 90, como se menciona anteriormente en el primer capítulo.

La relación existente entre los humanos y la naturaleza se ha conseguido borrar, a tal punto que la división entre lo natural y lo artificial parece casi inexistente; se concibe un nuevo modo en el que lo natural es parte artificial y lo artificial es parte natural.

Por ejemplo, los injertos o prótesis de *biotejidos* realizados en un laboratorio con materiales que asemejan las características de la piel, alguna extremidad e incluso órganos del cuerpo humano.

De esta manera los proyectos artísticos plásticos y de investigación, se dotan de nuevas metodologías y técnicas para ser compuestos y es por ello que se propone sea considerado como una *transdisciplina*. Este enfoque de pensamiento se le acuña al artista Eduardo Kac, que auto denomina su proyecto como *transgénico*.

Profundizar en el enfoque de la *transdisciplinariedad* propuesta por Nicolescu ⁶¹, nos muestra que el pensamiento y la realidad pueden tener más de un nivel de comprensión e investigación, dejando a un lado el pensamiento clásico unidimensional.

Asimismo, se confirma que el *bioarte* es una *transdisciplina* artística plástica, que involucra aspectos científicos y tecnológicos, debido a que utiliza técnicas y procedimientos de las ciencias biológicas sobre material orgánico vivo, con la finalidad de modificar o manipular sus características físicas, químicas o genéticas.

Se propone que el análisis de la *transdisciplinariedad* debe atender a la particularidad de las relaciones que se establecen en la misma práctica artística, planteando la imposibilidad de reducir la riqueza de las investigaciones artísticas a consideraciones genéricas.

⁶¹ Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad, Manifiesto*. Traducción de Mercedes Vallejo Gómez, Rumania, Du Rocher. (1996). p. 4.
https://www.edgarmorinmultiversidad.org/images/descargas/libros/libro_transdisciplina.pdf (Consultado en octubre de 2022)

Los artistas procuraron que sus creaciones incluyeran características más naturales y realistas; con el paso del tiempo y las nuevas tecnologías, el arte comenzó una reestructuración en su forma y contenidos, tomando como herramienta principal la tecnología del siglo xx.

Como se menciona anteriormente, el arte a finales del siglo xx se ha apoyado en la ciencia, la botánica, la tecnología y la genética, como herramienta para generar nuevos proyectos.

A partir de la década de los años 90, se propició un gran interés por la genética y la biotecnología, ya que estas disciplinas habían presentado un amplio avance científico.

De la misma forma, el desarrollo tecnológico y los más recientes hallazgos permitieron que las barreras de nuestro pensamiento, conocimiento y capacidad de intervenir sobre la vida o la naturaleza consiguieran ampliarse y así dar paso a nuevas ramas de investigación como: *el diseño y la biología especulativos*.

2.1. *DISEÑO ESPECULATIVO*

Es una rama del diseño que se encarga de encontrar posibles hechos que puedan modificar o mejorar elementos ya existentes, dentro de la ciencia, se considera como un estudio hipotético de la realidad, nuestra relación con ella y cómo podría cambiar.

A partir de este punto de vista desarrollado por Piscitelli en un artículo de investigación⁶², se puede entender que hay más posibilidades en el uso y fabricación de objetos o materiales, comenzando a concebir elementos que enriquecen el progreso para un mejor uso de los medios, materia prima y resultados.

⁶² Alejandro Piscitelli. "Introducción al diseño especulativo: ficción, hackeo y social dreaming. Del pensamiento de diseño al diseño especulativo". *Revista Digital Catedratos*. Argentina. (2014). <http://catedradatos.com.ar/media/3-y-4.-Piscitelli-Alejandro-Dise%C3%B1o-especulativo.pdf> (Consultado en mayo de 2022)

Sin embargo lo que sí es una apuesta a una concepción expandida de materialidad, es el trabajo que varios investigadores han desarrollado en la última década por integrar, no sólo en el resultado, sino en el proceso, medios biológicos y digitales para la fabricación de estas nuevas expresiones materiales, basadas en la sustentabilidad e incluso la autosustentabilidad.

Así mismo las culturas e ideologías provenientes del *Hágalo usted mismo (DIY, Do It Yourself)*, del hacedor artesanal, la biofabricación y la posibilidad de producción más autosuficiente, enlazando disciplinas muy disímiles.

Esto conjunta a la ciencia y a la idea de laboratorio como espacio de trabajo, redescubriendo una serie de prácticas que han replanteado sus mecanismos, discursos y generando la invención y reapropiación de otras aplicadas a la moda, las artes plásticas y el diseño.

Este tipo de manifestaciones técnicas, teóricas y materiales comprueban que se puede seguir innovando en el uso y concepción de elementos que anteriormente se consideraban productos para deshecho.

Es en este punto en el que podemos preguntarnos la validez e importancia de todos los procesos industriales que a la larga van deteriorando el medio ambiente y generando a veces más residuos que productos.

2.2. *BIOLOGÍA ESPECULATIVA*

Podemos decir que, a diferencia de la literatura de ficción, el *diseño especulativo* no genera representaciones teóricas lineales o con suficiente coherencia, debido a que lo constituye principalmente la “experimentación de pensamiento”, que se caracteriza por ser un argumento que toma en cuenta las posibilidades existentes, a pesar de que estas puedan ser consideradas un absurdo.

Es por ello que se valida la creación a partir de la pregunta ¿qué pasaría si...? Dunne y Raby, mencionan en su libro⁶³, que este tipo de experimentaciones nos permiten dar un paso fuera de la realidad por un momento para intentar algo nuevo.

La *biología especulativa* se ocupa de la invención de plantas y animales que podrían existir bajo otras condiciones de vida, formulando las preguntas *¿Cómo podría ser nuestra vida en otros planetas? ¿A dónde nos llevaría la evolución de nuestro planeta?*

A partir de estos planteamientos dentro del desarrollo e investigación, se pueden encontrar formas de modificación para que ciertos organismos puedan adaptarse a nuevas condiciones de vida y de esta manera conseguir un cambio evolutivo o alguna mejora dentro de los organismos.

A partir de esta nueva concepción sobre la manipulación de organismos y elementos botánicos, se asume la intervención

⁶³ Anthony Dunne y Fiona Raby. *Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming*. The MIT Press, Cambridge - Massachusetts. Londres. Estados Unidos. pp. 80 – 86. (2013) <https://readings.design/PDF/speculative-everything.pdf> (Consultado en mayo de 2022)

del ámbito científico para diseñar y encontrar nuevas posibilidades dentro de la utilización y fabricación de materiales de origen orgánico.

Menciona Edith Medina en el artículo, *Biodiseño, Biomoda y Biofabricación*⁶⁴, que un sector importante de diseñadores y artistas han comenzado a preocuparse por la sustentabilidad.

2.3. *BIOMATERIALES*

Como resultado del *diseño especulativo* y la *biología especulativa*, nos encontramos con una nueva variante de materiales biológicos u orgánicos tales como almidones, hongos, madera, fibras, piel de frutas, entre otros, que pueden reemplazar o igualar la función de tejidos, membranas e incluso órganos vivos. Se trata de una combinación de elementos y

⁶⁴ Edith Medina. *Biodiseño, Biomoda y Biofabricación*. Revista Digital Cultural Alternativas. Instituto Cultural de León. Guanajuato, México. (2015) <http://institutoculturaldeleon.org.mx/icl/story/3389/Biodise-o-Biomoda-y-Biofabricaci-n#.Wo8kEhPOVo5> (Consultado en mayo de 2022)

sustancias, procesados para ser implantados o incorporados dentro de cuerpos humanos y plantas, con la intención de mejorar incluso sus funciones.

Con los *biomateriales* nos encontramos con una nueva variante de materiales biológicos u orgánicos tales como almidones, hongos, madera, fibras, piel de frutas, entre otros, que pueden reemplazar o igualar la función de tejidos, membranas e incluso órganos vivos.

Se trata de una combinación de elementos y sustancias, procesados para ser implantados o incorporados dentro de cuerpos humanos y plantas, con la intención de mejorar incluso sus funciones.

Es fundamental hacer un estudio previo de los materiales y sustancias a procesar, tanto de los materiales biológicos y la interacción que puede existir dentro de los organismos.

Una de las interrogantes importantes a considerar será ¿cuál es el camino del *bioarte* ante el importante avance de las tecnologías y de la ciencia?

El impacto de la excesiva industrialización de los productos que usamos y sus cadenas de explotación, se convierten en una razón de peso para generar materiales más sustentables que no sólo intervengan de maneras menos agresivas en nuestro entorno, sino, que también genere canales mucho más abiertos en materia de consumo e ingreso, en el cual haya una propensión a un mercado más diverso e incluyente.

Durante el proceso de mi investigación teórica y material, uno de los obstáculos más complicados que enfrenté, fue lograr la preservación de los materiales orgánicos y que durante el proceso de fabricación todos los elementos se mantuvieran libres de cualquier sustancia artificial.

En la búsqueda, observación y estudio de la práctica *bioartística* pude encontrar referentes que me orientaron para generar mi propio lenguaje artístico plástico y a ubicar mi proyecto dentro de esta corriente, reafirmando el discurso e importancia de los *biomateriales* como materia prima para la producción de obra artística.

La relación que existe entre la producción artística plástica actual y la práctica del método científico permite que los

artistas utilicen la tecnología y la biotecnología para desarrollar proyectos en los que materiales vegetales y animales son intervenidos o manipulados con un fin estético y de investigación científica – artística, a esta metodología de investigación y producción se le conoce como *biofabricación*, concepto desarrollado por la Doctora González Valerio.⁶⁵

La *biofabricación* se originó con la *biomedicina*, en la cual, se empleaban células para generar cultivos de crecimiento de materiales biológicos compatibles con el cuerpo humano, con el objetivo de diseñar arterias, implantes, entre otros elementos. En la actualidad, esta práctica se extendió al diseño como una necesidad imperativa de cambio y renovación, una búsqueda de nuevos materiales compostables y de origen orgánico. De esta manera la biología recobra su importancia y surge la *biofabricación* aplicada al diseño y al arte.

⁶⁵ María Antonia González Valerio. *Del arte, la ciencia y el (im)posible cruce de lo uno con lo otro*. Revista Digital Réplica 21. Artículo Arte. México, p. 4. (2015)
https://www.replica21.com/archivo/articulos/g_h/20151103_gonzval_ciencia.html (Consultado en mayo de 2022)

El acercamiento a *Biology Studio* (México, 2018), un estudio de investigación y diseño de *biomateriales* establecido en la Ciudad de México amplió y enriqueció completamente mis conocimientos sobre estos materiales y su metodología de producción, esta influencia fue una más directa y que desencadenaron el proceso de manufactura del proyecto de *biopolímeros* para la creación escultórica.

2.4. *BIOLOGY STUDIO*

Es el primer estudio en la Ciudad de México , fundado en el año 2018, que vincula diseño, tradición, ciencia, *biofabricación* y naturalismo. Su filosofía se basa en la innovación material y el uso de la tecnología. A través de la experiencia de la artista biológica Edith Medina y su trabajo de investigación, la artista menciona que en *Biology Studio* se desarrollan diversas propuestas que basadas en procesos tecnológicos integran innovaciones en áreas como el dibujo, el textil, los *biomateriales*, la artesanía y el diseño.⁶⁶

Exploran la curiosidad y el conocimiento como elementos importantes para el desarrollo de diversos proyectos: talleres, consultorías, productos y una tienda que integra una diversidad de objetos que combinan a la biología, el arte, el diseño y la naturaleza.

⁶⁶ Edith Medina, *Biology Studio*. Estudio de investigación y producción de biomateriales. México. (2018) Véase detalle del proyecto en: <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).



Ilustración 34. Edith Medina, Biology Studio, Ciudad de México.

2.4.1. BIOPROCESOS: CURSO CREACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN BIOMATERIAL

En el curso *Creación y experimentación biomaterial*, impartido por Medina en Laboratorio de Arte Alameda en julio de 2017, aprendí una nueva técnica basada en el método científico experimental para crear mis propios materiales.

De esta manera me fue posible fortalecer más mi discurso artístico plástico y conceptual, a partir de recetas provenientes de los *biomateriales*.

Me pareció bastante revelador el poder conseguir un acercamiento a la *biología especulativa* y al *diseño especulativo*, debido a que eran métodos a los que todavía no me adentraba mucho y tuve la oportunidad de generar un discurso propio a partir de la producción de este tipo de materiales.

En este curso y taller práctico, pude conocer nuevos materiales provenientes de elementos orgánicos, conceptos referentes a la creación o experimentación de biomateriales y procesos de fabricación que se insertaron en mi proyecto de creación artística plástica y de esta manera generar una nueva producción basándome en el método de producción biomaterial con fines artísticos.



Ilustración 35. Proceso de manufactura de biopolímeros, Laboratorio de Arte Alameda.⁶⁷

2.4.2. *CURSO BIOPOLÍMEROS: BIOLOGYSTUDIO*

Tuve la oportunidad de participar en otro curso de experimentación biomaterial con Edith Medina en el año 2019, en esta ocasión nos especializamos en los biopolímeros de celulosas bacterianas y bases de grenetina, sólo que ahora utilizamos colorantes naturales como la grana cochinilla, vino tinto y celulosa de manzana.⁶⁸

⁶⁷ Edith Medina. *Curso Creación y experimentación biomaterial*. Laboratorio de Arte Alameda, CDMX, México. (2017) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

⁶⁸ Edith Medina. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022)

Aprendí una nueva receta para manufacturar un biopolímero aún más resistente que mis pruebas anteriores, es así como los utilicé para la materia prima de mis piezas y proyecto.

Generé un catálogo de las muestras obtenidas y de los materiales definitivos, también pude controlar más el proceso en cuanto a la medición exacta de cantidades y control de la temperatura, ya que si llega al punto de ebullición la grenetina se cuece y seca con muchos grumos.

El curso enriqueció bastante mi técnica en la manufactura de biopolímeros, ya que pude corregir el exceso de agua en la receta y así conseguir que el material al estar seco no se rompa fácilmente. También comencé a utilizar celulosa bacteriana obtenida de la madre del vinagre de manzana que preparé durante el curso; esta celulosa dota de gran resistencia al biopolímero, debido a que se genera una fibra muy fina que al combinarse con la grenetina lo vuelven elástico y casi impermeable.

Debido a esto comencé a generar nuevos cuestionamientos técnicos y materiales, entonces, decidí que mi proyecto más que una recopilación y confección de biopolímeros, se

convertiría en la aplicación que se les puede dar como materia prima para la creación de mi obra y proyecto.

Considero que los biopolímeros se han convertido en la base principal de mi proyecto y pretendo desarrollar un material que sea suficientemente resistente como para realizar proyectos a gran escala e incluso ubicarlos en espacios abiertos y que se mantengan a la intemperie.

Seguí experimentando con las bases de gretina y cambié los pigmentos orgánicos por pintura en gel comestible, así la gama de colores que obtuve en los biopolímeros se diversificó y me permitió jugar con el color y composición en mi obra.

La paleta de colores con la que trabajé inicialmente estaba compuesta por colores primarios y secundarios, con la intención de conocer la manera en la que actúan estos pigmentos en los biopolímeros e incluso la duración del color en los mismos.



Ilustración 36. Documentación del proceso de biofabricación..⁶⁹

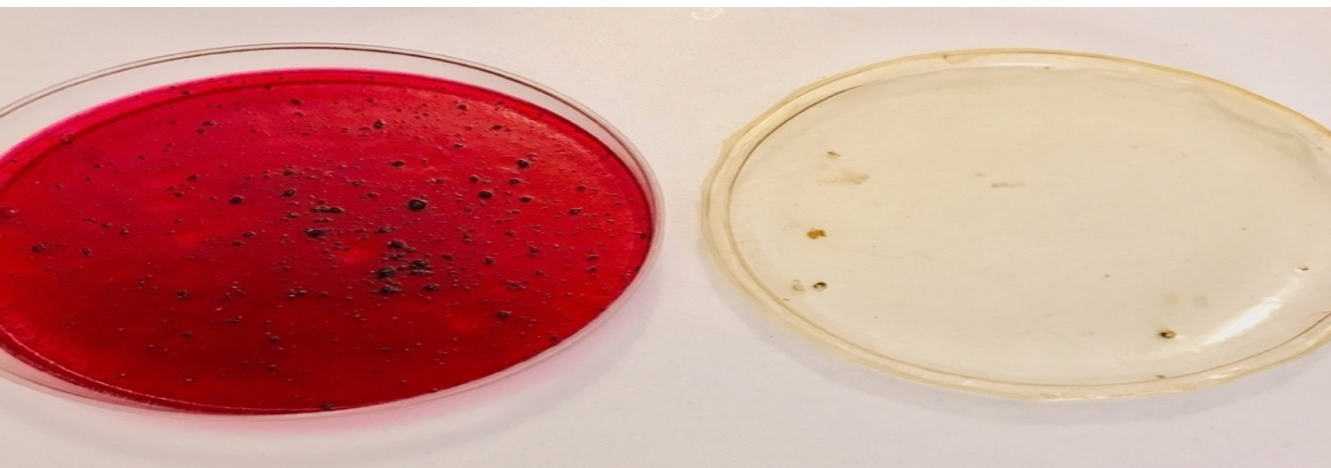


Ilustración 37. Biopolímeros de grana y celulosa bacteriana.⁷⁰

⁶⁹ Edith Medina. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Placas de petri con muestras de biopolímeros de grana cochinilla, vino tinto y celulosa bacteriana. 10 x 10 cm. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

⁷⁰ Edith Medina. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Muestras de biopolímeros de grana cochinilla y celulosa bacteriana. 10 x 10 cm. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).



Ilustración 38 - 39. Manufactura biopolímeros y vinagre.⁷¹

⁷¹ Edith Medina. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros. Vinagre de manzana color natural y color grana cochinilla*. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

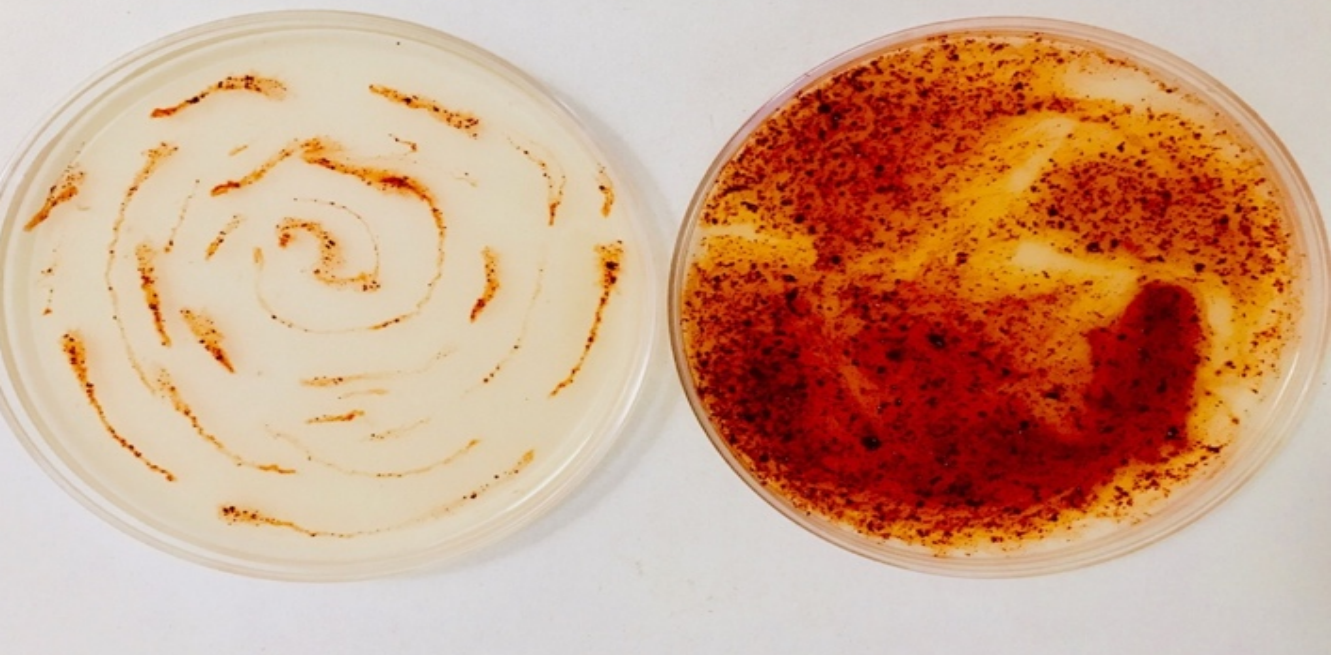
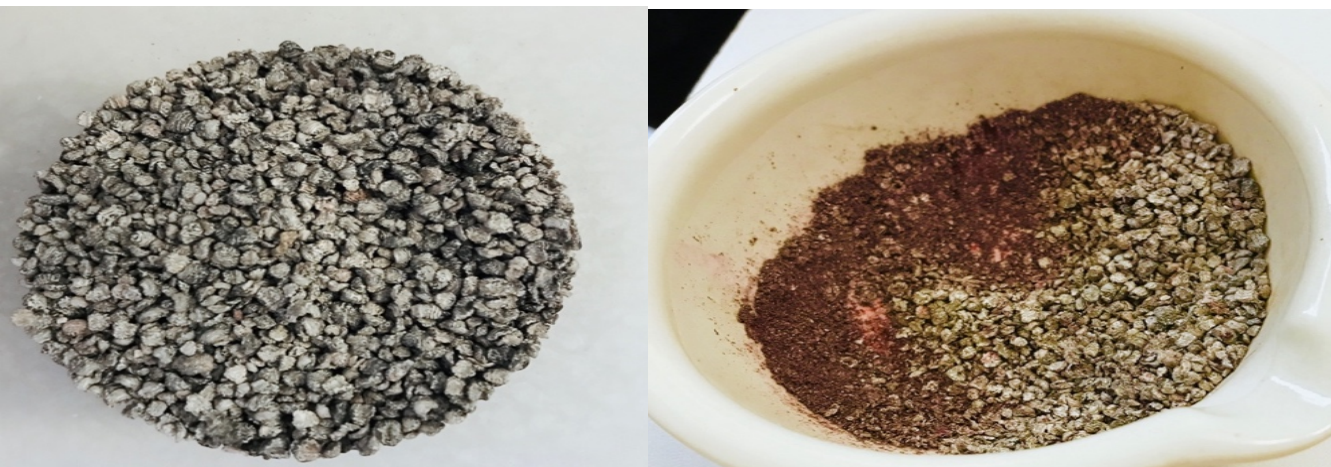


Ilustración 40. Muestras de biopolímeros en cajas de petri.⁷²



⁷² Edith Medina. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Muestras de biopolímeros de grana cochinilla y celulosa bacteriana. 10 x 10 cm. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 41. Grana cochinilla. ⁷³



Ilustración 42. Biopolímero de grana cochinilla. ⁷⁴

En el año 2018 produje una serie de piezas para una exposición y los biopolímeros no han perdido su color y tampoco han necesitado una restauración por grietas entre otras imperfecciones causadas por la degradación del material

⁷³ Edith Medina. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Detalle de grana cochinilla molida en el mortero. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

⁷⁴ Edith Medina. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Muestra de biopolímero de grana cochinilla y celulosa bacteriana. 10 x 10 cm. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

orgánico, así que han resultado un material resistente hasta el momento.

A continuación, mencionaré específicamente proyectos de mujeres dedicadas a la investigación del *bioarte* y desarrollo de *biomateriales*, con la intención de hacer énfasis en que la producción de *biomateriales* se está desarrollando como una corriente liderada por investigadoras, científicas, biotecnólogas, ingenieras, diseñadoras y artistas.

Estas artistas han funcionado como una inspiración en cuanto a la aplicación de los biopolímeros como materia prima para la escultura y me permitió conocer las diversas aplicaciones que se tiene en cuestión teórica y material. Considero relevante el hacer énfasis en que la mayor parte de estos proyectos son de origen Latinoamericano, lo que nos demuestra que podemos ser una potencia en la *biofabricación* y desarrollo de proyectos de origen *biomaterial*.

2.5. LAURA MESSING, *BIOMATERIALES*, 2020

Laura Messing (Argentina, 1953), es una artista visual argentina, con formación de Arquitecta en la Universidad de Buenos Aires, inicialmente incursionó en la pintura y la fotografía a mediados de los años 80.

Su obra tiene como eje conceptual el rol del artista como agente interno de mediación sobre los impactos irreversibles sobre nuestro contexto natural en la cultura, política y socio-economía.

Messing plantea que las producciones artísticas son parte del sistema de los procesos de cambio que se aplican en las relaciones humanas y su conexión con la naturaleza.

Debido a esto, en su obra el entorno natural es el sujeto principal en el desarrollo de narrativas vinculadas al pensamiento histórico-contemporáneo y la estrategia socio-económica actual sobre los medios de producción masivos y el impacto en la ecología.

Su discurso se basa directamente en un término acuñado por la misma, llamado la *justicia ecológica*⁷⁵, el cambio climático, la sostenibilidad y la manera en la que los humanos afectan y alteran el ecosistema que habitan.

Por medio de instalaciones y esculturas manufacturadas con materiales orgánicos, la artista plantea un cambio en el comportamiento social con los recursos naturales a partir de nuevos vínculos entre el arte y la naturaleza.

Su proyecto de desarrollo *biomaterial* (2020), se basa en la investigación sobre el valor simbólico y propiedades de la papa, en Argentina la papa es uno de los alimentos más consumidos por la población, siendo de los primeros alimentos domesticados en la región hace varios siglos.

⁷⁵ Laura Messing. *Biomateriales*. Proyecto de investigación y producción de biomateriales base fécula de papa. Argentina. (2020). <https://lauramessing.com/Biomateriales> (Consultado en junio de 2022)



Ilustración 44. Laura Messing, *Biopolímeros II*.⁷⁶



Ilustración 43. Laura Messing, *Biopolímeros I*.⁷⁷

⁷⁶ Laura Messing. *Biopolímeros II*. Esculturas de biopolímeros base fécula de papa. Argentina. (2020). <https://lauramessing.com/Biomateriales> (Consultado en junio de 2022)

⁷⁷ Laura Messing. *Biopolímeros I*. Esculturas de biopolímeros base fécula de papa. Argentina. (2020). <https://lauramessing.com/Biomateriales> (Consultado en junio de 2022).

Debido a las preocupaciones y cuestionamientos medioambientalistas, la artista comenzó a trabajar con los residuos de comunidades dedicadas al cultivo de tubérculos como la papa.

El uso de su cáscara y almidones le permite crear materiales como celulosas, biotextiles y biopolímeros compostables en su totalidad con la premisa de sustituir los materiales convencionales no degradables y nocivos para el medio ambiente, de esta manera presenta un proyecto sustentable.

2.6. VERÓNICA BERGOTTINI, *TILEX*, 2019

Verónica Bergottini (Argentina, 1985), es una investigadora científica y diseñadora argentina es originaria del poblado Eldorado, un lugar que le permitió crecer cerca de la naturaleza generando en ella gran interés por la biología y el cuidado al medio ambiente. Durante el doctorado que cursó en Suiza investigó el *microbioma* de la yerba mate para desarrollar *biofertilizantes*. En la actualidad se dedica a la docencia en la Universidad Argentina de la Empresa (UADE), a la investigación científica y desarrollo de materiales con base orgánica.

Fundadora del colectivo *Karu Biodiseño* (2018), un taller y laboratorio para la investigación y desarrollo de *biomateriales*, el cual agrupa disciplinas de las ciencias exactas, diseñadores y artistas, centrando su discurso en el diseño textil y material sustentable.

Durante su investigación con la yerba mate consiguió desarrollar un *biomaterial* sintetizado por medio de cultivos

bacterianos, llamado *TILEX: Tela de la Ilex Paraguariensis* (Yerba Mate)⁷⁸, que obtuvo el reconocimiento a nivel internacional como un material alternativo para el diseño de textiles.

Su principal objetivo es desarrollar materiales sustentables *biofabricados* por medio de procesos biológicos de organismos como el micelio, los cultivos de bacterias y levaduras.

En cuanto a su metodología de producción, pretende replicar los procesos biológicos como la reproducción de hongos y bacterias que se generan naturalmente para la creación de los biomateriales, de esta manera poder sintetizar con mayor pureza *biopolímeros* y *biotextiles* para aplicarlos en la industria, diseño y la moda.

⁷⁸ Verónica Bergottini. *TILEX: Tela de la Ilex Paraguariensis*. Textil a base de celulosa bacteriana de hierba mate. (2018) <https://www.fceqyn.unam.edu.ar/%EF%BB%BFinvestigadora-misionera-produce-biotextiles-a-base-de-bacterias-y-yerba-mate/> (Consultado en junio de 2022).

Bergottini menciona que en su laboratorio de investigación y diseño: "buscamos cultivar materiales mediante biotecnología para crear productos que sean compostables al finalizar su ciclo de vida, pretendemos estar alineados a los principios de la economía circular, alineados a nuevos modelos de producción, se utilizan bacterias, levaduras, hongos, células de mamíferos o algas para producir materiales sustentables y ecoamigables".⁷⁹

Para Verónica es muy importante es investigar y desarrollar materiales de bajo impacto y sustentables, debido a que los procesos productivos de las fibras como el algodón o las fibras sintéticas tienen alto impacto ambiental. Es así que propone a la *biofabricación* como una forma de reinventar y crear *biomateriales* que permitan economizar tiempo, espacio y recursos naturales, es decir, tener una fábrica en un laboratorio.

⁷⁹ Verónica Bergottini. *TILEX: Tela de la Ilex Paraguariensis*. Textil a base de celulosa bacteriana de hierba mate. (2018)
<https://www.fceqyn.unam.edu.ar/%EF%BB%BFinvestigadora-misionera-produce-biotextiles-a-base-de-bacterias-y-yerba-mate/> (Consultado en junio de 2022).



Ilustración 45. Verónica Bergottini, *TILEX*.⁸⁰

⁸⁰ Verónica Bergottini. *Escultura de TILEX: Tela de la Ilex Paraguariensis*. Textil a base de celulosa bacteriana de hierba mate. (2018) <https://www.fceqyn.unam.edu.ar/%EF%BB%BFinvestigadora-misionera-produce-biotextiles-a-base-de-bacterias-y-yerba-mate/> (Consultado en junio de 2022).

Bergottini afirma que la comunidad científica, de las artes y el diseño deben unirse y sumarse a los cambios que se están generando a nivel global, para que el cruce entre la biotecnología y el diseño contribuyan al desarrollo de materiales biodegradables en su totalidad, que puedan desarrollar modelos de producción basados en economizar los recursos naturales y favorecer al medio ambiente.

La investigadora y científica considera que es necesario conseguir un ecosistema más fuerte durante los próximos años, para que en 2030 los biodiseñadores tengan más oportunidades de desarrollar materiales completamente sustentables y amigables con el medio ambiente. Asevera que los biomateriales son la única opción para constituir una economía sostenible y que la *transdisciplinariedad* es el futuro.

2.7. ANA PAULA HALL, *VIENTO*, 2017

Ana Paula Hall (Argentina), es una investigadora, diseñadora y *bioartista* argentina, especializada en el desarrollo de *biomateriales* con fines artísticos, generando instalaciones sonoras en las que busca una relación entre arte, ciencia, tecnología y poesía.

En 2017 funda *Viento*⁸¹ un taller especializado en el *bioarte* y desarrollo de *biomateriales*, que aborda temáticas de investigación como la naturaleza, el arte, la tecnología y la relación que existe entre estas disciplinas. *Viento* se comprende como un lugar y un concepto que define la versatilidad y formas de adaptación que tienen las personas ante diversas situaciones.

⁸¹ Ana Paula Hall. *Viento*. Espacio de investigación y diseño biomaterial. Argentina. (2017) <https://proyectobios.com/artistas/biomateriales/> (Consultado en junio de 2022).

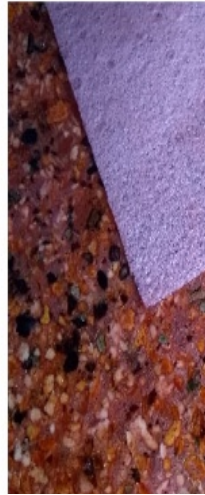


Ilustración 46. Ana Paula Hall, *Viento*.⁸²

⁸² Ana Paula Hall. *Viento*. Espacio de investigación y diseño biomaterial. Argentina. (2017) <https://proyectobios.com/artistas/biomateriales/> (Consultado en junio de 2022).

Este espacio ofrece al espectador mediante talleres y capacitaciones, la posibilidad de generar recursos autosustentables al participar en el cultivo en una huerta orgánica, la recolección de semillas, el composte y aprovechamiento de residuos orgánicos para la manufactura de *biomateriales*.

Durante el proceso de investigación y producción *biomaterial* con los residuos obtenidos de frutas y vegetales, como cáscaras o fibras, Hall trabaja con los procesos biológicos de descomposición para generar cultivos bacterianos con los que pueda sintetizar *biotextiles* que sustituyan al cuero y *biopolímeros* que sustituyan al plástico.

El *laboratorio de bioarte* se propone como un concepto precisamente para poder expandirse y adaptarse a cualquier lugar y contexto, debido a que genera herramientas de conocimiento para los espectadores e investigadores, gestionando residencias para la investigación y producción de *biomateriales*.

2.8. MIRIAM RIBUL, RECETAS PARA EL ACTIVISMO MATERIAL, 2013.

Miriam Ribul (Reino Unido), es una científica, investigadora y diseñadora inglesa, dirigió la investigación de *Materiales del Futuro Sostenible* del Grupo de Investigación de Futuros de Materiales de Burberry y fundó el Centro de Circularidad de Materiales del Centro de Investigación de Ciencia de Materiales en el Royal College of Art (RCA) y Líder de Investigación en Circularidad de Materiales del Centro de Circularidad de Textiles del RCA. *Recetas para el activismo material* (2013)⁸³

Es la primera publicación que difunde recetas para la producción de *biomateriales* y potencia los sistemas democráticos de fabricación local utilizando herramientas e ingredientes de baja tecnología para la manufactura de

⁸³ Miriam Ribull. *Recetas para el activismo material*. Proyecto de investigación y producción de biomateriales con fines escultóricos. Reino Unido. (2013) <https://www.miriamribul.com/about> (Consultado en junio de 2022).

bioplásticos utilizando ingredientes no tóxicos disponibles localmente.

El recetario muestra la metodología de producción colaborativa hacia una fabricación de textiles, empaques, objetos e instalaciones espaciales temporales utilizando herramientas caseras de baja tecnología y bajo costo en un *laboratorio de cocina*. Compuesto de cuatro recetas que demuestran las posibilidades de producir veinte procesos de forma alternativa con el potencial de reemplazar los materiales tóxicos a base de petróleo en la creación de prototipos de diseño, este recetario ha funcionado como una inspiración para una nueva generación de diseñadores, investigadores y artistas productores de *biomateriales*.

El proyecto de Ribul invita a nivel global a participar en la democratización de la producción de materiales mediante el desarrollo de sus propias recetas de *biomateriales*. El recetario y sus resultados se exhibieron por primera vez en la exposición *Design Beyond Making*, comisariada por vectores en la Galería *Protein* de Londres en octubre de 2013.



Ilustración 47. Miriam Ribul, *Recetas para el activismo material*.⁸⁴

⁸⁴ Miriam Ribull. *Recetas para el activismo material*. Bioplásticos base almidón. Reino Unido. (2013) <https://www.miriamribul.com/about> (Consultado en junio de 2022).

2.9. CAROLYN RAFF, UN OCÉANO LLENO DE OPORTUNIDADES, 2020

Carolyn Raff (Alemania), es una investigadora, diseñadora y artista, que desarrolla *biomateriales* con base de algas marinas en su proyecto *Un océano lleno de posibilidades*, esta propuesta posee un enfoque de diseño experimental y conceptual basado en el aprovechamiento materias primas rápidamente renovables.

Su proyecto *Biomaterial*⁸⁵ fue nombrado material del año en la *Feria de Diseño* de Londres, debido a su especialización en el desarrollo de materiales sustentables en la *Royal Art Academy* de Copenhague en Dinamarca.

Cuando volvió a Londres, la artista tenía mucha influencia de lo que había aprendido en Dinamarca y decidió aplicarlo al

⁸⁵ Carolyn Raff. *Un océano lleno de posibilidades*. Proyecto de investigación y producción de biomateriales con fines escultóricos. Londres, Reino Unido. (2020) <https://carolynraff.de/algae-experiment-ii> (Consultado en junio de 2022).

desarrollo de *biomateriales* con base de algas y el teñido de los mismos con distintas especies de algas.

A pesar de que su estudio se encuentra lejos del océano, adaptó su proyecto a la aplicación del *agar agar* (gelatina de algas) para realizar *biopolímeros*.

De las algas proviene todo lo que constituye a los *biopolímeros* que Raff desarrolla, ya que usa colorantes de origen vegetal como el del alga espirulina y también usa pigmentos naturales de los residuos del teñido de textiles que otros diseñadores con los que colabora ocupan en sus proyectos.

Su principal objetivo es utilizar materiales y recursos que sean biodegradables y en su mayoría provenientes de un subproducto de un proceso de fabricación ya existente o recursos que se pueden cosechar con el menor impacto posible en el ecosistema.

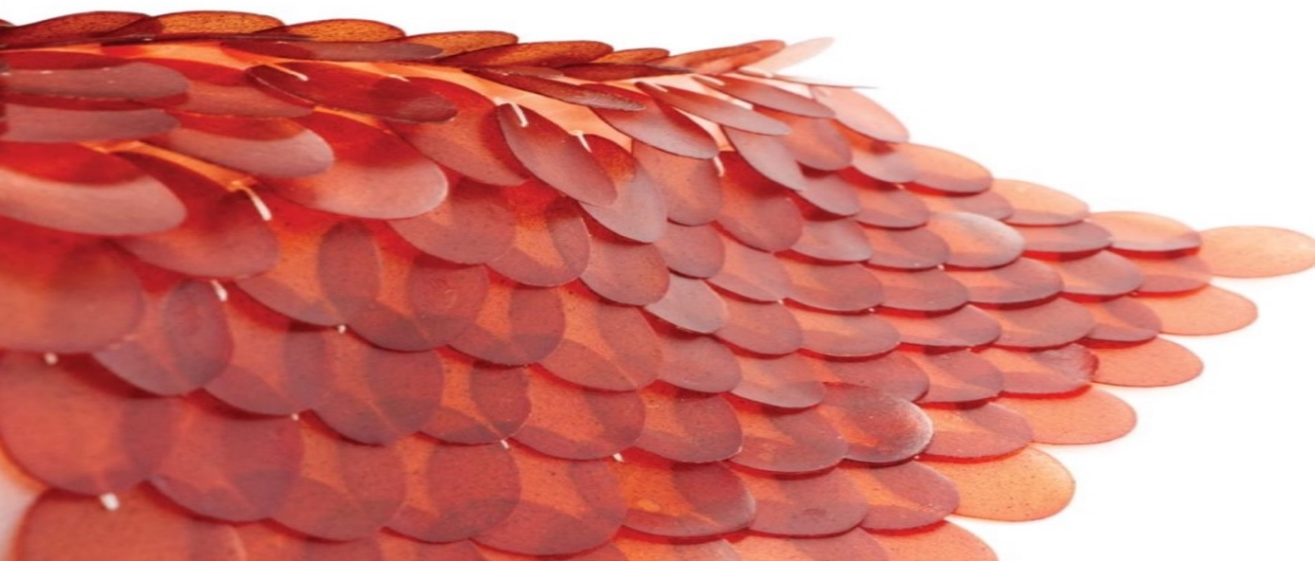


Ilustración 48. Carolyn Raff, *Un océano lleno de oportunidades*.⁸⁶

⁸⁶ Carolyn Raff. *Un océano lleno de posibilidades*. Biopolímeros base algas. Medidas variables. Londres, Reino Unido. (2020) <https://carolynraff.de/algae-experiment-ii> (Consultado en junio de 2022).

Se autodenomina una coleccionista de ideas y realiza experimentos con materiales de base biológica y recopilando impresiones visuales de su proceso y lo expone en Instagram. Considera las redes sociales como una herramienta fácil para comunicarse con otros diseñadores, investigadores y artistas que estén interesados en la sustentabilidad.

Pretende generar materiales biodegradables y saludables para la moda y los textiles en general. por lo tanto, los materiales con los que trabaja tienen que seguir la función de biodegradabilidad y diseño, para reafirmar el discurso de un diseño y producción artísticas más sustentables y amigables con el medio ambiente.

Los materiales con los que desarrolla sus *biopolímeros* son el agar agar y la carragenina, ambos polvos son sustitutos veganos de la gelatina a base de algas, que forman gelatina cuando se calientan y su manejo es tan sencillo que no es necesario desarrollar los biopolímeros en un laboratorio.

Las lentejuelas tridimensionales que desarrolla con los *biopolímeros* son bastante únicas en su forma, debido a que no puede controlar por completo los resultados de este proceso

de calentamiento y secado. *Un océano lleno de oportunidades*, es un proyecto en el que Raff trabajó durante 18 meses y resultó ser una aproximación al *biodiseño* y la investigación de materiales.

Con este proyecto plantea la posibilidad de ser parte del cambio hacia un mundo más sostenible y un proceso de fabricación más saludable y pensar en soluciones para producir una mayor escala de *biopolímeros* resistentes al agua pero completamente biodegradables y reciclables que puedan ser utilizados por otros investigadores, diseñadores y artistas.

2.10. TESSA SILVA, *CHALK & CHEESE*, 2019

Tessa Silva (Brasil), es una artista visual y diseñadora británico-brasileña interesada en el impacto de los materiales en la sociedad y lo que pueden revelar antropológicamente.

Su proyecto titulado *Proteína feminizada*, es una investigación sobre el uso de proteínas de la leche como material para la producción artesanal de esculturas y objetos de uso cotidiano.

La experimentación y producción de Tessa fomenta el análisis de nuestra cultura material de cosumo, desperdicio y el aprovechamiento de los mismos. El objetivo principal de su obra es reasignar valor a un material desechado y despreciado; en su caso la leche, *el elixir de la vida*.

*Proteína feminizada*⁸⁷, es un proyecto activo desde el año 2015 y funciona como una investigación material constante sobre el uso del excedente de leche procedente de una granja lechera

⁸⁷ Tessa Silva. *Chalk & Cheese*. Proyecto de investigación y producción de biomateriales base láctea. Sussex, Inglaterra. (2015)
<http://www.tessasilva.com/chalk-cheese> (Consultado en junio de 2022).

orgánica sin procesar en Sussex, Inglaterra. Aprovecha la leche desnatada que es un subproducto para el proceso de elaboración de la mantequilla.



Ilustración 49. Tessa Silva, *Chalk & Cheese*.⁸⁸

⁸⁸ Tessa Silva. *Chalk & Cheese*. Biomaterial base leche. Medidas variables. Sussex, Inglaterra. (2015) <http://www.tessasilva.com/chalk-cheese> (Consultado en junio de 2022).



Ilustración 50. Tessa Silva, *Chalk & Cheese*.⁸⁹

El concepto de *Proteína feminizada*, es un término acuñado por la escritora y activista Carol J. Adams⁹⁰ a principios de la década de 1990, que se utiliza para abordar la explotación de los ciclos reproductivos de las hembras para producir alimentos a gran escala.

⁸⁹ Tessa Silva. *Chalk & Cheese*. Biomaterial base leche. Medidas variables. Sussex, Inglaterra. (2015) <http://www.tessasilva.com/chalk-cheese> (Consultado en junio de 2022).

⁹⁰ Carol Adams. *La política sexual de la carne. Una teoría crítica feminista vegetariana*. Ochodoscuatro Ediciones, Madrid (2016) <https://ojs.ehu.eus/index.php/papelesCEIC/article/view/20143> (Consultado en junio 2022).

Silva menciona que “La leche y los productos lácteos han ayudado a dar forma a las culturas y la civilización occidental tal como la conocemos, con algunos de los primeros artefactos humanos, incluidos recipientes que contienen residuos de leche de vaca”.⁹¹



Ilustración 51. Tessa Silva, *Chalk & Cheese*.⁹²

⁹¹ Tessa Silva. *Chalk & Cheese*. Proyecto de investigación y producción de biomateriales base láctea. Sussex, Inglaterra. (2015) <http://www.tessasilva.com/chalk-cheese> (Consultado en junio de 2022).

⁹² Tessa Silva. *Chalk & Cheese*. Biomaterial base leche. Medidas variables. Sussex, Inglaterra. (2015) <http://www.tessasilva.com/chalk-cheese> (Consultado en junio de 2022).

Silva trabaja con una fórmula única, pero de origen histórico, de leche excedente para crear un material de escultura y fabricación libre de sintéticos, utilizando una materia prima valiosa que de otro modo se desperdiciaría.

La artista llama al material proveniente de la leche *Chalk & Cheese*, que es una evolución de uno existente en el año 1300, originalmente utilizado para colocar pisos en casas. Un ejemplo de esto es la *Casa del Clero* de Alfriston, construida en 1350, donde el piso de *tiza y leche agria* todavía está en su lugar.

El proyecto hace un tributo a la historia y la mitología de la leche y tiene como eje central generar un diálogo en cuanto a nuestra cultura del consumo, del desecho y la explotación de la industria agrícola, con la constante en el concepto del aprovechamiento de los recursos.

2.11. SCARLETT YANG, DESCOMPOSICIÓN DE MATERIALIDAD, 2020

Scarlett Yang (Reino Unido), es una artista multidisciplinaria inglesa, su trabajo se basa en la investigación y desarrollo de materiales innovadores con la premisa de la relación directa entre la moda, el diseño y la tecnología. Yang ha colaborado en talleres de costura, laboratorios biológicos y laboratorios de fabricación digital. Uno de sus proyectos más relevantes es, *Descomposición de materialidad e identidades*⁹³(2020), en el que la artista desarrolló un *biotextil* con base de algas y proteínas de capullo de la seda, y lo aplicó al uso como prenda escultórica con simulaciones en 3D.

Este proyecto se propone como una especulación de un *ecosistema simulado* digitalmente donde los *biomateriales* crecen, se descomponen y al cambiar su forma intenta crear

⁹³ Scarlett Yang, *Descomposición de materialidad e identidades*. Proyecto de investigación y producción de biotextiles. Reino Unido. (2020) <https://scarletty.com/decomposition-of-materiality> (Consultado en junio de 2022)

soluciones de diseño sostenible mediante la combinación de biodiseño, fabricación digital, simulación de modelos en 3D y diseño de moda. Las prendas escultóricas de Scarlett Yang constituyen dos partes, una de prendas biotextiles físicas y la otra digital, en la que propone contribuir con la naturaleza, respetar y generar a procesos orgánicos en descomposición.

Durante la experimentación y desarrollo en un laboratorio, el resultado final que Yang obtuvo, es una prenda similar al vidrio. Este biomaterial es muy sensible y reactivo debido a que responde directamente a su medio ambiente, siendo capaz de biodegradarse completamente en agua en 24 horas. En su investigación y producción introduce la fabricación digital en la artesanía de la moda tradicional y el biodiseño, el proceso tiene como principal objetivo generar un menor impacto en el ecosistema, apostando a procesos de manufactura más amigables con el ambiente.

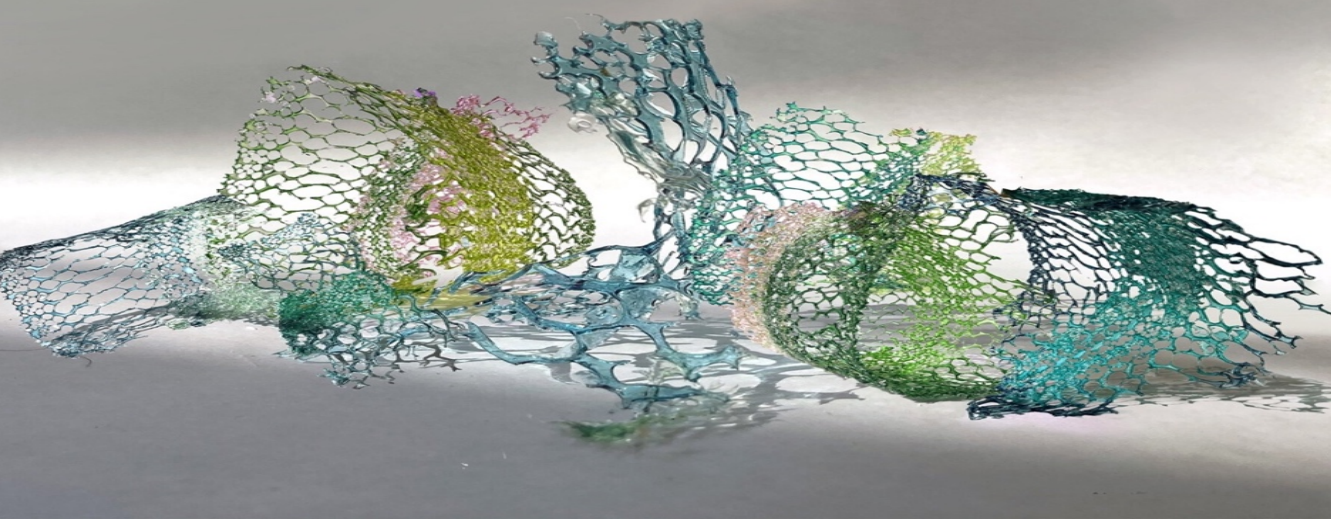


Ilustración 52. Scarlett Yang, *Descomposición de materialidad e identidades*.⁹⁴



Ilustración 53. Scarlett Yang, *Descomposición de materialidad e identidades*.⁹⁵

⁹⁴ Scarlett Yang, *Descomposición de materialidad e identidades*. Biotextil base de algas y proteínas de capullo de la seda. Medidas variables. Reino Unido. (2020) <https://scarletty.com/decomposition-of-materiality> (Consultado en junio de 2022).

⁹⁵ Scarlett Yang, *Descomposición de materialidad e identidades*. Simulación en modelo 3D. Biotextil base de algas y proteínas de capullo de la seda. Medidas variables. Reino Unido. (2020) <https://scarletty.com/decomposition-of-materiality> (Consultado en junio de 2022).

2.12. JULIA LOHMANN, *CONSTRUCCIONES CON ALGAS, 2020*

Julia Lohmann (Alemania, 1977), es una diseñadora e investigadora de origen alemán, que reflexiona sobre la *bioética* y materiales que sustentan nuestra relación con el ecosistema.

En el año 2013 durante su residencia en el *Victoria & Albert Museum*, estableció el *Departamento de algas marinas*, una comunidad de práctica *transdisciplinaria* que explora el potencial de los organismos marinos como material de diseño.

Lohmann desarrolló este departamento como un espacio especializado para explorar la versatilidad de los organismos marinos en el diseño industrial y de *biomateriales*⁹⁶.

⁹⁶ Julia Lohmann, *Construcciones con algas*. Proyecto de investigación y producción biomaterial. Alemania. (2020)
<https://www.julialohmann.co.uk/work/gallery> (Consultado en junio de 2022).



Ilustración 54. Julia Lohmann, *Construcciones con algas*.⁹⁷

⁹⁷ Julia Lohmann, *Construcciones con algas*. Biomaterial base de algas. Medidas variables. Davos, Suiza. (2020)
<https://www.julialohmann.co.uk/work/gallery> (Consultado en junio de 2022).

El proyecto se constituye principalmente del uso de las tiras de algas secas y de la producción de *biomasas* compuestas de algas y agar agar; proponiendo que estas podrían los materiales tradicionales y sintéticos en la creación de objetos de uso cotidiano.

Julia considera a las algas como un material valioso, debido a que rescata su translucidez y sus cualidades transformadoras en sus obras escultóricas y arquitectónicas de formas orgánicas. Su mayor interés es generar proyectos que involucren al público activamente con la vida de la flora y la fauna.

En sus investigaciones con diversas especies de algas propone un uso alternativo de recursos para el entorno basándose principalmente en los materiales sostenibles.

“Necesitamos una forma empática, más que centrada en el ser humano, de relacionarnos con la naturaleza, debido a que cada especie tiene el mismo derecho a la vida en este planeta. Podemos usar el mismo ingenio humano que ha llevado a la crisis climática que enfrentamos ahora, y el diseño tiene mucho que responder en esto, para proteger y regenerar el ecosistema que nos sustenta”⁹⁸. – Julia Lohmann.

⁹⁸ *Ibidem*.

2.13. TAMARA ÓRJOLA, *FOREST WOOL*, 2016

Tamara Órjola es una artista y diseñadora rusa que desarrolló el proyecto *Forest Wool*, una investigación en la que manufactura biomateriales a partir de los desechos del follaje de árboles de pino, considerado un material de máxima sostenibilidad. Órjola ha creado a partir de estas agujas de pino una fibra resistente que funciona para la producción de esculturas, muebles y alfombras.

Forest Wool ⁹⁹comenzó con una intensa investigación sobre el valor de las plantas, para Órjola el uso de la madera de pino le generó preocupación debido a que es una de las más usadas del mundo y la más utilizada en Europa donde se talan alrededor de 600 millones de pinos al año de los que se desaprovecha gran parte del árbol.

⁹⁹ Tamara Órjola. *Forest wool*. Proyecto de investigación y producción biomaterial. Rusia. (2016) <http://tamaraorjola.com/index.html> (Consultado en junio de 2022).

Tamara realizó diversos viajes alrededor de Europa por distintos bosques de pinos y entrevistó a organizaciones forestales como *Staatsbosbeheer*, el *Centro Estatal de Medio Ambiente* de Holanda y también con los artesanos de estos lugares, los que le enseñaron los diversos usos que le dan al pino, como alimento, remedio medicinal, para construir casas, muebles o para extraer pigmento.

Fue así que decidió que lo más óptimo era recolectar agujas de pino (follaje) y trabajar con ellas utilizando las técnicas clásicas de fabricación de fibras naturales: trituración, remojo, cardado, vaporización, enlazado y prensado.

Con este método es que construye sus *biomateriales*, creando una especie de aglomerado similar al mdf. Órjola considera una lástima que las industrias ignoren los conocimientos de fabricación y manufactura sostenible de los medios de producción artesanal, ejemplo de ello es lo que sucede con el pino. La artista está segura de que el resultado de su investigación podría aplicarse para la manufactura a gran escala e incluso como material para construcción.



Ilustración 55. Tamara Órjola, *Forest Wool*. ¹⁰⁰



Ilustración 56. Tamara Órjola, *Forest Wool*. ¹⁰¹

¹⁰⁰ Tamara Órjola. *Forest wool*. Biomaterial base de pino. Medidas variables. Rusia. (2016) <http://tamaraorjola.com/index.html> (Consultado en junio de 2022).

¹⁰¹ Tamara Órjola. *Forest wool*. Biomaterial base de pino. Medidas variables. Rusia. (2016) <http://tamaraorjola.com/index.html> (Consultado en junio de 2022).

2.14. BIORIIDL: DARWIN INDIA

Bioriidl (2018) es un proyecto que funciona como el primer biolaboratorio comunitario en la India *DIY* (*Do It Yourself – Hágalo Usted Mismo*) y una *bioincubadora* de la *Universidad Somaiya Vidyavihar* en Mumbai. Facilitan las instalaciones de la universidad a estudiantes, investigadores, artistas, científicos y empresarios biotecnológicos, para el desarrollo de sus proyectos de investigación.

Realizan la difusión de estos proyectos en *Darwin*¹⁰², que es una Conferencia Internacional anual, que se lleva a cabo en el mes de diciembre, en la *Universidad Somaiya Vidyavihar*, de Mumbai. Este festival e incubadora de proyectos se ha convertido en una plataforma accesible debido a que se realiza de manera virtual.

¹⁰² Festival *Darwin India*, *Universidad Somaiya Vidyavihar*, Mumbai, India. (2020). Véase detalle del proyecto en: <https://thedarwin.in/> (Consultado en octubre de 2022).

La conferencia se centra en biología de vanguardia con subtemas como: el *bioarte*, la biología celular y la biología médica. El festival engloba un panel de expertos que comparten sobre temas de investigación en biotecnología de vanguardia, ponencias de biólogos establecidos, talleres virtuales, recorridos y el Simposio de investigación.



Ilustración 57. Darwin India 2020.

2.15. *LABVA*: LABORATORIO BIOMATERIALES VALDIVIA, CHILE

Laboratorio de Biomateriales de Valdivia (LABVA), es un proyecto independiente fundado en el año 2018 por los investigadores María José Besoain (Chile) y Alejandro Weiss (Chile). Este espacio, que se presenta como un laboratorio y una cocina, se ha dedica a buscar alternativas al paradigma imperante de la globalización de los materiales¹⁰³.

A partir de la pregunta, *¿no sería mejor generar materiales que sean locales, contextuales y biodegradables?* En *LABVA* investigan sobre el desarrollo de biomateriales no convencionales, debido a que adaptan el proyecto de investigación a los residuos orgánicos de cada localidad y espacio geográfico.

¹⁰³ *Laboratorio de Biomateriales de Valdivia (LABVA)*. Valdivia, Chile. (2018). Véase detalle del proyecto en: <https://www.labva.org/somoslabva/> (Consultado en octubre de 2022).

Tienen una división de los biomateriales en dos categorías: los “Cultivables o *GIY (grow it yourself)*”, micelios (hongos) que se cultivan y crecen en un sustrato como el aserrín y toman la forma del molde y los “Aglomerables o *CIY (cook it yourself)*”.

Estos biomateriales son el resultado entre un aglomerante como el alginato de fuentes naturales, más un complemento como el carbonato de calcio proveniente de la arena e implementan algún desecho orgánico casero o industrial que abunde en el territorio y necesite ser reincorporado a los ciclos de reciclaje/producción.

Lo más relevante de este enfoque local de los *biomateriales* es que, permite una autonomía de la industria, y por lo tanto incentiva a la descentralización, ya que las comunidades se ven habilitados para fabricar sus propios materiales y dejan de depender del cargamento que viene de las ciudades o los puertos¹⁰⁴.

¹⁰⁴ *Íbidem.*

El hecho de que los materiales sean locales permite una mayor interacción regional, ya que al no estar trabajando con los mismos materiales no existe una competencia directa, más bien lo que se genera es una colaboración.¹⁰⁵

Mencionan que en Ecuador trabajan *bioplásticos* a partir de Yuca, en Chile a partir de algas y tienen el objetivo principal impulsar la noción de que Latinoamérica podría llegar a convertirse en un referente en cuanto a la investigación y diseño de biomateriales.



Ilustración 58. Investigadoras LABVA. 2022.

¹⁰⁵ *Íbidem.*

Las artistas, investigadoras, científicas y escultoras mencionadas en este capítulo, constituyen una parte esencial del proyecto en sentido teórico, material y conceptual, al mismo tiempo considero importante presentarlas como un antecedente para confirmar la relevancia e impacto sociocultural de los biomateriales en la actualidad.

La evolución en la metodología para el diseño y producción de los *biomateriales* ha generado que su manufactura sea más accesible en los espacios de trabajo, ya que no es necesario desarrollarlos en laboratorios, ampliando las opciones a talleres adaptados e incluso llevar estos procesos a una cocina. Además, las opciones de materia prima que se presentan son infinitas, debido a que todo residuo o desecho orgánico puede ser utilizado como base para el desarrollo de *biomateriales*.

La inquietud y curiosidad de las investigadoras, diseñadoras, artistas y científicas sobre las alternativas materiales que existen para sustituir a los medios de producción nocivos para el ecosistema, impulsó que los *biomateriales* más allá de una investigación, se conviertan también en el futuro para la industria de los polímeros, textiles y material de construcción.

Con la premisa de reflexionar sobre nuestro impacto sobre la naturaleza y resarcir la depredación descontrolada de los recursos naturales con fines industriales, estos proyectos de investigación y diseño de *biomateriales* pretenden generar un movimiento a nivel global en el que se comparta el conocimiento sobre su manufactura e incluso, quizá en una utopía, generar comunidades completamente autosustentables y sostenibles.

A partir de mi acercamiento a esta corriente de investigación, diseño y producción de *biomateriales*, decidí incursionar dentro de la creación de *biopolímeros* para la manufactura e investigación en mi proyecto, ya que no me eran suficientes las cualidades de los materiales tradicionales para entender mi propio proceso artístico.

CAPÍTULO

The background of the slide features a collection of laboratory glassware. At the top, there are several test tubes containing liquids of different colors: yellow, red, and dark red. Below the test tubes, there are four petri dishes. The top-left dish contains a light-colored agar with numerous small, dark brown spots. The top-right dish shows a more uniform, reddish-brown surface. The bottom-left dish is filled with a dense, dark brown, granular material. The bottom-right dish contains a smooth, dark red surface. The overall scene is set against a light, neutral background.

3

**Biopolímeros
para la creación
escultórica**

*Los artistas, como los científicos,
somos alquimistas del conocimiento,
de las herramientas, y de los
materiales. — Edith Medina.*¹⁰⁶

¹⁰⁶ Edith Medina. *Bioarte: Una nueva fórmula de expresión artística*. Revista Digital Universitaria, número 8, México. (2007) pp. 2-4.
https://www.revista.unam.mx/vol.8/num1/art01/ene_art01.pdf (Consultado en marzo de 2022)

CAPÍTULO 3. BIOPOLÍMEROS PARA LA CREACIÓN ESCULTÓRICA

El presente capítulo se refiere a la producción y creación artística plástica, con la metodología de investigación y diseño de *biomateriales* compostables en su totalidad. Dentro del marco del *bioarte* en México, mi investigación y producción se desarrolla con una serie de procesos experimentales con distintos materiales orgánicos.

La producción la desarrollé basándome en técnicas que aprendí en cursos de *biomateriales* impartidos por Edith Medina, debido a esta experiencia pude encontrar una técnica que fue fundamental para crear piezas con una nueva propuesta estética de composición orgánica.

Debido a la exploración con la materia prima, pude comprender que lo obtenido durante el proceso también es interesante sin intervenciones. Pretendo que estos materiales me lleven a conseguir composiciones tridimensionales, sin forzar su aplicación. La investigación de las posibilidades de empleo

me ha llevado a encontrar que se pueden generar esculturas orgánicas, usando un *biomaterial* similar a la resina epóxica.

Posterior al estudio y experimentación con diferentes materiales orgánicos, decidí profundizar más en la aplicación y uso que le doy a este tipo de materia prima. La intención principal y fundamental es que toda la producción y procesos artísticos plásticos o materiales estén manufacturados con elementos naturales y de esta manera lograr sustituir los materiales convencionales para la creación artística plástica.

Estos procesos de investigación y producción me llevaron a la manufactura de una serie de esculturas orientadas hacia la manipulación de organismos vegetales y posteriormente a generar *bioesculturas* con formas de plantas y flores.

Considero de suma importancia la documentación del proceso, debido a que pude comparar las cualidades y características de las primeras esculturas hasta las últimas, que me permitieron presentarlas en diversos espacios.

3.1. PRODUCCIÓN BIOMATERIAL: BITÁCORA DE TRABAJO 2020 - 2022

Durante cinco años he trabajado en un proyecto que materialmente involucra el uso de residuos orgánicos, como cáscaras de ciertas frutas, cortezas, tallos de hierbas, entre otros. La intención principal es conseguir procesos que transformen la materia prima en celulosas, biotextiles, biopolímeros y así tener nuevas posibilidades en la aplicación de materiales alternativos durante el desarrollo y creación de una escultura.

He conseguido aproximadamente 25 biomateriales, hechos de 12 diferentes tipos de residuos orgánicos, con dos variaciones (base de agar agar y base grenetina); me he limitado a explorar su capacidad de aguante y flexibilidad, con la opción de que sean impermeables y conseguir biomateriales capaces de exponerse a la intemperie.

Después de múltiples pruebas y experimentos, logré conseguir una serie de recetas base grenetina y agar agar para elaborar

los primeros prototipos y de esta manera observar su función como materia prima para la elaboración de piezas como pinturas y esculturas, igualmente la manufactura de objetos de uso cotidiano, como ropa, recipientes e incluso herramientas.

La prueba y el error han sido la base de esta experimentación material, ya que así pude conseguir estas recetas como una conclusión de mi incursión al bioarte, especialmente en el campo de los biomateriales.

Con esta experiencia, entendí mi proceso de manera distinta, en el cual comienzo a apoyarme en elementos para la producción de nuevos medios de investigación, comencé a generar mi propio método de producción e investigación, a partir del uso de plantas, flores y frutos.

Mi acercamiento al método científico experimental, junto con la prueba y error, dotaron de un nuevo sentido y argumento a mi obra, ya que comencé a valerme de una metodología ajena a mi formación académica y de esta manera pude percibir mi proceso artístico plástico desde otra perspectiva.

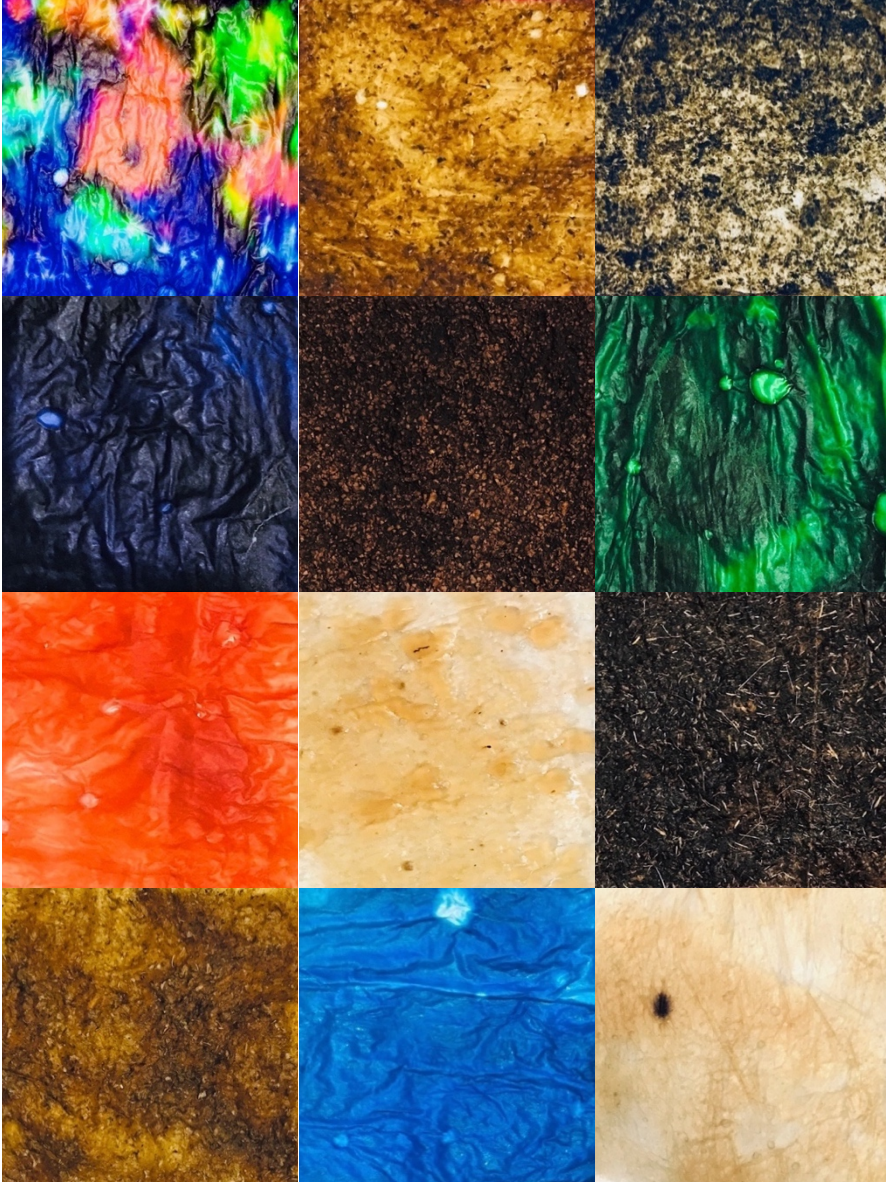


Ilustración 59. Muestras de biomateriales. ¹⁰⁷

¹⁰⁷ Judith Covarrubias Saucedo. *Muestras de biomateriales*. Biomateriales base gnetina pigmentos sintéticos y orgánicos, México. (2020).

En la actualidad, la conexión entre arte, biología y botánica sigue impregnada por tres grandes discursos: el ecológico, el científico - tecnológico y la relación que establecen con el entorno y la naturaleza.

De esta manera se han creado nuevos medios de producción que involucran el método científico experimental y se consigue que las prácticas artísticas plásticas utilicen nuevos materiales dentro del proceso de creación, dejando a un lado las técnicas tradicionales que durante mucho tiempo fueron el único medio de manufactura.

Por lo general se cree que el pensamiento científico actúa desde una concepción jerárquica basada en la supremacía del ser humano sobre la naturaleza, sin embargo, el proceso y metodología desarrollados por el artista o investigadores, generan que los elementos artificiales y naturales, sean comprendidos como nuevas formas de contener ecosistemas o plantas, y así funcionar en sincronía con el medio ambiente donde se desarrollan.

Continué con las pruebas de diversos materiales, hasta poder encontrar las conexiones entre conceptos y objetos para

generar un eje de investigación, que me enfocara a la experimentación material para la manufactura de esculturas con base orgánica en su totalidad.

Como consecuencia del estudio y experimentación con diferentes materiales orgánicos, decidí profundizar más en la aplicación y uso que le doy a este tipo de materia prima.

La intención principal y fundamental es que toda la producción y procesos artísticos plásticos o materiales estén manufacturados con elementos naturales y de esta manera lograr sustituir los materiales convencionales para la creación artística plástica.

Seguí experimentando con las bases de grenetina y utilicé pintura en gel comestible, para tener una paleta de color más amplia y me permitió experimentar con los colores, texturas y formas para la composición de mis esculturas.

La paleta de colores con la que he trabajado está compuesta por colores primarios y secundarios, con la intención de conocer la manera en la que actúan estos pigmentos en los biopolímeros e incluso la duración del color en los mismos.

Debido a esto comencé a generar nuevos cuestionamientos técnicos y materiales, entonces, decidí que mi proyecto más que una recopilación y confección de biopolímeros, se convertiría en la aplicación que se les puede dar como materia prima para la creación de mi obra y proyecto.

Los biopolímeros se convirtieron en la base principal de mi proyecto y pretendo desarrollar un material que sea suficientemente resistente como para realizar proyectos a gran escala e incluso ubicarlos en espacios abiertos y que se mantengan a la intemperie.

El proyecto se adaptó para trabajar dentro del estudio debido a la pandemia por COVID-19 y así, desarrollar los biopolímeros en una parrilla eléctrica, platos como moldes, entre otros elementos para facilitar las herramientas y materiales de trabajo en casa.



Ilustración 60. Estudio de trabajo. ¹⁰⁸

Estos procesos de experimentación nutrieron productivamente mi proyecto de forma plástica, estética y sobre todo teórica, ya que conseguí aterrizar muchas dudas que existían en mi proceso artístico plástico y replantear su función como producto cultural y también como una investigación para desarrollarse en talleres colectivos y compartir el proceso de producción de biomateriales.

¹⁰⁸ Judith Covarrubias Saucedo. *Proceso de manufactura*. Biomateriales base grenetina pigmentos sintéticos y orgánicos. Estudio de trabajo. México. (2020).

Retomando los proyectos de las investigadoras, diseñadoras y artistas mencionadas en el segundo capítulo, esta investigación de posgrado no sólo está orientada a un discurso plástico, sino, a la creación de una nueva comunidad más consciente de su impacto sobre la naturaleza a partir de las cadenas de explotación, producción, consumo y desecho.

3.1.1. *ABSTRACCIONES ORGÁNICAS*

Es un proyecto experimental que surge a partir de la necesidad de aplicar los biopolímeros de manera volumétrica, con la intención de comenzar a desarrollar esculturas con formas orgánicas abstractas, como capullos o árboles y crear un cuerpo de obra enfocado a la manufactura de formas orgánicas.

Inicialmente el proyecto buscaba resaltar características de los biopolímeros y presentar una serie de esculturas irregulares, en colores primarios y secundarios basándome en teorías del color para el equilibrio¹⁰⁹, en las que se juega con las transparencias de los biopolímeros en una yuxtaposición y así se consigue que los colores se mezclen entre sí generando una paleta sutil de colores secundarios y formas irregulares.

¹⁰⁹ Luiginia de Grandis. *Teoría y uso del color*. Ediciones Cátedra, Madrid, p.100. (1985) <https://es.scribd.com/document/328573203/Luiginia-de-Grandis-Teoria-y-Uso-Del-Color#> (Consultado en Agosto de 2022)

Me basé conceptualmente en el discurso de la escuela de arte Bauhaus¹¹⁰ que maneja la simplicidad de las formas y colores para generar piezas que se cuestionen sobre el contraste y el ritmo que existe entre el color y la geometría, todas estas jugando un papel muy importante dentro del espacio.

Los primeros prototipos los construí con palillos de madera y los ensamblé con silicón, pero debido a la composición artificial de estos materiales, sólo desarrollé dos esculturas con esta técnica.

Continué con la investigación y experimentación con diversas fórmulas biopoliméricas, para conseguir un pegamento base grenetina parecido al engrudo, de esta manera pude eliminar elementos como el silicón.

¹¹⁰ Diana Eliza Salazar Méndez. "El color y su enseñanza en la Bauhaus". .925 *Artes y Diseño. Revista de la Facultad de Artes y Diseño*, Plantel Taxco. México. (2020)
<http://revista925taxco.fad.unam.mx/index.php/2020/05/04/el-color-y-su-ensenanza-en-la-bauhaus/> (Consultado en agosto de 2022)

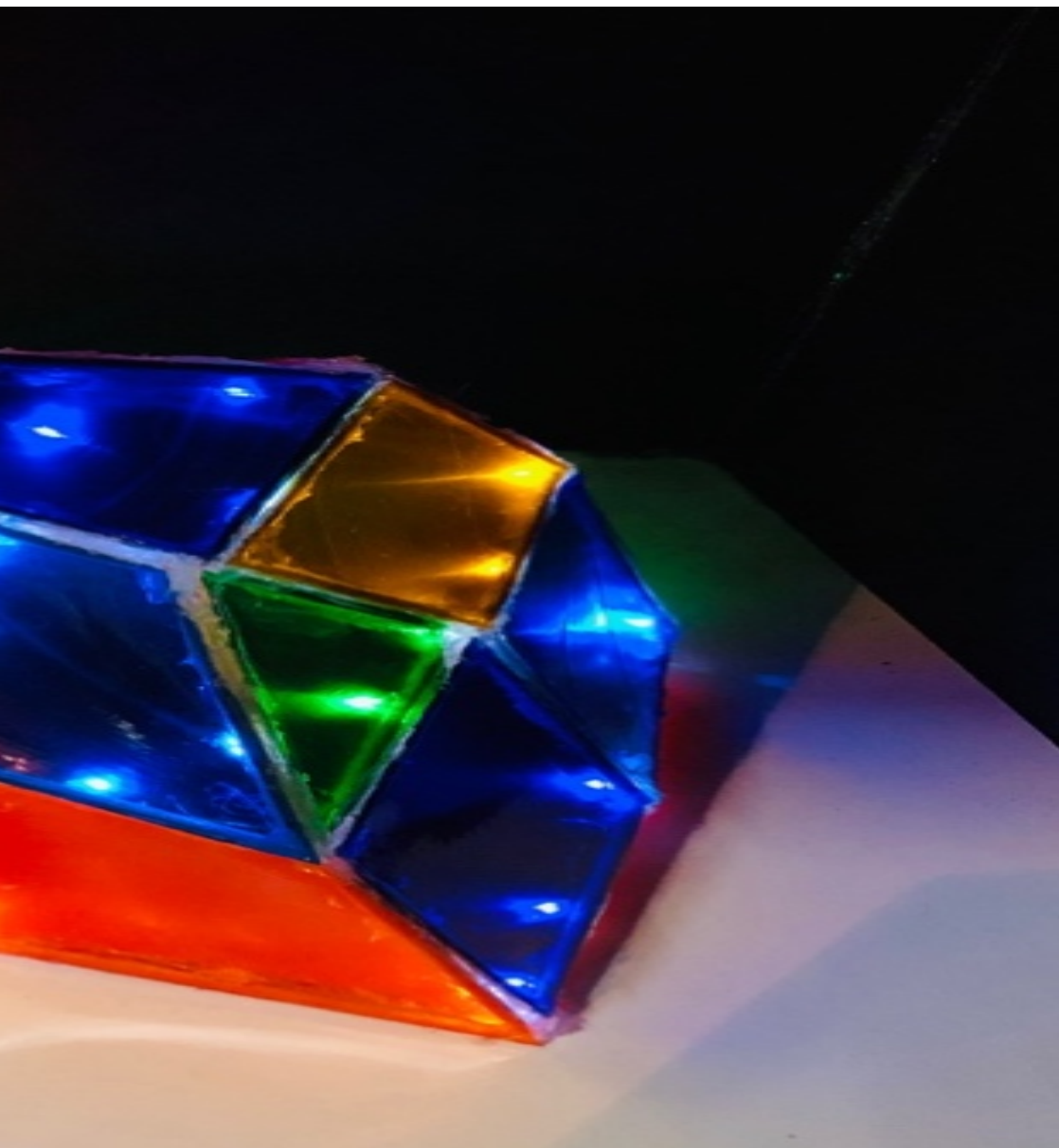


Ilustración 61. Producción del proyecto *Abstracciones orgánicas*.¹¹¹

¹¹¹ Judith Covarrubias Saucedo. *Proceso de manufactura de prototipo para bioescultura*. Biomateriales base grenetina pigmentos sintéticos y orgánicos. Estudio de trabajo. México. (2020).



Ilustración 62. Primeros prototipos de bio-esculturas.¹¹⁵



¹¹² Judith Covarrubias Saucedo. *Abstracciones orgánicas*. Biopolímeros base grenetina, pigmentos sintéticos, estructura de madera, luces led. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).



Ilustración 63. Prototipo de bio-escultura.¹¹⁶



¹¹³ Judith Covarrubias Saucedo. *Abstracciones orgánicas (Maqueta instalación)*. Biopolímeros base grenetina, pigmentos sintéticos, estructura de madera, luces led. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

En el siguiente ejercicio experimental, desarrollé la idea de un capullo hueco que se instalaría en la rama de un árbol y de esta manera funcionar como un contenedor para el crecimiento de flora o incluso como hábitat para la fauna.

El proyecto se desarrolló meramente con fines especulativos sobre el contraste e impacto visual de las esculturas biopoliméricas y como éstas pueden generar una simbiosis con su entorno al ser instaladas.

En esta ocasión los materiales utilizados son completamente orgánicos, con la intención de que si la pieza se dejase instalada en algún espacio natural, no represente riesgo alguno para el ecosistema, debido a sus cualidades biodegradables.

Realicé una instalación de la escultura biopolimérica en un parque de la Ciudad de México, a manera de ensayo para hacer un análisis de la relación entre el espacio natural y la escultura biopolimérica.



Ilustración 64. Bocetos de bio-esculturas e instalación.¹¹⁴

¹¹⁴ Judith Covarrubias Saucedo. *Abstracciones orgánicas (Boceto bioescultura)*. Lápices de color y grafito, sobre papel de algodón. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).



Ilustración 65. Prototipo a escala de escultura biopolimérica.¹¹⁵

¹¹⁵ Judith Covarrubias Saucedo. *Abstracciones orgánicas (Maqueta bioescultura)*. Escultura biopolímero base grenetina a escala. 10 cm de diámetro x 7 cm alto. Estudio de trabajo. México. (2020).

El contraste de los colores del follaje y de los biopolímeros, me permitieron encontrar que la interacción entre ambos era atractiva visualmente y de manera pictórica, pero en sentido conceptual no me resultaba coherente con el discurso que buscaba.

Este proyecto lo considero un ensayo sobre la relación existente entre las esculturas biopoliméricas y el entorno donde se instalan, debido a que generó un cuestionamiento sobre la forma de las esculturas y también sobre el efecto de la paleta de colores en el espacio.

Reparé en las posibilidades de crear un diálogo más directo entre la forma de la producción escultórica, al considerar hacer vaciados en moldes con formas figurativas de hojas, pétalos, ramas, entre otros.



Ilustración 66. Prototipo a escala de escultura biopolimérica.¹¹⁹



¹¹⁶ Judith Covarrubias Saucedo. *Abstracciones orgánicas II*. Escultura biopolímero base grenetina. 20 cm de diámetro x 14 cm alto. Instalación, Parque de los Venados, CDMX, México. (2020).



Ilustración 66. Prototipo a escala de escultura biopolimérica. ¹¹⁹

Derivado de la pieza anterior y tomando como referencia el proyecto de *Cajas de adaptación*, decidí construir una cápsula que funcionase como un invernadero con la intención de contener y controlar las condiciones en las que una planta se desarrolla. Elegí el helecho porqué es una planta resistente a las condiciones ambientales hostiles.

Una de las referencias más importantes de este proyecto es Javier Senosiain, de quien retomo un concepto acuñado por él, *Hábitat orgánico*¹¹⁷, que propone que el desarrollo humano y emocional de las personas depende de su relación y respeto por la naturaleza; esto crearía nuevas formas de habitar el entorno en el que vivimos y de esta manera lograríamos reducir el impacto ambiental que con los años hemos generado. Tomando esto como antecedente, experimenté con estas *bioesculturas* para entender su relación con los organismos vegetales y el espacio que habitan.

¹¹⁷ Javier Senosiain. "Hábitat orgánico". Arquitectura orgánica. México. (2019). <https://www.arquitecturaorganica.com/habitat-organico/> (Consultado en marzo de 2022).



Ilustración 67. Caja de adaptación biopolimérica.¹²¹



¹¹⁸ Judith Covarrubias Saucedo. *Caja de adaptación biopolimérica*. Escultura biopolímero base grenetina. 35 cm de diámetro x 30 cm alto. CDMX, México. (2020).

3.1.2. DE LA ABSTRACCIÓN AL ARTIFICIO...

Derivado del proyecto *Abstracciones orgánicas*, pude entender que la principal necesidad del proyecto escultórico se orientaba a la figuración, así crear una serie de esculturas biopoliméricas con formas de árboles, plantas o flores y presentarlas en espacios abiertos o cerrados. Asimismo, el conjunto de esculturas podrá generar una instalación y crear un *paisaje artificial* de plantas biopoliméricas, basándome en la ironía de una naturaleza artificial orgánica, debido a que los biopolímeros simulan ser una resina epóxica, pero son biodegradables y libres de toxinas en su totalidad.

Como se mencionó en el segundo capítulo, la relación existente entre los humanos y la naturaleza se ha conseguido borrar, a tal punto que la división entre lo natural y lo artificial parece casi inexistente; se concibe un nuevo modo en el que lo natural es parte artificial y lo artificial es parte natural.

Utilicé como referencia teórica en la instalación y esculturas biopoliméricas los siguientes conceptos estudiados y

propuestos por Arnheim¹¹⁹, aplicando las formas cóncavas y convexas al jugar con su presencia en el espacio natural donde se ubicará la instalación. Los biomateriales que ocupo para manufacturar mi obra serán de diferentes densidades y texturas.

Las transparencias son algo que me interesa demasiado, debido a que planeo usar biomateriales de diversos colores y densidades, que, al ser iluminados, proyectarán una gama cromática en el espacio y también modificarán la luz que las plantas reciban del exterior. El proyecto planteaba conseguir una atmósfera que evocase al surrealismo del siglo xx con un paisaje fantástico de una naturaleza intervenida por luces y "organismos vegetales" artificiales.

¹¹⁹ Rudolf Arnheim. *Arte y percepción visual*. (Alianza Forma, 2002).



Ilustración 68. Moldes para vaciados.¹²⁰

A partir de la primer práctica con los moldes, encontré la posibilidad de construir esculturas con formas realistas de árboles, plantas y flores, que logren especificar el discurso estético y conceptual sobre el uso de los biopolímeros para construir una *nueva naturaleza*.

¹²⁰ Judith Covarrubias Saucedo. *Pruebas con moldes*. Moldes de silicón. 21 cm x 14 cm. Estudio de trabajo, México. (2020).

La idea de construir la naturaleza por medio de una metodología proveniente de las ciencias exactas, me hizo reafirmar el impacto que tiene la intervención humana sobre la naturaleza y como a través de estos métodos podemos replicar la forma de las plantas de manera artificial, pero en esta ocasión utilizando materiales completamente degradables.

¿La naturaleza se hace o ya está hecha? ¿Es la naturaleza preexistente al artificio o es el artificio preexistente a la naturaleza?¹²¹

Es ahí donde surge la necesidad de implementar en el discurso y estética de mi obra el concepto de *artificio*, que responde a la interrogante de una naturaleza construida por intervención humana.

Como menciona Gómez Mora ¹²² en su ensayo, el arquitecto y en este caso los artistas, construyen espacios que transforman

¹²¹ Andrés Felipe Gómez Mora. *¿Naturaleza y artificio? (Una pregunta, algunas fluctuaciones)*. Ensayo digital, ResearchGate. Universidad de San Buenaventura. Bogotá, Colombia. (2020)
https://www.researchgate.net/publication/343194045_Naturaleza_y_Artificio_Una_Pregunta_Algunas_Fluctuaciones (Consultado en agosto 2022)

¹²² *Ibíd.*

y reconfiguran el espacio, generando nuevos hábitats para la población y de esta manera construyen y deconstruyen a la naturaleza.

Comprendemos, entonces, al artificio como un suplemento de la naturaleza, ya que al ser un producto de su deconstrucción¹²³, se puede enunciar al artificio como el mismo propiciador de la naturaleza.

Menciona Rosset en su libro¹²⁴, que el artificio no es más que una prolongación de lo natural y que el arte funciona como un imitador de la naturaleza, un constructor de artificios que responden directamente a cualidades naturales, pero que tienen como única autonomía transgredir en cuestión conceptual y estética, más no ejecutar el papel de la naturaleza. Pero afirma que la naturaleza y artificio tienen una

¹²³ Jacques Derrida. *De la gramatología*. (Siglo Veintiuno Editores. México, 2008)
<http://www.medicinayarte.com/img/J.%20DERRIDA,%20De%20la%20%20Gramatologia.pdf> (Consultado en agosto 2022)

¹²⁴ Clement Rosset. *La anti-naturaleza. Elementos para una filosofía trágica*. Pp. 13-14. (Editorial Taurus. España, 1992). https://kupdf.net/download/rosset-clement-la-anti-naturaleza-elementos-para-una-filosofia-tragica-por-ganz1912_5913b790dc0d607740959ebd_pdf (Consultado en agosto 2022)

línea divisoria cada vez más inexistente, debido a que una simula ser la otra ¹²⁵

A partir de estos conceptos, investigué sobre proyectos relacionados con una estética naturalista y que generaran un diálogo directo con los materiales que utilizo, fue así que encontré a dos artistas que trabajan directamente con la creación de plantas con diversos materiales, pero que comparten el concepto de *naturaleza artificial*.

¹²⁵ *Ibidem.*

3.1.3. JOHANA VASCONCELOS, *JARDÍN DEL EDÉN*, 2015

Johana Vasconcelos (Portugal, 1971), es una artista portuguesa, que realiza principalmente esculturas. En su proyecto *Jardín del edén (Giardino dell'Eden)*, plantea en una instalación la deconstrucción del concepto de jardín, menciona que el jardín es una construcción humana, una manipulación de la naturaleza para un sueño o el disfrute individual o colectivo.

A partir de esto construyó un jardín como una gran ironía sobre el concepto de la naturaleza y la relación que los humanos tienen con ella. En el proyecto *Jardín del Edén (Giardino dell'Eden, 2015)*¹²⁶, Vasconcelos presenta esta instalación como la contraparte del concepto tradicional de jardín. Este jardín es un laberinto conformado por flores artificiales hechas de un polímero traslúcido, fibra óptica y luces, esta instalación está dotada de un gran atractivo lumínico al

¹²⁶ JohanaVasconcelos. *Giardino dell'Eden (Jardín del edén)*. Instalación escultórica. París, (2015).

http://www.joanavasconcelos.com/det_en.aspx?o=3684&f=8788
(Consultado en junio de 2022).



Ilustración 69. Johana Vasconcelos, *Giardino dell'Eden*.¹²⁷

¹²⁷ Johana Vasconcelos. *Giardino dell'Eden (Jardín del edén)*. Instalación de flores de plástico con fibra óptica, sin medidas. Bienal de Venecia. (2015)

presentarse en espacios cerrados y oscuros. La intención principal de esta instalación es mostrar al público que el concepto de jardín y de naturaleza en este tiempo son muy ajenos a lo orgánico y ostenta el discurso de que en la actualidad la línea entre lo orgánico y lo artificial es muy estrecha e incluso se puede generar un nuevo concepto de naturaleza.

El proyecto de Vasconcelos funciona como una referencia directa en mi producción escultórica de orquídeas biopoliméricas, debido a que retomo la imagen de una flor artificial construida con un polímero, pero en este caso son polímeros base orgánica, de manera metafórica estas esculturas funcionarán como *invasores* que propagan la *bioluminiscencia vegetal*¹²⁸ y que generan un nuevo concepto de *naturaleza artificial*.

http://www.joanavasconcelos.com/det_en.aspx?o=3684&f=8788
(Consultado en junio de 2022).

¹²⁸ Proceso de colonización de los biopolímeros a organismos vegetales.

3.1.4. MARIBEL PORTELA, *ORGÁNICO ARTIFICIAL*, 2022

Maribel Portela (México, 1960), es una artista y escultora mexicana, con interés en la estética de la naturaleza y la botánica, su trabajo se basa en el uso de la flora mexicana y la transporta a su propia taxonomía imaginaria. Una de sus principales referencias conceptuales es el papel que tenemos dentro del ecosistema y nuestra relación con la naturaleza, a partir del impacto que ejercemos sobre ella¹²⁹.

Portela crea esculturas, espacios y ambientes mediante la manipulación de materiales comunes y naturales como el bronce, el papel, la cerámica y la madera. Considera que, “la escultura tiene muchas posibilidades, ya que es un campo donde hay interacción importante porque se ocupa un lugar en el espacio.”

¹²⁹ Maribel Portela. *Orgánico artificial*. Proyecto escultórico. México. (2022) <http://www.maribelportela.com/index.php/obra/actual> (Consultado en junio de 2022).

Los organismos vegetales, el material orgánico y lo vivo, han sido el sujeto principal de su obra y de la invitación hacia la reflexión entre naturaleza y artefacto que durante mucho tiempo han sido elementos separados, pero que en la actualidad se unieron. La filósofa xenofeminista Helen Hester¹³⁰, menciona que estamos aislados de la naturaleza y es lo que Portela propone con sus esculturas e instalaciones, no existe una jerarquía en la que el ser humano se encuentre sobre la naturaleza.

En su última muestra *Orgánico artificial*¹³¹, la artista plantea un universo de plantas y espacios dotados de un carácter surrealista, presentando organismos vegetales que simulan ser nuevas especies en un jardín artificial contenido dentro de un museo. Considero de gran importancia esta premisa conceptual sobre *la naturaleza artificial y el artefacto natural*.

¹³⁰ Maribel Portela. *Orgánico artificial*. Proyecto escultórico. México. (2022)
Véase cita completa en: <https://www.chopo.unam.mx/01ESPECIAL/artesvisuales/Maribel-PortelaENG.html> (Consultado en junio de 2022).

¹³¹ Maribel Portela. *Orgánico artificial*. Proyecto escultórico. México. (2022)
<https://www.chopo.unam.mx/01ESPECIAL/artesvisuales/Maribel-Portela.html>
(Consultado en junio de 2022).



Ilustración 70. Maribel Portela. *Orgánico artificial*. ¹³²

¹³² Maribel Portela. *Orgánico artificial*. Esculturas de cerámica y papel. Medidas variables. Museo Nacional del Chopo. México. (2022) <https://www.chopo.unam.mx/01ESPECIAL/artesvisuales/Maribel-Portela.html> (Consultado en junio de 2022).

Estos proyectos me permitieron poder generar una producción más coherente en relación a la forma y los materiales que utilizaría, fue por esto que comencé a hacer vaciados en moldes con formas orgánicas o de plantas. Esto me llevó a la creación de esculturas biopoliméricas con la intención de crear *artificios naturales*.

Debido al concepto de artefacto de Rosset con la *anti-naturaleza* ¹³³, retomo la necesidad de igualar las características de una planta en todos los aspectos, color, forma y aroma, con la única diferencia de que los artefactos escultóricos no poseen vida, pero funcionan como una especie de simulación de estos organismos botánicos.

Los primeros artefactos, como el árbol y algunas flores, fueron pigmentados con colorantes sintéticos, pero debido a la inclusión del concepto de artefacto natural al proyecto, se generó la necesidad de crear especies de árboles y plantas

¹³³ Clement Rosset. *La anti-naturaleza. Elementos para una filosofía trágica*. Pp. 16-17. (Editorial Taurus. España, 1992). https://kupdf.net/download/rosset-clement-la-anti-naturaleza-elementos-para-una-filosof-iacute-a-tr-aacute-gica-por-ganz1912_5913b790dc0d607740959ebd_pdf (Consultado en agosto 2022)

¹³³ *Ibidem*.

capaces de funcionar como agentes que reconfiguren el espacio y el concepto de la idea de naturaleza a partir de su construcción e instalación en diversos espacios.

Impera la necesidad de que el biomaterial tenga más coherencia en su constitución, fue así que decidí eliminar el uso de pigmentos sintéticos en los biomateriales y adicionar pigmentos provenientes de plantas, cortezas, flores e incluso insectos.

A pesar de la cualidad pictórica tan atractiva que tenían los biopolímeros pigmentados con colorantes sintéticos, prevalece la exigencia de crear biomateriales con colores más cercanos a los de plantas o flores silvestres y así generar una mimesis entre mis artificios y plantas o árboles reales.

De esta manera confirmo que el artificio puede ser el generador de la naturaleza a través de su emplazamiento en diversos entornos y espacios, insertando a la naturaleza no sólo en el afuera sino, también ubicarla en el adentro y despojarla de su invisibilidad a través de su construcción como obra de arte.

Menciona José Luis Pardo, que los artistas no reproducen a la naturaleza en las obras de arte, sino, que *producen a la naturaleza desde una imaginación creadora*.¹³⁴



¹³⁴ José Luis Pardo. *Sobre los espacios pintar, escribir, pensar*. P.58. Ediciones del Serbal. Barcelona. (1991)
<https://fenomenologiaegeografia.files.wordpress.com/2012/11/josc3a9-luis-pardo-22sobre-los-espacios-22.pdf> (Consultado en agosto 2022)



Ilustración 71. Vaciado en moldes.¹³⁵

¹³⁵ Judith Covarrubias Saucedo. *Vaciados en moldes*. Vaciados de resina biopolimérica en moldes de silicón. 21 cm x 14 cm. Estudio de trabajo, México. (2020).

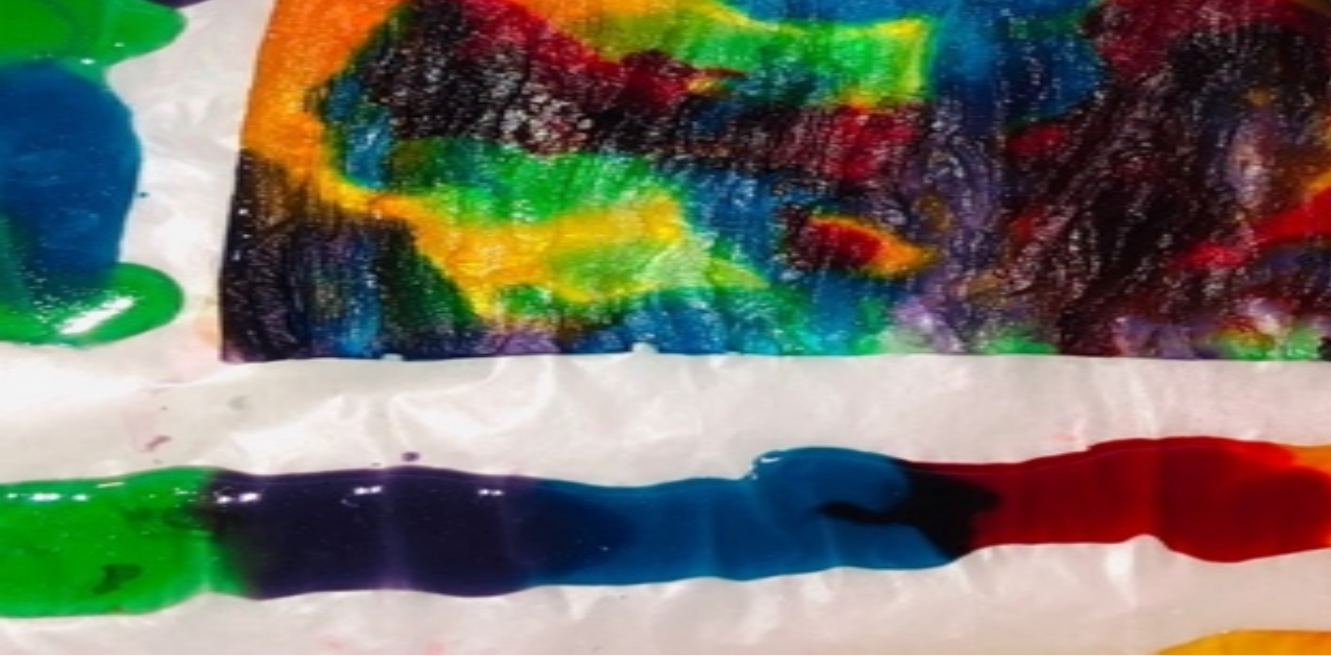


Ilustración 72. Primeras muestras de vaciado. ¹³⁶



Ilustración 73. Ensamble de piezas para tronco. ¹³⁷

¹³⁵ Judith Covarrubias Saucedo. *Muestras en moldes*. Muestras de vaciados de resina biopolimérica. Medidas variables. Estudio de trabajo, México. (2020).

¹³⁷ Judith Covarrubias Saucedo. *Ensamble de piezas*. Tiras de biopolímero base grenetina texturizado. Medidas variables. Estudio de trabajo, México. (2020).



Ilustración 74. Yaxché. Fragmento. (Pieza en proceso)¹³⁸

¹³⁸ Judith Covarrubias Saucedo. Yaxché. Biopolímeros base grenetina. 150 cm altura x 60 cm base. Estudio de trabajo, México. (2020).

3.2. TINTES NATURALES Y BIOPOLÍMEROS

A continuación, presento los resultados del proceso de experimentación con tintes naturales, la pigmentación de los biopolímeros y el muestrario de la paleta de colores obtenidos.

La técnica de extracción de pigmentos naturales se desarrolló durante el taller de Arte Textil del Maestro Carlos Barrera Reyes, basándonos en las recetas del libro *Tintes Naturales Mexicanos: su aplicación en algodón, henequén y lana*, de la Maestra Leticia Arroyo.¹³⁹

El material seleccionado para el proceso de teñido fue la hierba muicle, hierba y flores de pericón, corteza de palo brasil, flor de cempasúchil, grana cochinilla y añil. Todos los materiales utilizados se compraron en el mercado de Xochimilco y se realizó una cuidadosa selección de estos para obtener la mayor saturación y calidad de color.

¹³⁹ Leticia Arroyo. *Tintes Naturales Mexicanos: su aplicación en algodón, henequén y lana*. (Ciudad de México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial (DGPFE) y Facultad de Artes y Diseño (FAD), 2014).

El acercamiento a los pigmentos orgánicos pudo satisfacer las necesidades técnicas y discursivas del proyecto, de esta manera poder concretar en cuestión material la producción escultórica. Los biopolímeros pudieron desarrollarse con materiales orgánicos en su totalidad, para responder a la exigencia conceptual de *artificio - natural* y de *el arte que imita a la naturaleza* desarrollada por Rosset.¹⁴⁰

Esta técnica enriqueció bastante el proyecto, debido a la coherencia que generó en el discurso en cuanto al uso de elementos orgánicos en su totalidad y también se apoyó de métodos de extracción provenientes de comunidades rurales de Chiapas, México, con una gran riqueza artesanal y conceptual sobre el aprovechamiento de las plantas y otros elementos para conseguir una paleta de colores más variada.

¹⁴⁰ Clement Rosset. *La anti-naturaleza. Elementos para una filosofía trágica*. Pp. 16-17. (Editorial Taurus. España, 1992). https://kupdf.net/download/rosset-clement-la-anti-naturaleza-elementos-para-una-filosof-iacute-a-tr-aacute-gica-por-ganz1912_5913b790dc0d607740959ebd_pdf (Consultado en agosto 2022)

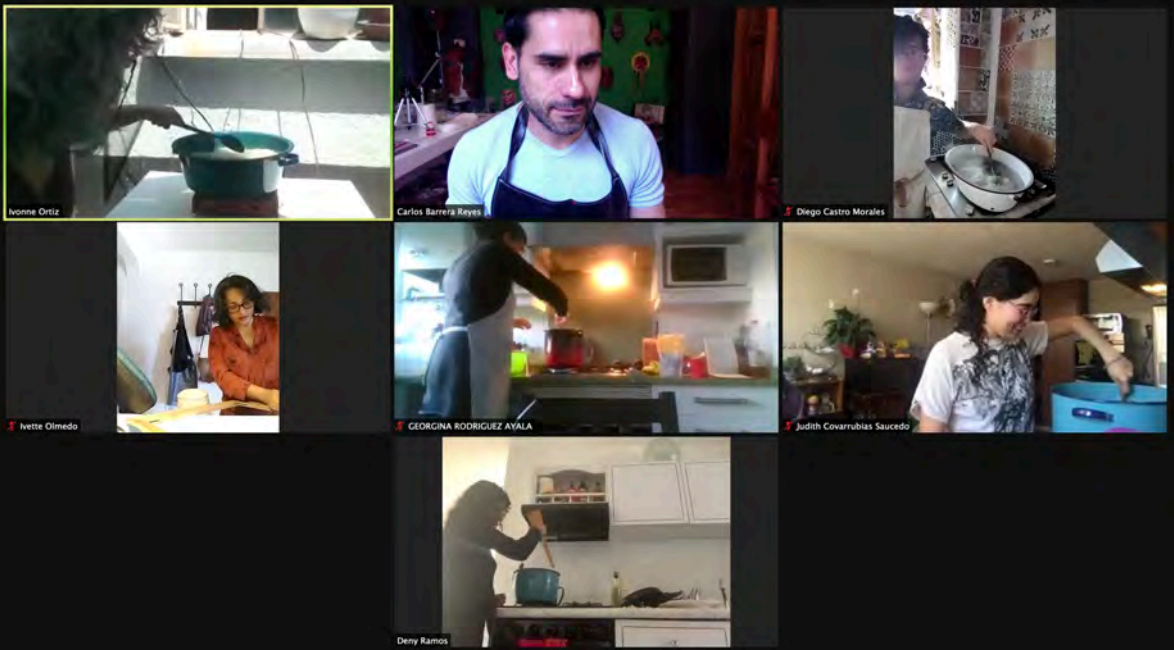


Ilustración 75. Clase virtual. Estudio de trabajo. ¹⁴¹



Ilustración 76. Cocina adaptada como estudio de trabajo. ¹⁴²

¹⁴¹ Judith Covarrubias Saucedo. Clase Virtual Taller de Arte Textil. Maestría en Artes y Diseño, UNAM, México. (2021).

¹⁴² Judith Covarrubias Saucedo. Cocina adaptada como estudio de trabajo. México. (2021).



Muicle



Pericón



Palo brasil



Cempasúchil



Grana cochinilla



Añil

Ilustración 77. Materia prima para extracción de pigmentos naturales. ¹⁴³

¹⁴³ Judith Covarrubias Saucedo. *Pigmentos orgánicos*. Hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil. Estudio de trabajo, México. (2021).

Basándome en el proceso de extracción de pigmentos que aprendí en el taller, pesé y tomé las medidas de todos los ingredientes, los limpié, molí y los dejé reposar durante 24 horas en agua para que comenzaran a soltar el pigmento concentrado.

Utilicé cacerolas de peltre distintas para cada preparación y en estas coloqué 2 litros de agua, 200 gramos de cempasúchil, muicle y palo brasil, los dejé hervir durante una hora a fuego bajo. Posteriormente colé el líquido con el pigmento y lo separé en dos partes, una parte la regresé a la olla y la otra parte a un recipiente para mezclar con grenetina.

Posteriormente, adicioné la grenetina con el pigmento previamente colado, dejé reposar la mezcla durante 10 minutos e incorporé la mezcla a la olla, con una cuchara de madera revolví los ingredientes hasta obtener una mezcla homogénea, realicé los vaciados en moldes y los dejé secar por un periodo de 7 días.



Ilustración 78. Proceso para extracción de pigmentos naturales. ¹⁴⁴

¹⁴⁴ Judith Covarrubias Saucedo. Proceso de extracción de pigmentos naturales. Hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).



Ilustración 79. Proceso para extracción de pigmentos naturales. ¹⁴⁵

¹⁴⁵ Judith Covarrubias Saucedo. Proceso de extracción de pigmentos naturales. Hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).



Ilustración 80. Proceso de pigmentado de biopolímeros. ¹⁴⁶

¹⁴⁶ Judith Covarrubias Saucedo. Proceso de pigmentación de biopolímeros con pigmentos naturales. Biopolímero base grenetina y pigmentos naturales. Estudio de trabajo, México. (2021).

3.2.1. NUEVAS CUALIDADES DE LOS *BIOPOLÍMEROS*

Después de la exploración material durante los últimos veinticuatro meses, descubrí que los elementos orgánicos que utilizo para la extracción de los tintes naturales, como las flores de pericón y cempasúchil, desprenden su color y aroma. Esta posibilidad aromática me permitió comenzar a manufacturar biopolímeros con olor y de esta manera jugar con la percepción del espectador al presentar las orquídeas biopoliméricas como un paisaje aromático y no sólo visual.

En un sentido poético me gusta trabajar con la metáfora de los ciclos de vida, al usar materiales como flores, me permite rescatar sus cualidades aromáticas y de cierta manera *inmortalizar* su esencia en estas esculturas biopoliméricas. Considero de suma importancia estas nuevas posibilidades dentro del proyecto, debido a que puedo generar un discurso material mucho más fuerte, aprovechando los aciertos dentro de esta investigación y producción *biomaterial*.

Con estas nuevas cualidades aromáticas, decidí utilizar en todas las bases de pigmento un poco de flor de cempasúchil o de pericón y así otorgar a toda la escultura el aroma de estas flores. Estas pruebas generaron una nueva paleta de colores más natural, otorgando una coherencia entre el discurso, la materia y escultura. La duración comprobada del olor y color de los *biopolímeros* pigmentados con estos materiales orgánicos es de diecisiete meses hasta el momento.

Realicé una clasificación de la paleta de colores obtenida y documenté en video y fotografía la práctica de la extracción de pigmentos naturales de las plantas, cortezas y flores utilizadas para la elaboración de *biopolímeros* para su aplicación en la obra. Posteriormente se comenzaron las primeras pruebas de vaciados en moldes para comprobar su resistencia, transparencia, color y aroma.

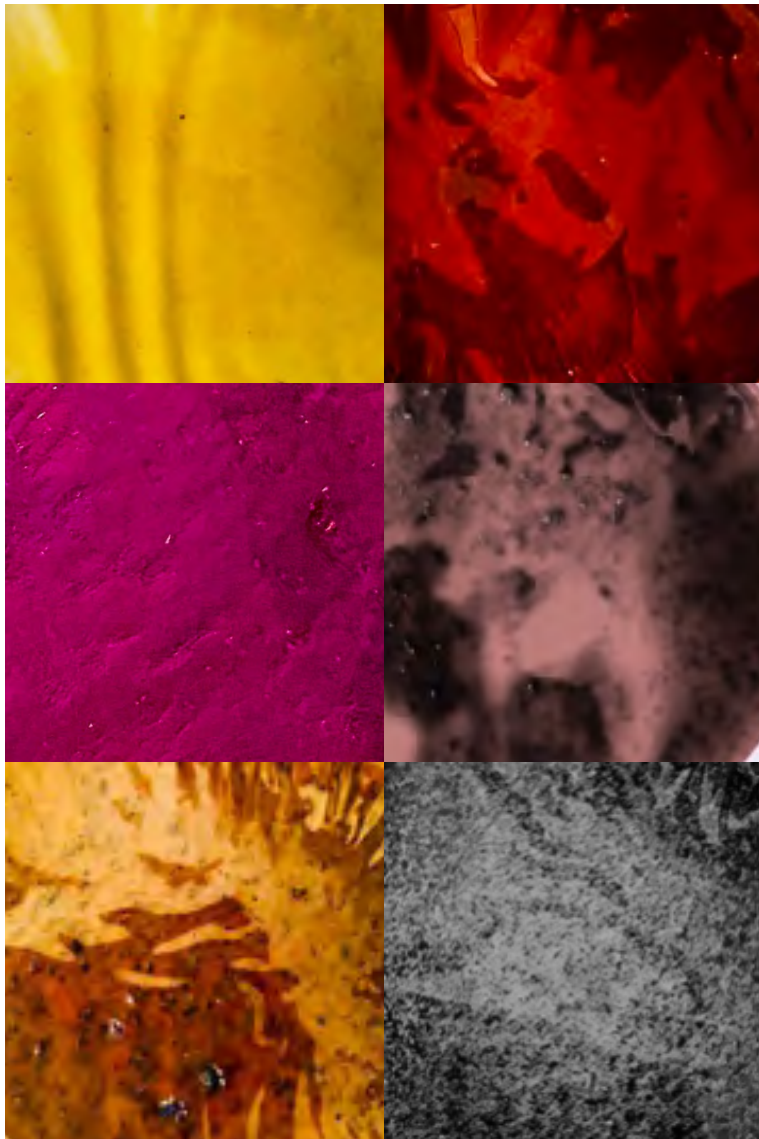


Ilustración 81. Paleta de colores orgánicos de biopolímeros. ¹⁴⁷

¹⁴⁷Judith Covarrubias Saucedo. *Muestras de biopolímeros con pigmentos naturales*. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).

Se realizó el vaciado de la mezcla en moldes con forma de pétalos, hojas, tallos y pistilos. Al tercer día de haber vaciado las mezclas, se desmoldaron y se colocaron sobre papel encerado en una superficie extendida para su secado.

Cabe mencionar que todo el proceso se desarrolla con la asepsia adecuada para que el *biomaterial* esté libre de contaminantes y se limita el contacto directo con la piel para evitar el crecimiento de microorganismos durante el proceso de secado.

El proceso de fabricación de *biopolímeros*, vaciado y secado tuvo una duración aproximada de un mes y medio; por cada periodo de producción se obtuvieron al menos más de 100 piezas de hojas, pétalos y ramas, también se elaboraron tiras rectangulares para construir los bulbos; la misma mezcla del *biopolímero* con un mayor porcentaje de *gretina* funcionó como adhesivo para el ensamblaje de las esculturas.



Ilustración 82. Proceso de vaciado de biopolímeros en moldes. ¹⁴⁸

¹⁴⁸Judith Covarrubias Saucedo. Vaciados de biopolímeros con pigmentos naturales. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).



Ilustración 83. Secado de biopolímeros en moldes. ¹⁴⁹

¹⁴⁹ Judith Covarrubias Saucedo. Secado de biopolímeros con pigmentos naturales. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).

3.2.2. BASES Y ESTRUCTURAS

La implementación de esqueletos de alambre surgió por un problema técnico debido a que los tallos y raíces eran inestables, consecuencia de las cualidades elásticas de los *biopolímeros*, lo que causa que pierdan la forma inicial y comenzaran a perder fuerza como base o tallo de las flores.

Es así, que decidí colocar alambre en los moldes de los tallos y raíces previo al vaciado, para encapsularlo y otorgar de más resistencia al *biopolímero* después del secado.

El encapsulado resultó exitoso y pude tener raíces finas como bases y tallos con la resistencia suficiente para cargar el peso de las hojas y las flores.

Visualmente es casi imperceptible, salvo por un pequeño destello de brillo que se aprecia por la transparencia del material, pero eso depende de la saturación de color en el *biopolímero*.

Cabe mencionar, que el descubrimiento de estas estructuras son un parteaguas para la posible producción de esculturas de gran formato en un futuro, que tengan la capacidad de permanecer a la intemperie.

Así podría comenzar a relacionar de manera más directa las características efímeras de los biopolímeros a partir de su degradación y como estos pueden jugar con la metáfora de los ciclos de vida de un organismo vegetal, reforzando el concepto de *artificio* anteriormente mencionado.

Después de desmoldar las piezas, retiré las imperfecciones y sobrantes en las orillas de los pétalos, raíces y hojas para conseguir un mejor acabado y parecido con las de una flor real. Implementé el uso de un pegamento base grenetina y agar agar, que funcionó como una unión estructural y al ser de secado rápido, me dio la libertad de producir de manera más eficaz el cuerpo de obra.

Ilustración 84. Esqueleto de alambre. ¹⁵⁰

¹⁵⁰ Judith Covarrubias Saucedo. Esqueleto de alambre para estructuras de biopolímeros base grenetina. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).



Ilustración 85. Desmolde de piezas de biopolímeros. ¹⁵¹

¹⁵¹ Judith Covarrubias Saucedo. Desmolde y acabado de piezas de biopolímeros. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).



Ilustración 86. Orquídeas de referencia. ¹⁵²

¹⁵² Judith Covarrubias Saucedo. Orquídeas de referencia. Orquídeas phalaenopsis, cattleya y dendrobium. Estudio de trabajo y Cuernavaca, México. (2021).

Realicé cientos de muestras para tener la libertad de fabricar todo tipo de orquídeas, principalmente basándome en las orquídeas que tengo en casa, en mi estudio de trabajo y las que he visto en el orquideáreo Casa Orquídea en Cuemanco, Ciudad de México, en este espacio se albergan especies endémicas de México y especies exóticas provenientes de latinoamérica.

Considero esencial este acercamiento, debido a que pude especular sobre las características principales de las orquídeas y las posibilidades existentes para la creación de híbridos botánicos, esta nueva perspectiva fue de suma importancia debido a que las esculturas son lo más parecidas a una orquídea natural.

El objetivo principal de usar orquídeas naturales como referencia, es para poder conocer su forma de crecimiento, la disposición de sus hojas, tallos y raíces, el desarrollo de las flores y las características más atractivas de estas como la composición que generan sus pétalos de distintas formas, texturas, tamaños y colores.

Fue de suma importancia tener el sujeto de estudio cerca, ya que durante todo un año estudié su crecimiento, desarrollo y las variaciones que existen entre una floración y otra.

Debido a esta investigación, decidí utilizar las características más atractivas de las orquídeas de especie: *phalaenopsis*, *phalaenopsis mini*, *laelia*, *dendrobium* y *cattleya*. Estas especies son endémicas de México y se distribuyen en ambientes templados, es por ello que no tuve inconvenientes para su cultivo y reproducción.

Posteriormente, me dispuse a construir híbridos de estas especies en la producción escultórica, con la intención de conseguir especies que funcionen como una variación artificial de las orquídeas.



Ilustración 87. Orquídeas de referencia. ¹⁵³

¹⁵³ Judith Covarrubias Saucedo. Orquídeas de referencia. Orquídeas phalaenopsis, cattleya y dendrobium. Estudio de trabajo y Cuernavaca. México. (2021).



Ilustración 88. Ensamble de esculturas biopoliméricas. ¹⁵⁴

¹⁵⁴ Judith Covarrubias Saucedo. Ensamble de piezas. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).



Ilustración 89. Ensamble de esculturas biopoliméricas. ¹⁵⁵

¹⁵⁵ Judith Covarrubias Saucedo. Ensamble de piezas. Biopolimeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).



Ilustración 90. Ensamble de esculturas biopoliméricas. ¹⁵⁶

¹⁵⁶ Judith Covarrubias Saucedo. Ensamble de piezas. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).



Ilustración 91. Uniones estructurales biopoliméricas. ¹⁵⁷

¹⁵⁷ Judith Covarrubias Saucedo. Ensamble de piezas. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).

Durante los últimos dos años he conseguido adaptar mi producción a distintas situaciones en el proceso de investigación, manufactura, técnica e incluso composición de los biopolímeros. Además, se obtuvo un biomaterial con las cualidades de funcionar como una resina epóxica y también como pegamento.

A partir de la metodología experimental, pude encontrar que es posible encapsular materiales y objetos, lo cual abre la posibilidad de crear estructuras más complejas en la construcción de las esculturas biopoliméricas y pensar en la creación de un proyecto posterior con esculturas de mayor tamaño.

Pude comprender que las cualidades estéticas del biopolímero en mi investigación dependen de su constitución material, sin importar lo atractivos que eran visualmente los pigmentos sintéticos, carecen de los atributos que los pigmentos naturales brindan a los biomateriales, debido a que estos pueden generar una experiencia sensorial en cuanto a lo visual, táctil y aromático, algo que con los pigmentos sintéticos no conseguí.

El proceso de construcción y manufactura de la obra ha cambiado mucho durante esta investigación, debido a que conseguí moldes con formas de pétalos, hojas de flores, plantas y árboles, cortezas, ramas y tallos, para hacer los vaciados de los biopolímeros y una técnica con la que puedo crear esculturas en las que aprovecho la transparencia de los materiales y de esta manera la luz acentúa los colores con los que los biopolímeros están pigmentados.

La ruptura en cuanto a la bidimensión o planimetría de la obra con patrones geométricos, hacia un volumen y objeto figurativo que hace alusión directa a la morfología de una planta, es uno de los aspectos técnicos más valiosos dentro de mi producción. Es importante comprender que este proceso de manufactura fue extenso, debido a que se realizaron varias pruebas, hasta que obtuve la receta que se adecuaba mejor a mis necesidades técnicas y conceptuales.

Fue a partir de mi acercamiento a las orquídeas, que pude comprender que el sentido técnico y conceptual de esta producción bioescultórica, también gira en torno la

construcción de *Artifícios orgánicos*, que respondan a las nuevas necesidades de mi investigación biomaterial, que se basa en la obtención de esculturas con formas naturales.

Es por ello que una de las exigencias técnicas imperativas fue la modificación del pigmento hacia lo orgánico y al mismo tiempo agregar una nueva característica a las esculturas, el aroma de una flor, y así jugar con la ironía de un material orgánico, que parece artificial, con forma de una orquídea de plástico, pero que despide el aroma de una flor con vida.

CAPÍTULO

A detailed sculpture of a flower, likely made from a biopolymer. The petals are large and layered, showing a vibrant gradient from bright yellow at the edges to deep red and dark purple towards the center. The leaves are dark, almost black, with prominent veins. The entire piece is mounted on a dark, branching stem. The background is a plain, light color, making the sculpture stand out.

4

Artificios Orgánicos:
Escultura
Biopolimérica

Al trabajar con los materiales, éstos cobran vida y me convierten en espectadora de su transformación subversiva y lúdica:

Así, un lienzo de fieltro se convierte en una pieza orgánica, mientras que una hoja de papel se convierte en una pieza tridimensional que al multiplicarse crea un paisaje inexistente en el que habitan brotes, retoños y floraciones.

¿Es inexistente o es artificial? –

Maribel Portela.¹⁵⁸

¹⁵⁸ Maribel Portela. *Naturaleza Alterada*. México. (2022) Véase cita completa en: http://www.maribelportela.com/application/files/7415/0325/3358/Naturaleza_alterada.pdf (Consultado en junio de 2022).

CAPÍTULO 4. *ARTIFICIOS ORGÁNICOS:* *ESCULTURA BIOPOLIMÉRICA*

Artificios orgánicos, es una investigación sobre la producción de *biomateriales*, su aplicación como materia prima para la creación de esculturas y el desarrollo de una paleta cromática de pigmentos naturales extraídos de plantas.

Este proyecto se basa en la percepción de éstos elementos como agentes escultóricos que reconfiguran el entorno donde se encuentran instalados y de esta manera modificar la forma en la que el espectador percibe la realidad, la naturaleza y su relación con el espacio.

Esta premisa se convirtió en el eje conceptual del proyecto de investigación y producción escultórica, la capacidad de crear un cuerpo de obra que pudiese cubrir estas cuestiones técnicas y metafóricas de la *naturaleza como un constructo humano*.

Retomando la idea de que *la naturaleza es consecuencia del arteificio*, decidí que podía ligar esta producción artística meramente hacia la creación de una nueva naturaleza constituida por estos *Arteificios orgánicos*.

El proyecto escultórico creado para esta investigación artística plástica, busca causar un vínculo directo con los espectadores, el espacio y su contexto, modificando el ambiente a través de la morfología botánica de las esculturas, los colores y texturas que los *biomateriales* presentan.

Planteo la creación de una nueva realidad dentro de espacios abiertos y cerrados, al situar en ellos las esculturas orgánicas con formas de plantas, que representan la creación de un paisaje de naturaleza artificial, aunque irónicamente las esculturas están construídas con *biopolímeros* orgánicos en su totalidad.

Como premisa del proyecto, planteo a la naturaleza como un arteificio que se adapta a su nuevo y hostil entorno, encargándose de colonizar espacios que le fueron arrebatados y de esta manera *descolonizar a la naturaleza*, haciendo alusión al concepto de la *anti-naturaleza* de Rosset

¹⁵⁹ mencionado anteriormente, respecto a las cualidades del artificio y como éste consigue construir a la misma naturaleza.

Estos *Artifícios orgánicos*, son plantas híbridas con la capacidad de simular ser cualquier especie vegetal, que funcionarán como nuevos ecosistemas y como prótesis que serán injertadas en los árboles del entorno, para transformarlos en nuevos *descolonizadores* de la naturaleza y propagar la *bioluminiscencia vegetal*.

Las esculturas funcionarán como una instalación en la que se propone una nueva percepción de la naturaleza y su construcción como artificio, debido a que su constitución material es orgánica, pero simula ser un polímero con apariencia de planta.

Esta relación estrecha entre la escultura y el artificio, me permite jugar con el imaginario de nuevas posibilidades para preservar a la naturaleza de manera material, aún cuando la

¹⁵⁹ Clement Rosset. *La anti-naturaleza. Elementos para una filosofía trágica*. Pp. 14-16. (Editorial Taurus. España, 1992). https://kupdf.net/download/rosset-clement-la-anti-naturaleza-elementos-para-una-filosof-iacute-a-tr-aacute-gica-por-ganz1912_5913b790dc0d607740959ebd_pdf (Consultado en agosto 2022).

planta pudiese extinguirse, al construir el *biopolímero* con ésta, se conservaría su aroma, color y textura y al replicar su forma podríamos preservar la especie de una manera artificial, con fines estéticos e incluso científicos, ya que podrían construirse herbarios a partir de esta nueva técnica.

Es importante hacer énfasis en el aroma que estas *esculturas biopoliméricas* despiden, debido a que la implementación de pigmentos naturales al proyecto en parte surge por la necesidad de otorgar estas cualidades aromáticas a la flor y cumplir con la premisa de el olor como la evocación de un sentimiento, de una atmósfera e incluso el olor como una ilusión.

Esta premisa surge a partir del análisis de la novela *El perfume: Historia de un asesino* de Patrick Süskind¹⁶⁰, siendo una historia que se desarrolla en la Francia del siglo XIII el poder que se le otorga al olfato y a los aromas es la base en la que toda la historia se desarrolla.

¹⁶⁰ Patrick Süskind. *El perfume: Historia de un asesino*. (Editorial Booket. Primera edición. México. 2015).

Un personaje en de novela, el perfumista Giuseppe Baldini, menciona que el perfume es capaz de moldear emociones y de causar un engaño, debido a que los aromas embelesan los sentidos y consiguen un estado de bienestar en quien lo porta o lo huele y dota al portador de una identidad.

Se propone a la fragancia como un estado alterado de consciencia y de percepción del otro, debido a que al crear una ilusión, se esconde su verdadera identidad.

A partir de esta idea, Jean Baptise Grenouille, el protagonista de la historia que es un marginado social, comienza a construir una fragancia con los aromas más exóticos y atractivos, que lo llevan a cometer una serie de atrocidades, con la intención de crear su propia identidad a través de un perfume que es capaz de causar amor y euforia en quien percibe el aroma y así entrar en un estado de enamoramiento hacia Grenouille.

El autor de la novela no sólo exhibe el poder del olor, también sugiere la tendencia de la mente humana por dejarse engañar por este, ya que se percibe primero por los sentidos y después por la mente. Esta comparación entre el aroma del artificio y la novela me permite darle un sentido más coherente a las

esculturas biopoliméricas ya que las texturas, colores, luces y sombras se encargarán de modificar por completo el ambiente en el que se coloquen, pero el aroma invitará a la ilusión de un jardín de flores.

El conjunto de estas esculturas pretende crear un jardín artificial, en el que *plantas biopoliméricas* interactúen con espacios cerrados y abiertos, con la intención de presentar otro tipo de naturaleza, una artificialidad orgánica pero inerte.

Otro concepto relevante es la manipulación de la naturaleza, a través de la luz y el color, para facilitar el disfrute y la ensoñación humana, tanto individual como colectiva, como menciona Albers en su libro sobre la relación del color y la percepción ¹⁶¹, que el color tiene una relación directa con la construcción de la realidad y también sobre las emociones.

¹⁶¹ Josef Albers. *Interacción del color*. (Madrid. Alianza, 2010). <https://biblioteca.fadu.uba.ar/catalogo/albers/pdf/albers.pdf> (Consultado en septiembre de 2022)

Durante esta investigación y análisis de la naturaleza como una construcción humana, pude ver que nos encontramos inmersos en espacios que entendemos como nuestro entorno "natural" pero realmente son construcciones mediadas por el crecimiento demográfico, tenemos paisajes completos que parecen naturales pero que han sido diseñados por artífices, creando la simulación de un ecosistema.

Muchos de estos ecosistemas ni siquiera son aptos para la vida botánica o animal, por ejemplo, en la situación reciente de las aglomeraciones urbanas en la que vivimos la urbanización genera una *anti-naturaleza*.

Considerando la mayor parte de los paisajes logísticos y basura en las periferias de las ciudades un entorno *natural*, normalizando estos espacios carentes de vida vegetal como nuestra naturaleza, con paisajes llenos de cemento, adaptando plantas y árboles que son extraídos de otros ecosistemas para crear la ilusión de una diversidad vegetal y cuidado del entorno.

Teniendo en cuenta que el paisaje es algo artificial, siendo un concepto romántico desarrollado en el siglo XVIII y que el

paisaje como elemento artificial se construye y se deconstruye, podemos empezar a llamarlo arquitectura y en su conjunto una ciudad, como menciona Trinca en su libro¹⁶². Es por ello que la arquitectura se entiende como un elemento del paisaje, de esta manera se construyen paisajes artificiales, es por ello que me parece importante hacer énfasis en que la naturaleza en la que vivimos es una *naturaleza artificial*, a través de mi producción de esculturas biopoliméricas.

¹⁶² Delfina Trinca Figuera. "Paisaje natural, paisaje humanizado o simplemente paisaje". *Revista Geográfica Venezolana*, vol. 47, núm. 1, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela, (2006) pp. 113-118. <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347730363007.pdf> (Consultado en septiembre de 2022)

4.1. PAISAJE Y JARDÍN: DIFERENCIAS Y RELEVANCIA CULTURAL

La naturaleza es un elemento de suma importancia dentro del espacio, ya que conforma el ecosistema que habitamos, el ser humano desde sus albores ha mantenido una relación estrecha con la naturaleza, específicamente con las plantas, desde el consumo como alimento o bebida, su estudio, investigación, clasificación, control e incluso para uso medicinal o ritual.

A partir de estas necesidades básicas, se comenzó la domesticación de la naturaleza y las modificaciones al paisaje, por medio de la creación de campos de cultivo, ciudades y vías de acceso.

Posteriormente, en el siglo XVIII, se crearon los jardines con fines estéticos, el motivo de la construcción del jardín es para generar en un espacio abierto, con distintas especies vegetales de apariencia ornamental y en algunos se incluyen elementos

para que las personas descansen o transiten dentro de él, estos conceptos se mencionan en el libro de Rosalía de la Cruz.¹⁶³

Puedo concluir que el jardín se relaciona directamente con las construcciones arquitectónicas, ya que funciona como un elemento que comparte el terreno o lugar donde está situado. Por otra parte, el paisaje está constituido por dos elementos importantes que funcionan como motivo principal para su construcción; el componente territorial - natural y la percepción de las personas que lo observan, esto último funciona como la comprensión y afirmación de su existencia, a partir de esto se genera el concepto de paisaje y su imagen.¹⁶⁴

La apariencia de este se da a partir de la forma en que las poblaciones se encuentran acomodadas en cuanto a la arquitectura, infraestructura y espacios naturales; es un

¹⁶³ Rosalía de la Cruz. *Introducción a la jardinería. En Iniciación a la jardinería*. pp. 5-12 . Ediciones Aula Mentor. Ministerio de Educación. España. (2014). <https://www.studocu.com/es/document/uned/botanica-aplicada/iniciacion-a-la-jardineria/10356046> (Consultado en septiembre de 2022).

¹⁶⁴ Sergio Zubelzu y Fernando Allende. "El concepto del paisaje y sus elementos constituyentes: Requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación para los instrumentos legales en España". *Cuadernos de Geografía, Revista Colombiana de Geografía*. Vol. 24, n. 1. Colombia. (2015) <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/41369/50469> (Consultado en septiembre de 2022).

elemento que cambia constantemente, ya que sus modificaciones se consiguen por el desarrollo de las ciudades y el crecimiento de la población.

Podemos entender que el paisaje es un término mucho más general, que abarca no sólo grandes extensiones territoriales, ya que también está en construcción constante por las sociedades y su crecimiento.

El jardín funciona como un espacio más individualista, en el que las personas pueden pasar tiempo recreativo o de descanso en espacios construidos especialmente para eso. El paisaje contiene al jardín, entonces,

¿Es el paisaje un conjunto de jardines? Entonces, todo paisaje y jardín al ser construido por el humano, ¿es un artificio?

4.1.1. LA NATURALEZA ARTIFICIAL

La relación existente entre la humanidad y la naturaleza a lo largo de la historia, es una base importante para comprender el porqué se han producido modificaciones en el entorno y este proceso conduce a la obtención de construcciones arquitectónicas o naturales artificiales.

El entorno se adaptó para las necesidades específicas de la sociedad,, como las construcciones arquitectónicas y las intervenciones en el paisaje, requieren una cantidad de recursos materiales que generan un desequilibrio en el ecosistema.¹⁶⁵

El artificio y la naturaleza, el objeto construido y la materia natural, la sociedad y el entorno natural que se habita, ha desarrollado muchas inquietudes es aquí que aparecen ramas de estudio como la ecología, la biofabricación o la

¹⁶⁵ Josep Fort Mir. *Naturaleza y artificio: en busca de un nuevo equilibrio*. Universidad Politécnica de Cataluña. (2000)
https://www.academia.edu/25091391/Naturaleza_y_artificio_en_busca_de_un_nuevo_equilibrio (Consultado en septiembre de 2022).

sostenibilidad, para contrarrestar nuestra intervención sobre la naturaleza.

Existe una relación establecida entre lo natural y lo artificial, ya que en algunas ocasiones no se sabe si eso que uno llama natural es tan natural y eso artificial, se trata o no de algo artificial. En la actualidad todo se encuentra tan manipulado que es necesario crear otra percepción de lo que es la naturaleza para poder llegar a entenderlo.

Es una naturaleza diferente, porque ¿cómo determinamos que pertenece a lo natural y que no? Un jardín botánico en medio de la ciudad nos hace pensar ¿cómo llegó a este lugar? ¿Deja de ser natural porque lo sembró alguien y se transforma en algo artificial?

Nosotros poseemos una inclinación hacia la naturaleza y según esas características nos entregan la información y creamos un juicio, al observar podemos saber qué tan artificial o natural es lo que estamos viendo.

4.1.2. ¿QUÉ TAN NATURAL ES EL ARTIFICIO?

El proceso artístico que he desarrollado dentro de la investigación y la práctica de la manufactura de *biomateriales* se relaciona directamente con las plantas y materiales orgánicos. Se han presentado distintos procesos que primero se trabajaron individualmente, hasta poder encontrar las conexiones entre aquellos materiales, conceptos, formas y objetos para generar el proyecto *Artificios orgánicos*.

El interés surge a partir de la observación del paisaje, el jardín, los ecosistemas, el crecimiento de las plantas y la intervención del humano sobre estos, así que decidí investigar sus diferencias en cuanto a la distribución, características de desarrollo, crecimiento y relevancia cultural, situando estos elementos en un contexto social.

Dentro de la investigación también, se desarrollan los conceptos que forman parte del eje conceptual en el proyecto, como son: *artificio*, *adaptación*, *decolonizar* y *naturaleza*. La relación existente entre los humanos y la

naturaleza se ha conseguido borrar, a tal punto que la división entre lo natural y lo artificial parece casi inexistente; se concibe un nuevo modo en que lo natural es parte artificial y lo artificial es parte natural y es lo que pretendo demostrar con el proyecto escultórico y conceptual *Artifícios orgánicos*.

Uno de los principales objetivos es, crear nuevos espacios "naturales" con la intención de mostrar que los elementos llamados artificiales, pueden funcionar como *ecosistemas simulados*, mostrar los ciclos de vida y preservación de la naturaleza a partir del uso de estos *biopolímeros* como réplica de ésta y recobrar el valor de la creación de espacios naturales.

La idea de situar plantas artificiales, en este caso de *biopolímeros*, para generar ambientes naturales, se ve como un futuro casi inmediato para nuestro planeta, debido al desarrollo social, tecnológico, la crisis climatológica y ecológica.

El cuerpo de obra y la instalación se proponen como un concepto alternativo de un, ya que cumple con ciertas cualidades estéticas, materiales, aromáticas, morfológicas y visuales. Técnicamente hablando, la obra generará un

cuestionamiento y reflexión personal acerca de la construcción de la naturaleza ¹⁶⁶ y la manera en la que estos artificios pueden adaptarse al entorno. La naturaleza al ser desplazada consigue nuevos mecanismos de adaptación, asistidos por elementos ajenos a lo orgánico; esta premisa da origen al proyecto *artificios orgánicos*.

4.2. ÁRBOL YAX-CHÉ: DECOLONIZACIÓN NATURAL.

Decidí otorgar el nombre de *Yaxché* (*Ceiba*, en maya) a la primer escultura (*artificio orgánico*) que realicé en diciembre del 2020, debido al simbolismo que tiene y que lo considero el árbol madre de mis *Artificios orgánicos*.

¹⁶⁶ Andrés Felipe Gómez Mora. *¿Naturaleza y artefacto? (Una pregunta, algunas fluctuaciones)*. Ensayo digital, ResearchGate. Universidad de San Buenaventura. Bogotá, Colombia. (2020).
https://www.researchgate.net/publication/343194045_Naturaleza_y_Artificio_Una_Pregunta_Algunas_Fluctuaciones (Consultado en agosto 2022)

En varias culturas, los pueblos han adorado a los árboles y bosques que consideran sagrados, es así que los árboles funcionaron como los primeros templos de los dioses, y los bosques sagrados como sus primeros lugares de culto.

Es por ello que en alguna instalación del jardín artificial, el Yaxhé, funcionará como el centro de ésta, rodeado de los *Artificios orgánicos* que le precedan. Elegí al Yaxché (Ceiba), que es un árbol originario de Mesoamérica y se cree que es el árbol sagrado que dió origen a la vida en la cosmogonía maya. Para los mayas, el Yaxché era el árbol sagrado y la madre luna de vida, como menciona Nájera Coronado en su libro¹⁶⁷.

Morales Damián presenta en sus investigaciones conceptos importantes de la cosmovisión maya, como que en cada uno de los rumbos cósmicos había una ceiba sagrada, y cada zona simbolizaba con un color: blanco en el norte, amarillo en el sur rojo en el este y negro en el oeste¹⁶⁸, se creía que extendía sus

¹⁶⁷ Martha Iliá Nájera Coronado. "Del Mito al Ritual". *Revista Digital Universitaria*, Vol. 5 Núm. 6, p. 5. (2004) https://www.revista.unam.mx/vol.5/num7/art39/ago_art39.pdf (Consultado en septiembre de 2022).

¹⁶⁸ Manuel Alberto Morales Damián. *Árbol Sagrado: Origen y Estructura del Universo en el Pensamiento Maya*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. p. 11. México, (2006) <https://www.worldcat.org/es/title/arbol->

ramas hacia los cuatro puntos cardinales y conectaba con el dios de los vientos y las lluvias.

Di Girolamo comenta que en la mitología maya se señala que el árbol cósmico estaba relacionado con el mundo de la naturaleza; los mayas en la actualidad siguen respetando a la ceiba, a la que identifican con la fuerza, la fertilidad y la sabiduría¹⁶⁹.

A partir de esta conceptualización del Yaxché como origen primigéneo de los *artificios orgánicos*, decidí que la instalación también podría funcionar en torno al árbol y generar un jardín con la *ceiba biopolimérica* como eje central.

[sagrado-origen-y-estructura-del-universo-en-el-pensamiento-maya/oclc/166427143](http://www.revistaelhipogrifo.com/wp-content/uploads/2015/07/87-981.pdf) (Consultado en septiembre de 2022).

¹⁶⁹ Monica Di Girolamo. "La Visión Cosmológica De Los Mayas: La Herencia De Los Libros Sagrados". *Cuadernos del Hipogrifo. Revista de Literatura Hispanoamericana*, p. 94. (2015) <http://www.revistaelhipogrifo.com/wp-content/uploads/2015/07/87-981.pdf> (Consultado en septiembre de 2022).



Ilustración 92. Árbol de ceiba.¹⁷⁰

¹⁷⁰ *Árbol de ceiba*. Especie endémica de la Selva Lacandona, Chiapas, México.

3/11/20

Árboles como Artificio.

- Serie de esculturas en forma de árboles hechos de bioplasina.
- Natural-Artificial.
- Materia orgánica.
- Instalación en árboles.
- Escultura iluminada 1.50 m x 60cm x 30cm

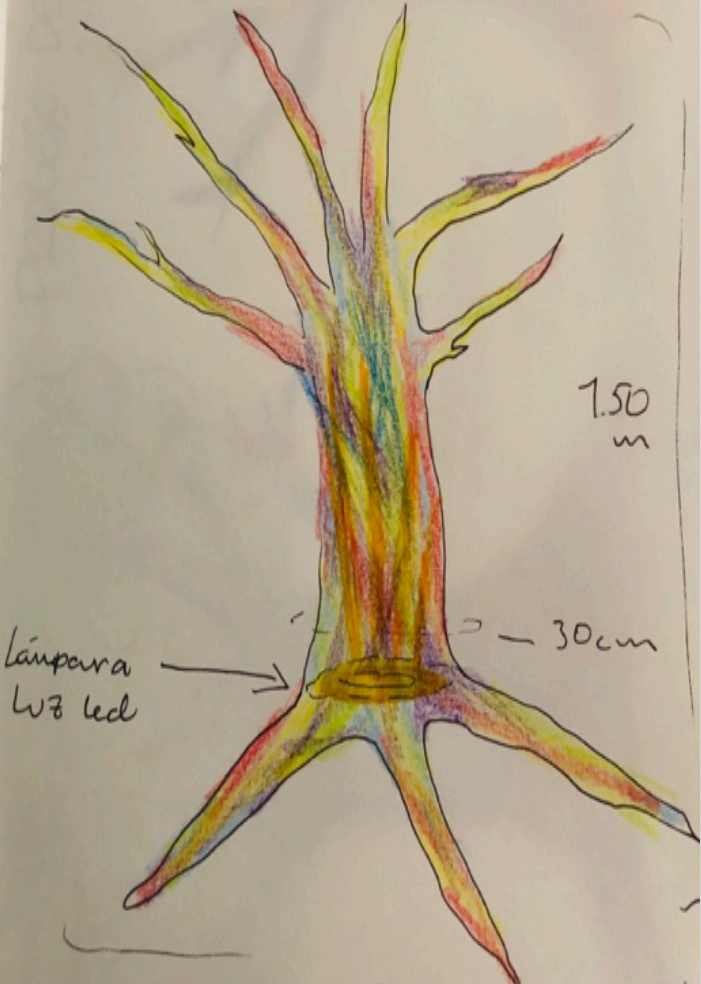


Ilustración 93 - 94. Boceto de ceiba biopolimérica. 171

171 Judith Covarrubias Saucedo. Boceto de ceiba biopolimérica. Lápices de color y grafito, sobre papel de algodón. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).



Ilustración 95. Yaxché. ¹⁷²

¹⁷² Judith Covarrubias Saucedo. *Yaxché (Ceiba biopolimérica)*. Fragmento. (Pieza en proceso). Biopolímeros base grenetina. 150 cm altura x 60 cm base. Estudio de trabajo. México. (2020).

4.2.1. DEL ARBOL A LA ORQUIDEA...

Durante la investigación sobre la forma y composición del proyecto escultórico, decidí que necesitaba adaptar la obra a un formato de menor escala, esto surge por el espacio limitado con el que se cuenta para almacenar la obra. A partir de este inconveniente se revela la posibilidad de ubicar el proyecto hacia la producción de mediano y pequeño formato.

Es importante recalcar que inicialmente el proyecto escultórico se planteó desde la perspectiva de crear un bosque de árboles *biopoliméricos*, pero tuvo que adaptarse en torno al espacio donde desarrollé el cuerpo de obra.

Es por ello, que retomé un concepto creado durante la manufactura del árbol *Yaxché*, llamado *proceso decolonizador*, el cual se basa en la transformación del espacio e incluso la intervención hacia las plantas por medio de injertos realizados con *biopolímeros* o por el contacto directo con la *escultura biopolimérica*.

Con la inserción de esta idea planteo una nueva estructura para presentar el proyecto escultórico, modificando su forma para asemejarla a la de una planta con las cualidades de crecer sobre las superficies con las necesidades mínimas de sustrato y humedad.

Las plantas seleccionadas para materializar la idea de un artefacto capaz de crecer sobre cualquier planta o superficie, fueron las plantas epífitas, en este caso orquídeas.

Este concepto me da la libertad de ubicar las *bioesculturas* en diversos espacios, ya sean naturales o artificiales y de esta manera generar un paisaje de *plantas biopoliméricas* que intervengan los espacios y que a manera de metáfora la naturaleza recupere los lugares que con la urbanización y depredación le fueron arrebatados.



Ilustración 96. Proceso descolonizador. 173

173 Judith Covarrubias Saucedo. *Boceto de proceso descolonizador*. Lápices de color y grafito, sobre papel de algodón. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

4.3. ¿QUÉ ES UNA PLANTA EPÍFITA?

Las epífitas son plantas que crecen sobre otras, adhiriéndose a sus tallos y a las ramas de árboles y arbustos principalmente, de ahí el significado de su nombre: epífitas proviene del griego *epi* que significa "sobre", y *phyte*, "planta", menciona Granados que la superficie sobre la que crece una planta epífita funciona sólo como un soporte, sin causar daño alguno.¹⁷⁴

Para su desarrollo es necesario únicamente un hueco, zurco o grieta para que estas plantas de fácil colonización se reproduzcan, cabe resaltar que estas plantas .en su mayoría no crecen sobre un sustrato. Esto genera que las plantas epífitas hayan evolucionado para utilizar mecanismos para sobrellevar no sólo la sequía, sino, también aprovechar los nutrientes del ambiente.

¹⁷⁴ D. Granados-Sánchez; G.F. López-Ríos; M.A. Hernández-García; A. Sánchez-González. "Ecología de las plantas epífitas". *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, vol. 9, núm. 2. pp. 101-111. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. (2003) <https://www.redalyc.org/pdf/629/62913142001.pdf> (Consultado en septiembre de 2022).

Debido a estas adaptaciones y evolución son de las especies más variadas que existen, esta característica me pareció la más atractiva de las plantas epífitas y decidí investigar sobre las más comunes e incluso las que son endémicas de México. Las epífitas más conocidas incluyen musgos, líquenes, orquídeas, helechos, bromelias, suculentas como las aráceas y echeverias , incluso algunos cactus.

Aunque se pueden encontrar en todos los grupos principales del reino vegetal, son más abundantes en las selvas húmedas tropicales y bosques templados lluviosos, pero tanto líquenes como musgos se encuentran en cualquier entorno con árboles. Descubrí que las bromelias y las orquídeas son especies que se pueden encontrar de manera silvestre en los bosques de la Ciudad de México, Estado de México y Morelos.

4.3.1. ORQUÍDEAS

En la investigación de Menchaca García¹⁷⁵ se menciona que las orquídeas son plantas epífitas que se distribuyen en todas las zonas y climas a nivel mundial, que crecen sobre árboles u otras plantas y tienen la capacidad de generar raíces en cualquier parte de su tallo y adaptarse a todo tipo de superficies, estas raíces son capaces de realizar el proceso de fotosíntesis y retener la humedad por periodos considerables, de igual manera que sus tallos y hojas.

Se han clasificado aproximadamente 600 géneros, que se distribuyen a través del mundo y se dividen en 35,000 especies, de las cuales 1, 106 especies y subespecies se encuentran en México, lo que coloca a nuestro país como el segundo a nivel

¹⁷⁵ Rebeca Alicia Menchaca García. *Manual para la propagación de orquídeas*. CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). Universidad Veracruzana. Primera edición. México. Pp. 3 – 4. (2011)
https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_PROPAGACION_DE_ORQUIDEAS.PDF (Consultado en octubre de 2022).

mundial en riqueza de orquídeas, según informes del Centro de Desarrollo y Producción.¹⁷⁶

Salazar Chávez comenta que a nivel nacional las orquídeas ocupan el tercer lugar en ser la familia con la diversidad taxonómica (especies); se puede encontrar una gran variedad de especies de orquídeas en el sur de la Ciudad de México, en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), que alberga una amplia diversidad de orquideoflora, ya que alberga dos de cinco familias conocidas en la cuenca de México. Estas plantas, en su mayoría epífitas, constituyen un grupo de orquídeas terrestres, que crecen sobre las rocas volcánicas.¹⁷⁷

¹⁷⁶Centro de Desarrollo y Producción. "Las orquídeas y sus cuidados". *Revista Educación Popular*. Centro de Desarrollo y Producción, ITA-TEKU. INDESOL (Instituto Nacional de Desarrollo Social). pp. 1-2. Oaxaca, México. (2006) <http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Producci%C3%B3n%20de%20Alimentos/Las%20Orquideas%20y%20sus%20Cuidados.pdf> (Consultado en octubre de 2022).

¹⁷⁷ Gerardo A. Salazar Chávez. *Orquídeas Pedregal*. Diversidad Biológica e Inventarios. Departamento de Botánica, Instituto de Biología. Pp. 153-154. Universidad Nacional Autónoma de México. México. (2006) http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/directorio/s/salazar/orquideas_pedregal.pdf (Consultado en octubre de 2022).

4.4. ORQUÍDEAS BIOPOLIMÉRICAS

Consideré relevante utilizar a la orquídea como sujeto principal para la producción escultórica, por ser plantas endémicas de la Ciudad de México y porqué tengo una relación directa con ellas, ya que, me dedico a su cultivo y reproducción. Me parece adecuado construir esculturas con la forma de estas plantas, por el conocimiento general que tengo sobre ellas y que me resultan muy atractivas estéticamente.

Orquídeas biopoliméricas es una serie de esculturas en forma de orquídeas de distintas especies, construidas a base de *biopolímeros* de grenetina con pigmentos orgánicos. Por otra parte, aunque este proyecto está concebido como un proceso escultórico, es relevante hablar de la instalación, por la relación espacial que tendrán las piezas al ser puestas en entornos naturales o arquitectónicos, para que éstas tengan la capacidad de funcionar como un *artificio orgánico* dentro de este y crear jardines artificiales.

Propongo el imaginario de una nueva especie de plantas híbridas, con la capacidad de simular ser cualquier especie de

árbol, flor o planta, que, a través de la *parasitosis mecánica*, tienen la cualidad de adaptarse a cualquier entorno y así retomar los espacios que le pertenecen a la naturaleza. En este caso elegí las orquídeas por sus características de adaptación y por los atributos aromáticos que poseen, siendo una flor bella y que produce una sensación de bienestar al percibir su olor, características que comparten con los *biomateriales*.

En sentido material y metafórico, propongo una nueva especie de plantas que están manufacturadas de manera artificial con materiales orgánicos, con la intención de presentar a la naturaleza como una construcción humana y condicionar su existencia a la transformación de su propia imagen y estructura material. Estas orquídeas en conjunto funcionarán como nuevos ecosistemas y como huéspedes que serán instalados en el entorno natural o urbano, para transformarlos en una nueva naturaleza y propagar la *parasitosis mecánica*.

Las *orquídeas biopoliméricas* son especies que posteriormente formarán parte de un herbario, en el que clasificaré una especie de *orquídeas artificiales* que están hechas a base de residuos de materia orgánica vegetal y que tienen la

capacidad de resistir a condiciones ambientales hostiles. Estos *artificios* tienen la intención de generar una reflexión sobre nuestra influencia sobre lo *natural* y su deconstrucción a partir de una nueva materialidad.

Esta metáfora me permite jugar con el espacio donde inserto mis artificios para generar una conexión entre mi obra y el espacio natural, debido a que las esculturas en ocasiones se instalarán junto a los árboles y plantas vivas, los cuales serán intervenidos parcialmente con *biopolímeros* para transformarlos en nuevos artificios orgánicos y generar una relación directa con las esculturas.

A partir de esta investigación, decidí que era necesario hacer caminatas dentro de los hábitats de las orquídeas silvestres en la CDMX para comprender su crecimiento y conocer el tipo de superficies a las que se adaptan. Conseguí ubicar orquídeas *Laelias*, que son muy comunes en estado silvestre y decidí realizar bocetos sobre su morfología y superficie de crecimiento.

Este ejercicio fue bastante enriquecedor, ya que me permitió conocer un hábitat más natural en el que esta especie de

orquídeas se desarrolla y confirmar que tienen la capacidad de adaptar su crecimiento a cualquier superficie porosa, con bastante luz y humedad, incluso cuando este hábitat se encuentra en medio de la ciudad.

Los procesos de investigación, observación y bocetaje me permitieron comprender la estructura, crecimiento y características de las orquídeas como planta epífita y su transición hacia objeto escultórico. Posterior a las pruebas, comencé la manufactura de las esculturas a partir de los bocetos, y de las fotografías de ejemplares silvestres y cultivados, realicé los primeros prototipos, hasta obtener las especies híbridas que conformarían el cuerpo de obra de *Artificios orgánicos*.



Ilustración 97. Boceto de orquídeas silvestres. ¹⁷⁸



Ilustración 98. Boceto de orquídea biopolimérica. ¹⁷⁹

¹⁷⁸ Judith Covarrubias Saucedo. *Boceto de orquídeas silvestres*. Lápices de color y grafito, sobre papel de algodón. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

¹⁷⁹ Judith Covarrubias Saucedo. *Boceto de orquídea biopolimérica*. Lápices de color y grafito, sobre papel de algodón. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

4.4.1. PROPAGACIÓN DE ORQUÍDEAS INVASORAS

El conjunto de orquídeas se plantea como una instalación según el concepto de instalación total planteado por Ilya Kabakov en su libro *Sobre la instalación total*. En palabras de Kabakov, este concepto propone a la instalación como un “conjunto de diversos componentes en el que se genera un rediseño del espacio”¹⁸⁰, a partir de esto, el espectador puede formar parte activa y así la acción de transitar dentro de este espacio modificado le permite analizarlo de manera distinta para que éste le evoque alguna sensación o memoria.

Otro concepto relevante que menciona Kabakov es que “la falsedad y lo artificial son componentes que no deben superarse o ser exagerados, para mantener las cualidades de un montaje o puesta en escena”¹⁸¹.

¹⁸⁰ Ilya Kabakov. *Sobre la instalación total*. COCOM Press. Traducción de Luis García. P. 14. México. (2014)
<https://es.scribd.com/document/433065240/Sobre-La-Instalacion-Total>
(Consultado en diciembre de 2022)

¹⁸¹ *Ibidem*.

Esta propuesta me parece interesante, debido a que planteo crear un imaginario en el que las *esculturas biopoliméricas* se agrupen a manera de un *jardín botánico artificial*.

La instalación del *jardín artificial* se genera a partir de la metáfora de la *parasitosis mecánica*, como un proceso en el que las *orquídeas biopoliméricas* serán plantadas o injertadas en superficies como troncos o construcciones y funcionarán como invasores que propagan a los *Artifícios orgánicos*.

Tomando como premisa la naturaleza de las plantas epífitas, como las orquídeas estas funcionan como huéspedes que no dañan a los árboles, plantas o superficies donde crecen y al contrario crean un ambiente propicio para el desarrollo del ecosistema.

Este proceso de adaptación y colonización responde a la premisa que menciona Rosset, sobre la capacidad del artificio de generar canales para el desarrollo o creación de espacios naturales con la intervención de éste para simular nuevas

naturalezas y deconstruir el concepto de lo natural como algo vivo.¹⁸²

Con esta premisa reafirmo que es posible construir nuevos espacios naturales y de conservación, a través de este proceso de construcción y colonización. La *parasitosis mecánica* también puede aplicarse como una intervención con fines sustentables, ya que la *orquídea biopolimérica* al degradarse, funciona como composta. Entonces, el artificio genera un nuevo ciclo natural, de vida-muerte a partir del proceso de descomposición.

La parasitosis mecánica se plantea también como un proyecto de construcción escultórica digital en el que estas esculturas pueden ubicarse en espacios totalmente inimaginables, como el espacio exterior y así generar nuevos espacios naturales incluso en otro planeta.

¹⁸² Clement Rosset. *La anti-naturaleza. Elementos para una filosofía trágica*. Pp. 16-18. (Editorial Taurus. España, 1992). https://kupdf.net/download/rosset-clement-la-anti-naturaleza-elementos-para-una-filosofia-tragica-por-ganz1912_5913b790dc0d607740959ebd_pdf (Consultado en agosto 2022).



Ilustración 99. Boceto digital de orquídeas invasoras. 183

¹⁸³ Judith Covarrubias Saucedo. Boceto de orquídeas invasoras. Boceto digital. Photoshop. 21 cm x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2021).

En esta experimentación digital, se utilizan las imágenes originales de las esculturas y se realiza un fotomontaje en Photoshop, para conseguir aumentar sus proporciones y colocarlas en distintos contextos.

En un sentido irónico también planteo a la parasitosis mecánica como medio de propagación de los Artificios orgánicos, con un fin reflexivo hacia la simulación de la vegetación y espacios naturales debido a la extinción de las especies y depredación de los ecosistemas y recursos naturales.

Considero que no nos encontramos muy alejados de esta metáfora, debido a que incluso los alimentos que consumimos, al ser transgénicos, se transforman en un artificio. Así que, no sólo la naturaleza que habitamos es artificial, lo que consumimos y nos nutre, también lo es. ¿Eso nos transforma en artífices y artificios?

4.5. ARTIFICIOS ORGÁNICOS: CUERPO DE OBRA.

A continuación, presento la serie de esculturas biopoliméricas basadas en la morfología de las orquídeas, que conforma el cuerpo de obra *Artificios orgánicos*. Estas esculturas biopoliméricas son resultado de 26 meses de investigación, experimentación y producción sobre materiales orgánicos y su aplicación como materiales alternativos para un proyecto escultórico.

Los resultados obtenidos fueron una serie de 10 esculturas biopoliméricas base grenetina, pigmentadas con colores sintéticos y orgánicos, las cuales representan una nueva especie de orquídeas. El cuerpo de obra del proyecto *Artificios orgánicos*, apenas esta en etapa inicial, ya que planteo la construcción de al menos 50 esculturas, para conseguir una saturación de estas en el espacio donde las inserte.

Considero que la producción escultórica resultó bastante acertada en cuanto al discurso del proyecto *Artificios orgánicos*, debido a que logré desarrollar los biopolímeros

adecuados para la manufactura de las esculturas, procurando que su constitución material estuviera relacionada directamente con las características de una resina epóxica cristal y también que las esculturas despidan un aroma floral proveniente de las plantas y flores con las que se pigmentaron los biopolímeros.

Asimismo, el cuerpo de obra presenta una serie de esculturas con forma de orquídeas artificiales, que simulan ser de plástico, pero son orgánicas en su totalidad. Esta cualidad material es la más valiosa a nivel discursivo, ya que confirma la premisa sobre la deconstrucción de una nueva naturaleza a partir del uso de las metodologías de producción de la biofabricación.



Ilustración 100. *Cattleya Labiata*.¹⁸⁴

¹⁸⁴ Judith Covarrubias Saucedo. *Cattleya Labiata*. Escultura de biopolímeros base grenetina y pigmento sintético. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).



Ilustración 101. *Cattleya Warneri*.¹⁸⁵

¹⁸⁵ Judith Covarrubias Saucedo. *Cattleya Warneri*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).



Ilustración 102. *Phalaenopsis Stuartiana*.¹⁸⁶

¹⁸⁶ Judith Covarrubias Saucedo. *Phalaenopsis Stuartiana*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).



Ilustración 103. *Phalaenopsis Amabilis*.¹⁸⁷

¹⁸⁷ Judith Covarrubias Saucedo. *Phalaenopsis Amabilis*. Escultura de biopolímeros base grenetina y pigmento sintético. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).



Ilustración 104. *Phalaeopsis Equestris*¹⁸⁸

¹⁸⁸ Judith Covarrubias Saucedo. *Phalaeopsis Equestris*. Escultura de biopolímeros base grenetina y pigmento sintético. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).



Ilustración 105. *Phalaenopsis Micholitzii*.¹⁸⁹

¹⁸⁹ Judith Covarrubias Saucedo. *Phalaenopsis Micholitzii*. Escultura de biopolímeros base glicetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).



Ilustración 106. *Hieroglyphica Gigantea*.¹⁹⁰

¹⁹⁰ Judith Covarrubias Saucedo. *Hieroglyphica Gigantea*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).



Ilustración 107. *Phalaenopsis Bellina*.¹⁹¹

¹⁹¹ Judith Covarrubias Saucedo. *Phalaenopsis Bellina*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).



Ilustración 108. *Phalaenopsis Amboinensis*.¹⁹²

¹⁹² Judith Covarrubias Saucedo. *Phalaenopsis Amboinensis*. Escultura de biopolímeros base gretina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).



Ilustración 109. *Phalaenopsis Pulcherrima*.¹⁹³

¹⁹³ Judith Covarrubias Saucedo. *Phalaenopsis Pulcherrima*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

A esto, el proyecto añade la premisa de que la experiencia estética artística se produce cuando el artificio manipula a la naturaleza, eso es algo que caracteriza a todas las artes, y es en ello en lo que el arte se hermana con el resto de las actividades humanas, despojándolo de una utilidad externa, y dedicado únicamente a la experiencia misma.

Los objetivos de los artificios orgánicos giran en tres sentidos: el primero es la experiencia individual, de carácter estético y sensorial, que tendrá el espectador cuando transite a través de estos jardines artificiales; el segundo es de carácter social, generar una reflexión sobre la relación del ser humano con los espacios naturales, el uso y el abuso de la naturaleza y cómo es que es necesario el artificio para poder entrar en contacto con lo natural en medio de un contexto urbano; el tercer objetivo, es la relación directa con los artificios orgánicos y su aceptación como una posible nueva naturaleza.

En suma, crear un espacio artificioso con elementos naturales y biomateriales, que funcione como un aislamiento del entorno urbano, en el que las personas podrán convivir con las plantas y también generar un estado de introspección, todo esto para

crear una reflexión en cuanto a su relación con el espacio que los rodea, debido a que esta instalación es completamente orgánica.

La instalación se plantea como un paisaje a manera de jardín botánico, con la intención de mostrar una serie de orquídeas híbridas con la capacidad de ser injertadas en cualquier espacio, ya sea natural u orgánico. Esta cualidad hace posible que la serie de *Artificios Orgánicos* pueda presentarse en espacios abiertos, cerrados o incluso instaladas como injertos en algún elemento arquitectónico a manera de emplazamiento.

4.5.1. JARDÍN BIOLUMINISCENTE (INSTALACIÓN):

PAISAJE ESCULTÓRICO

Planteo la creación de una nueva realidad dentro de espacios naturales como algún parque, al situar en ellos las esculturas orgánicas con formas de orquídeas, que representan la creación de un paisaje de naturaleza artificial, aunque irónicamente las esculturas están construidas con biopolímeros.

Los ecosistemas que construya, estarán sometidos a distintas condiciones para comparar sus cambios y elementos principales. Al terminar las series, se presentará una muestra que en conjunto funcionaran como un *jardín artificial*, en donde se podrán observar las plantas, documentación de la investigación y registro.

La idea de construir un jardín generando una diversidad vegetal con los *Artifícios orgánicos*, me permite tener la libertad de poder construir las esculturas biopoliméricas con la apariencia de cualquier planta y de esta manera conseguir que funcionen como jardines botánicos que contengan

diversas especies vegetales e incluso hibridaciones entre las mismas.

Cabe recalcar que esta pieza está pensada para ser construida en espacios públicos y de esta manera incluir al público de manera activa, acercándolos a la naturaleza dentro de la urbe para generar una reflexión social sobre el papel e influencia del bioarte más allá de un fin estético, poniéndolo al servicio de la naturaleza y la humanidad.



Ilustración 110. Boceto digital del Jardín artificial.¹⁹⁴



Ilustración 111. Jardín artificial (Boceto tentativo digital).¹⁹⁵

¹⁹⁴ Judith Covarrubias Saucedo. *Jardín Artificial exterior*. Boceto digital de instalación de esculturas biopoliméricas. Photoshop. 21 cm x 14 cm. México. (2022).

¹⁹⁵ Judith Covarrubias Saucedo. *Jardín Artificial interior*. Boceto digital de instalación de esculturas biopoliméricas. Photoshop. 21 cm x 14 cm. México. (2022).

4.6. PRODUCTO CULTURAL RESULTANTE

2021 - 2022

Durante el proceso de investigación y producción me fue posible participar en dos eventos importantes para el desarrollo de mi proyecto en un formato adaptado para su difusión como taller de producción material en formato virtual y para su exposición en una muestra colectiva.

El acercamiento que experimenté hacia este tipo de procesos de producción artística, académica y su exposición, me resultaron útiles para comprender que el proyecto tiene más de una forma para desarrollarlo.

Los procesos de biofabricación, se prestan a realizar talleres en formato presencial y virtual con la intención de generar redes de investigación biomaterial más grandes y así conseguir que más personas estén interesadas en estos procesos, a manera de generar una conciencia colectiva ambiental, sobre los hábitos de consumo y desecho de la sociedad actual.

En cuanto a su exposición como un producto cultural, me parece interesante el diálogo que los espectadores tienen al interactuar con los biomateriales o bioprocesos expuestos.

Es interesante cuestionar de qué manera se exhibirán estos proyectos de investigación y producción, debido a que tienen la cualidad de exponerse en espacios como recintos culturales o académicos y también, de presentarse en algún laboratorio o incluso llevarlo a espacios abiertos como un parque o plaza pública.

Estas experiencias de interacción con el público y colegas que fabrican biomateriales o desarrollan su proyecto a partir de los bioprocesos, me permitieron entender de qué manera puedo ubicar mi proyecto en diversas áreas de conocimiento o prácticas, y así determinar las áreas de oportunidad que existen a nivel profesional y académico.

Considero que estos procesos funcionaron como un precedente para comprender qué ventajas y aplicaciones se pueden obtener al desarrollar proyectos especializados en producción de biomateriales para la manufactura de esculturas o para investigación académica y científica.

4.6.1. HANDS-ON WORKSHOP, LIVING ART: BIOPOLYMER PROCESS. (ARTE VIVO: PROCESO BIOPOLÍMEROS)

Recibí una invitación por parte de la Universidad Somaiya Vidyavihar, de Mumbai en la India, para formar parte de la segunda edición del Festival Internacional Darwin India 2021, del colectivo DarwinIndia y Bioriidl.

Este taller virtual de producción biomaterial, fue parte del bloque de talleres virtuales de bioarte, en el que participaron bioartistas de Europa, Asia, Latinoamérica y Norteamérica. Fue una experiencia bastante enriquecedora, debido a que fue el primer acercamiento del proyecto a un formato académico y de relación directa con colegas e investigadores del área

El curso se impartió el viernes 4 de diciembre de 2021 y tuvo una duración de 1 hora y media, en este taller se hizo una breve retrospectiva del bioarte en Latinoamérica y se presentaron los principales exponentes del Bioarte en México.

Del mismo modo, hablé sobre mi proyecto *Artificios orgánicos* con la intención de exponer de manera virtual mi producción

e investigación, para el desarrollo de biopolímeros con fines escultóricos. El proyecto tuvo bastante aceptación por parte de la audiencia y los colegas, debido a que crea una simbiosis entre la técnica tradicional de producción escultórica y la propuesta de materiales y pigmentos orgánicos para su manufactura.



The Living Art- Biopolymer

Hands-on workshop

Conducted by
Judith CovaSau

4th December | Main Conference



Ilustración 112. Darwin India 2021. Publicidad del curso virtual.
México. 2021.

Adapté la cocina de mi casa como el taller de trabajo e instalé barras y aros de luz blanca, para mejorar la iluminación del espacio, ya que, por la diferencia de horario el taller se impartió por la madrugada, es por ello, que se realizaron las adaptaciones pertinentes para poder presentar un video de calidad.

El formato de video se presentó a dos cámaras, utilizando la cámara web de una laptop, como plano medio corto y la cámara de un teléfono celular con soporte manual estabilizador, como primer plano y plano detalle.

Recibí apoyo por parte de un camarógrafo para realizar las tomas con el teléfono celular y que el proceso se percibiera en primera persona, presentando acercamientos a los materiales y procedimientos y de esta manera, los espectadores no se perdieran de ningún detalle.

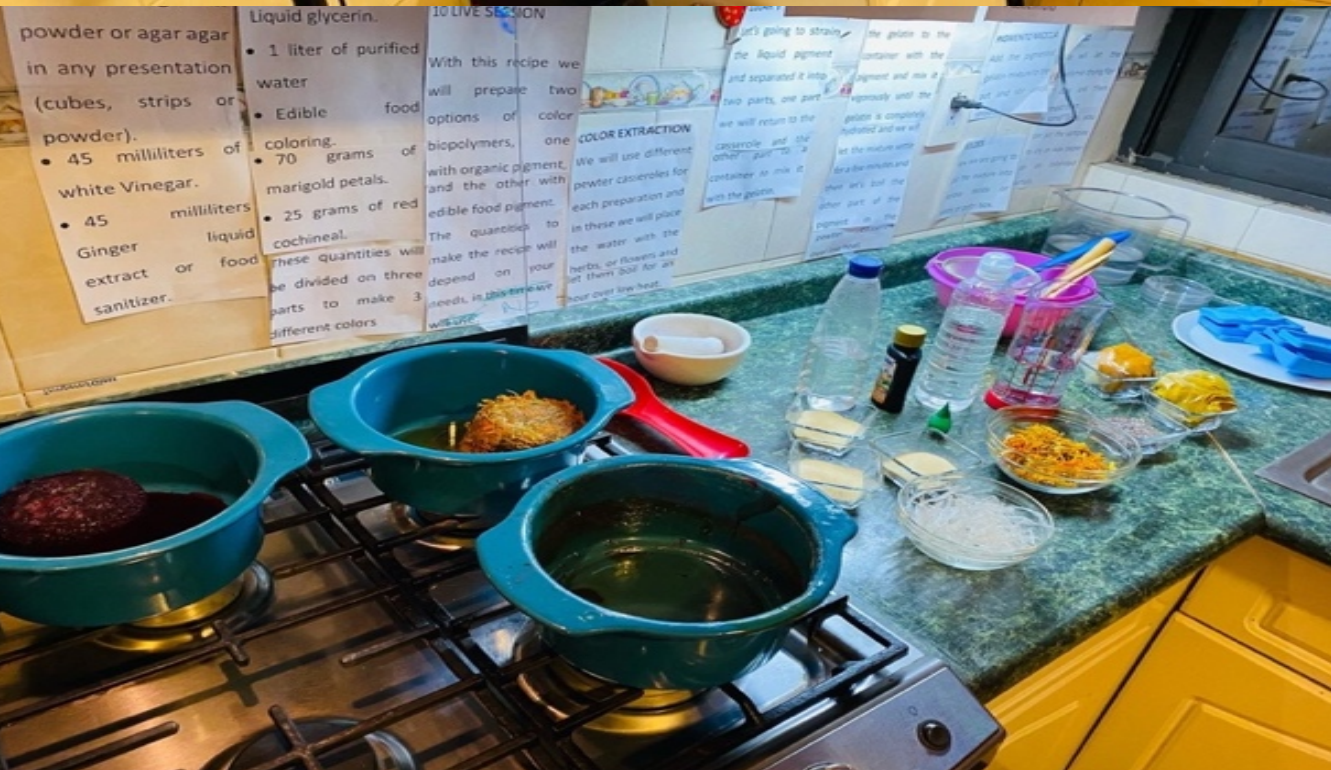


Ilustración 113. Cocina adaptada como taller de trabajo para el curso virtual. CDMX, México. 2021.

Posteriormente, realicé una ronda de preguntas y respuestas en la que la audiencia presentó sus dudas sobre el proceso y solicité sus correos electrónicos para compartir la receta de los biopolímeros, con la intención de que la audiencia e interesados puedan replicarla y compartirla, con la esperanza de que el conocimiento sobre la producción y aplicación biomaterial se expanda.

Para la producción utilicé materiales caseros comunes como utensilios de cocina, cacerolas de peltre, palas y cucharas de madera, contenedores de cristal y de plástico, una taza medidora, platos de plástico para los vaciados y de manera opcional cajas de petri para vaciados de muestras pequeñas.

Mi intención es que los espectadores puedan conocer todas las opciones con las que pueden contar dentro de sus casas, sin necesidad de invertir mucho en materiales o utensilios especializados.



Ilustración 114. Capturas de pantalla de la manufactura de biopolímeros.¹⁹⁶



Ilustración 115. Materiales para la presentación del curso virtual.

¹⁹⁶ Judith Covarrubias Saucedo. *Materiales para producción de biomateriales*. Grenetina, agar agar, glicerina, vinagre blanco, agua, pigmentos sintéticos y pigmentos naturales. México. (2021).

Mencioné la relevancia de los pigmentos naturales en México y sus aplicaciones medicinales, rituales y artísticas. La intención principal fue mostrar la relevancia del color y la extracción de tintes naturales para reemplazar los colorantes sintéticos en los procesos artísticos. Esta alternativa se propone como una variante para generar procesos de producción artística, más saludables, menos tóxicos y de cero desecho.

Del mismo modo, se usaron materiales accesibles para la manufactura de los biopolímeros como la grenetina en polvo, vinagre blanco, glicerina líquida, agua purificada, colorantes vegetales. Compartí la receta con la variante de posibles materiales que se pueden utilizar para realizar los biopolímeros en la India.

Adapté los materiales a los que se posiblemente se encuentran en aquel país, sustituyendo la grenetina por agar agar, los pigmentos de flores como el cempasúchil por cúrcuma, entre otros, con la intención de que los espectadores tuvieran la posibilidad de replicar la receta aprendida durante el curso.



darwinindia 2h
Ver traducción >



**That's Marigold for living art
with @j.covasau.bioart**

Ilustración 116. Capturas de pantalla de la presentación del curso virtual.

Así, se confirma que la producción de biomateriales no se limita a los ingredientes establecidos en una receta o de los materiales o utensilios de los que dispongamos, sino, que depende enteramente de la creatividad en el proceso de experimentación y producción. Es por ello, que me parece importante recalcar, que los biomateriales pueden funcionar como una alternativa sociocultural para contribuir al aprovechamiento de los desechos orgánicos de cadenas de producción de la industria y asimismo, de las comunidades.

Darwin fue un acercamiento muy importante para conseguir adaptar mi proyecto de producción e investigación biomaterial, hacia una plataforma virtual de talleres especializados en las ciencias biológicas y el bioarte, con la intención de compartir el conocimiento y producción de estas nuevas propuestas materiales y de investigación.

4.6.2. EXPOSICIÓN ECOTONO

Artifícios orgánicos, fue uno de los proyectos seleccionados por Biology Studio, C de Cultura MX y Cromática Galería, para participar en una exposición colectiva con 5 bioartistas contemporáneas, que abordan el uso y aplicación de materiales orgánicos sobre proyectos de producción e investigación artística, basados el eje conceptual de los bioprocesos y la biofabricación.

Esta oportunidad resultó muy enriquecedora, debido a que tuve el acercamiento a otros procesos de producción bioartística y gestión de proyectos de investigación biomaterial.

La relación directa que encontré con mis colegas en cuestión material es, que la mayoría fabricamos biopolímeros con diversas aplicaciones, como la gráfica orgánica, la biopintura, fotografía microscópica, la bioescultura y el cultivo de microorganismos con fines escultóricos.

El acercamiento a estas formas de investigación y producción, otorgaron un valor significativo para reforzar la propuesta de los

bioprocesos y biomateriales, como una comunidad artística con una nueva conciencia de producción

El objetivo primordial de *Ecotono: Narrativas de lo vivo*, fue crear una exposición en la que proyectos de distintas disciplinas se conjugaran y así confirmar que el bioarte es una comunidad de producciones e investigaciones multidisciplinarias, pero con un elemento en común que es el uso de materiales orgánicos y su manipulación para crear materiales alternativos para distintas expresiones artísticas.

Cabe recalcar que esta exposición se generó bajo la premisa de presentar la obra de bioartistas mujeres, y tanto el equipo de curaduría como de la galería, están conformados también por mujeres. De esta manera se buscó sentar el precedente del bioarte en México y en América Latina como una corriente liderada en su mayoría por mujeres.

La curaduría de la exposición fue una colaboración realizada por Edith Medina y C de Cultura MX, en la que se consiguió adaptar el espacio de Cromática Galería para conseguir un diálogo entre las obras bidimensionales y las obras tridimensionales. Se decidió que la producción de mi proyecto

Artificios orgánicos se presentaría en una sala contigua para hacer unas adaptaciones en el espacio por los requerimientos espaciales de la obra.

Dentro de la sala se colocó una alfombra de pasto natural que se mantuvo vivo durante el mes que permaneció expuesta la obra, con la intención de crear un espacio natural dentro de un espacio cerrado, basado en la premisa de los *Artificios orgánicos*, que se plantean como una nueva naturaleza.

De manera inicial las orquídeas biopoliméricas se iban a presentar sobre troncos que estuvieran al nivel del suelo, a manera de evocar un ambiente boscoso y presentar a las orquídeas en su hábitat *natural*, pero finalmente se decidió que la mejor opción por las dimensiones del espacio, era colocarlas en repisas sujetas a la pared con la intención de que el espacio pudiera ser transitado en su totalidad por los espectadores y tuvieran la idea de estar dentro de un jardín botánico.



Ilustración 119. *Cattleya Labiata*.¹⁹⁷

¹⁹⁷ Judith Covarrubias Saucedo. *Cattleya Labiata*. *Exposición Ecotono: Narrativas de lo vivo*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Cromática Galería. México. (2022).



Ilustración 121. Sala de exhibición.¹⁹⁸

¹⁹⁸ Judith Covarrubias Saucedo. *Instalación Artificios Orgánicos. Exposición Ecotono: Narrativas de lo vivo*. Esculturas de biopolímeros base gnetina pigmentados con muicle, cempasúchil, palo brasil y pigmentos sintéticos. 35 cm alto x 40 cm ancho. Instalación en sala de 4 m x 2 m, alfombra de pasto natural. Cromática Galería. México. (2022).

Esta situación me permitió entender que el proyecto tiene la cualidad de adaptarse a casi cualquier espacio para su exposición, lo cual me otorga la libertad de crear diversos hábitats para las orquídeas biopoliméricas, sin limitar las opciones y espacios de exhibición.

Ecotono: Narrativas de lo vivo, me pareció un acercamiento afortunado hacia la exposición de mi obra en un espacio cerrado, debido a que encontré una forma de adaptar el concepto de los *Artificios orgánicos*, para crear un primer jardín de interior y conseguir que los espectadores tengan una experiencia distinta al transitar por este espacio alfombrado con pasto, para poder acercarse a las *orquídeas biopoliméricas*. El análisis y síntesis de mi obra a partir de su instalación y exposición dentro de un espacio cerrado y privado, me aportó el conocimiento

Es importante mencionar que los proyectos de investigación y producción bioartística, cuentan completamente con las características y cualidades que cualquier otro proyecto basado en la tradición material y técnica. Por ello, es necesario que más espacios culturales tengan la apertura para exhibir

este tipo de propuestas, debido a que estos proyectos suelen ser rechazados de recintos culturales y convocatorias por su constitución material orgánica y perecedera.

El aprendizaje más valioso que obtuve con esta experiencia fue entender cómo adecuar mi proyecto a un *cuarto blanco* y de qué manera puede relacionarse con los espectadores tomando en cuenta su desplazamiento por el espacio y la forma en la que conviven con los artificios. Es imperativo que *Artificios orgánicos* pueda ser expuesto del mismo modo en espacios naturales o abiertos, debido a que continúa la inquietud de generar un hábitat en escala moderada para las *orquídeas biopoliméricas* y crear un jardín botánico.



Conclusiones

CONCLUSIONES

La investigación que he realizado sobre el *bioarte* deriva del interés de conocer y poder situar mi producción artística plástica dentro de una corriente del arte contemporáneo y así profundizar en el contexto social, cultural e histórico, el cual me ha funcionado para su desarrollo teórico y técnico; es elemental clasificar cada una de las expresiones artísticas plásticas que responden a la investigación e interrogantes que los *bioartistas* exponen dentro de sus obras.

Presento los proyectos en su mayoría de artistas latinoamericanos, para recalcar que Latinoamérica es la cuna del bioarte, ya que desde los años 70 se marca un parteaguas en la producción artística plástica, con la obra de Bénédict. Asimismo, incluyo los proyectos de distintas mujeres e investigadoras, con la intención de crear una recopilación de sus proyectos y encontrar las similitudes con mi línea de investigación, confirmando que la biofabricación no se limita a un espacio geográfico y tiene posibilidades ilimitadas.

Del mismo modo, los proyectos de índole bioartística y transdisciplinaria cada vez son más frecuentes en México, así es posible encontrar todo tipo de investigaciones y producciones con materiales orgánicos. Cada vez hay más artistas e investigadores con el interés y curiosidad de salir de los medios materiales tradicionales, para crear proyectos enfocados en la biofabricación.

Así se confirma, que el arte es una mediación y expresión que no se limita al uso de materiales tradicionales y que puede extenderse incluso a la biotecnología para facilitar la transmisión del discurso artístico y estético al espectador. Debemos tomar en cuenta que las expresiones artísticas plásticas son un reflejo de los contextos sociales, culturales y tecnológicos en los cuales se desenvuelven y generan interrogantes y nuevos conceptos acerca del mundo actual.

Es adecuado situar mi proyecto dentro de la corriente del bioarte mexicano, ya que la curiosidad que generan en mí los procesos biológicos y químicos en los materiales orgánicos, me impulsaron a crear y seguir una línea de investigación-experimentación donde el elemento y sujeto principal de ella

sean los biomateriales. Esta investigación y producción con los biomateriales me ha llevado a poder crear una receta propia para la manufactura de un biopolímero que asemeja las cualidades de la resina epóxica y de esta manera encontrar un sustituto para este material artificial.

Los biomateriales confirman su existencia como una alternativa en la fabricación de diversos objetos y elementos de diseño, en los que se aprovechan sus cualidades.

A partir de esto, la biofabricación dentro del bioarte surge como una respuesta a los medios masivos de producción, explotación, consumo y desecho, brindando a los artistas e investigadores un discurso coherente con la intención de posicionar al bioarte dentro de la metodología artística y que se considere como una nueva técnica de producción en la academia.

Los artistas, investigadores, científicos y escultores mencionados en esta investigación, constituyen una parte esencial del proyecto en sentido teórico, material y conceptual, al mismo tiempo considero importante presentarlas como un antecedente para confirmar la relevancia e impacto

sociocultural de los biomateriales en la actualidad; esta antología de bioartistas, apenas es una porción de todos los proyectos que actualmente se realizan a nivel internacional.

Debido a que la producción y metodología para el diseño de los biomateriales, ha generado una evolución en los proyectos de investigación, generando una manufactura más accesible y espacios de trabajo adaptados como laboratorios caseros. Las posibilidades para la biofabricación son ilimitadas, ya que al tener la cualidad del aprovechamiento de residuos y uso de materiales accesibles, casi cualquier material orgánico puede aplicarse para el desarrollo de biomateriales.

Se confirma que esta corriente se posiciona como una alternativa de materiales base orgánica, que existen para sustituir algunos medios de producción nocivos para el ecosistema. Así, proponer que los biomateriales más allá de una investigación y producción, se conviertan también en el futuro para la industria de los polímeros, textiles, material de construcción, diseño y material para las artes plásticas.

De esta forma confirmo la validez del uso de ingredientes orgánicos para sustituir materiales nocivos o tóxicos, ya que

pueden igualar y hasta mejorar las características o funciones de objetos como textiles, polímeros y celulosas. La idea a largo plazo con este proyecto es conseguir que, a partir de la recolección de distintos materiales orgánicos y el residuo de ellos, pueda acertar con los elementos necesarios para manufacturar unos biomateriales dotados de gran resistencia y calidad.

Me parece de suma importancia hacer énfasis en el avance técnico que tuve durante estos dos años en cuanto a mi investigación teórica y material. Tuve la oportunidad de encontrar los materiales que mejor se adaptaban a mis necesidades discursivas y técnicas, también encontré que el bioarte es una corriente en la que mi proyecto puede situarse. Asimismo, la obra tuvo una evolución de lo plano hacia el volumen.

La metodología de producción y conceptualización de la obra *Artificios orgánicos*, responde a las necesidades de generar un espacio artificial, con elementos orgánicos, en este caso los *biomateriales*, con la intención de que funcione como un aislamiento del entorno urbano, en el que las personas podrán

convivir con las *plantas biopoliméricas* y también generar un estado de introspección, todo esto para crear una reflexión en cuanto a su relación con el espacio que los rodea.

Es un proceso de producción que actualmente no tiene fecha de término, debido a que se plantea como un proyecto a largo plazo, con la idea de construir más esculturas biopoliméricas y de esta manera poder crear el primer jardín botánico de *plantas biopoliméricas*. Este jardín funcionará como una especie de *gabinete de curiosidades naturales* y crear nuevas especies de plantas imaginarias, con características provenientes de especies ya existentes, con la intención de crear especies que tengan la capacidad de ser expuestas en cualquier espacio geográfico.

En cuestión académica planeo que el proyecto se transforme en un estudio del impacto sociocultural y aplicación de los *biopolímeros* como nuevos materiales para la sustitución de los materiales tradicionales en la creación de una obra de arte. Esto con la idea de que los procesos artísticos de producción generen menos desechos y dejen de poner en riesgo la salud del artista por su grado de toxicidad.

Por ello, considero importante comenzar a generar un proyecto con más conciencia y responsabilidad social al impartir *talleres de producción biomaterial*, a partir de mi experiencia como docente en el taller virtual y de esta manera contribuir a que la producción de *biomateriales*, sean procesos al alcance de quien esté interesado en modificar sus hábitos de consumo, deshecho y aprovechamiento de estos recursos.

Considero que esta producción biomaterial es sólo una porción de todo lo que podré generar con el manejo total de esta técnica debido a que existe una amplia variedad de posibilidades a desarrollar con estos materiales que generan una nueva alternativa dentro de la manufactura de mi obra. Me parece de suma importancia generar un catálogo de biomateriales, con la intención de documentar todos las variaciones y probabilidades existentes en la manufactura de estos.

El objetivo principal de mi investigación biomaterial ha direccionado a mi proyecto no sólo a la manufactura de esculturas, pinturas o collages, incluso podrá funcionar como

material para crear materiales de construcción y de esta manera incursionar en las esculturas de gran formato.

Se plantea a futuro que cada escultura se acompañará de una ilustración digital y una muestra de una parte de la especie de planta u orquídea estudiada, como tallos, hojas, pétalos y pistilos, a manera de clasificarlas y construir un herbario de mis artificios orgánicos, con la intención de hacer un jardín botánico.

La instalación de mi propuesta teórico – plástica viene acompañada de la realización de recorridos, acciones, talleres de producción biomaterial y exposiciones al aire libre, para que el espectador pueda interactuar (de ser posibles las interacciones con el público, se realizarán con las medidas de seguridad y sanitarias pertinentes para salvaguardar la salud del espectador) a través de los sentidos con la obra generando la activación de estas sensaciones, dejando como resultado la documentación del proceso y exposición de las esculturas.

Afirmo que toda la investigación material, teórica y escultórica que he realizado, me ha llevado a comprender los biomateriales como un recurso muy valioso para la producción

de mi obra, debido a que me brinda diversas formas de manufactura y cada proceso funciona como un resultado y un nuevo precedente para la mejora y aplicación de los biomateriales como materia prima.

Los proyectos de biofabricación son relevantes en cuestión sociocultural, debido a que se desarrollan con la intención de crear una sociedad con más responsabilidad ambiental y con una autosustentabilidad en vías de crecimiento. Considero que es cuestión de tiempo que comience a invertirse aún más en biotecnologías y educación ambiental, para el buen aprovechamiento de estos recursos mal llamados *deshechos*. Es por ello, que me parece importante recalcar, que los biomateriales pueden funcionar como una alternativa sociocultural para contribuir al aprovechamiento de los desechos orgánicos de cadenas de producción de la industria y asimismo, de las comunidades.

Las nuevas formas de investigación que adquirí durante mi reflexión sobre el aprovechamiento de los recursos y desechos orgánicos, me dieron nuevas posibilidades para pensar en una manera de generar nuevos materiales cada determinado tiempo, aprovechando los recursos orgánicos de temporada y

de esta manera no limitar el proyecto de producción biomaterial a bases de celulosas o pigmentos específicos y tener la capacidad de generar biopolímeros con casi cualquier residuo o tinte natural. Esta cualidad será de gran importancia al momento de generar un proyecto de índole académica y que los asistentes conozcan las posibilidades y recursos que tienen al alcance en su localidad, sin importar que no sean de México.

Cabe mencionar que, el acercamiento que tuve con mis colegas en la exposición *Ecotono* fue de suma importancia, debió a que encontré la posibilidad de generar nichos de saberes y exponer procesos y proyectos artísticos o de investigación biomaterial. Esto con la finalidad de crear una comunidad de bioartistas e investigadores biológicos más grande en México e incluso contactar a laboratorios de biomateriales en Latinoamérica, de este modo, ampliar las posibilidades de producción y exposición.

Puedo afirmar que, tras el proceso de investigación y producción de biomateriales, es posible crear proyectos con diversas aplicaciones, como la gráfica orgánica, la biopintura,

fotografía microscópica, la bioescultura o incluso el cultivo de microorganismos con fines pictóricos y escultóricos. Asimismo, se validan los elementos orgánicos como materiales capaces de sustituir materia prima tradicional para la creación de un proyecto pictórico, escultórico o fotográfico.

La biofabricación como investigación - producción dentro de mi proceso artístico dota de un valor significativo a mi proyecto como bioartista y de esta manera refuerza mi propuesta de los bioprocesos y biomateriales, para generar una comunidad artística con una nueva conciencia de producción, con la intención de ampliar las posibilidades de producción artística, convirtiéndola en un recurso inagotable de posibilidades materiales.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Adams, Carol. *La política sexual de la carne*. Ochodoscuatro Ediciones, Madrid. 2016.
<https://ojs.ehu.eus/index.php/papelesCEIC/article/view/20143>
(Consultado en junio 2022)

Alberts, Josef. *Interacción del color*. Editorial Madrid, Alianza. Madrid. 2010.
<https://biblioteca.fadu.uba.ar/catalogo/albers/pdf/albers.pdf>
(Consultado en mayo de 2022)

Arroyo, Leticia. *Tintes Naturales Mexicanos: su aplicación en algodón, henequén y lana*. Ciudad de México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial (DGPFE) y Facultad de Artes y Diseño (FAD), 2014.

Arnheim, Rudolf. *Arte y percepción visual*. Alianza Forma. Madrid. 2002.

Asociación Americana de Microbiología. Agar Art. E.U. 2019.
<https://www.asm.org/index.php/public-outreach/agar-art>
(Consultado en marzo de 2022).

Bioriidl. *Festival Darwin India*, Universidad Somaiya Vidyavihar,
Mumbai, India. 2018.

Véase detalle del proyecto en: <https://thedarwin.in/>
(Consultado en octubre de 2022)

Carmona, C. *Entropía: Caos y Orden*. Universidad de las
Américas, Puebla, México. 2011.
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lap/carmona_c_dc/capitulo1.pdf (Consultado en 22 de agosto de 2022).

Centro de Desarrollo y Producción. "Las orquídeas y sus cuidados". *Revista Educación Popular*. Centro de Desarrollo y Producción, ITA-TEKU. INDESOL Instituto Nacional de Desarrollo Social). Oaxaca, México. (2006).
<http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Producci%C3%B3n%20de%20Alimentos/Las%20Orquideas%20y%20sus%20Cuidados.pdf> (Consultado en octubre de 2022)

De Grandis, Luiginia. *Teoría y uso del color*. Ediciones Cátedra, Madrid. 1985.

<https://es.scribd.com/document/328573203/Luiginia-de-Grandis-Teoria-y-Uso-Del-Color#> (Consultado en Agosto de 2022)

De La Cruz, Rosalía. *Introducción a la jardinería*. En *Iniciación a la jardinería*. Ediciones Aula Mentor. Ministerio de Educación. España. 2014.

<https://www.studocu.com/es/document/uned/botanica-aplicada/iniciacion-a-la-jardineria/10356046> (Consultado en septiembre de 2022)

Derrida, Jacques. *De la gramatología*. Siglo Veintiuno Editores. México, 2008.

<http://www.medicinayarte.com/img/J.%20DERRIDA,%20De%20la%20%20Gramatologia.pdf> (Consultado en agosto 2022)

Di Girolamo, Monica. "La Visión Cosmológica De Los Mayas: La Herencia De Los Libros Sagrados". *Cuadernos del Hipogrifo*. *Revista de Literatura Hispanoamericana*. (2015)
<http://www.revistaelhipogrifo.com/wp->

<content/uploads/2015/07/87-981.pdf> (Consultado en septiembre de 2022)

Dunne, Anthony y Raby, Fiona. *Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming*. The MIT Press, Cambridge - Massachusetts. Londres. Estados Unidos. 2013.
<https://readings.design/PDF/speculative-everything.pdf>
(Consultado en mayo de 2022)

Fargas, Joaquín. *Proyecto Biosfera*. Argentina. 2006.
<https://www.joaquinfargas.com/obra/proyecto-biosfera/>
(Consultado en marzo de 2022).

Fargas, Joaquín. *Proyecto Untitled*. Universidad de Maimónides, Buenos Aires, Argentina (2008).
<http://multimedia.maimonides.edu/proyecto-untitled/>
(Consultado en marzo de 2022).

Fort Mir, Josep. *Naturaleza y arteificio: en busca de un nuevo equilibrio*. Universidad Politécnica de Cataluña. (2000)
https://www.academia.edu/25091391/Naturaleza_y_artificio_en_busca_de_un_nuevo_equilibrio (Consultado en septiembre de 2022)

Giannetti, C. *Estética Digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*. L'Angelot,

Barcelona, España, 2007.

http://artmetamedia.net/pdf/4Giannetti_EsteticaDigitalES.pdf

(Consultado en octubre de 2022).

Gómez Mora, Andrés Felipe. *¿Naturaleza y arte? (Una pregunta, algunas fluctuaciones)*. Ensayo digital, ResearchGate. Universidad de San Buenaventura. Bogotá, Colombia. (2020).

https://www.researchgate.net/publication/343194045_Naturaleza_y_Artificio_Una_Pregunta_Algunas_Fluctuaciones

(Consultado en agosto 2022).

Gonzalez Valerio, María Antonia. "Del arte, la ciencia y el (im)posible cruce de lo uno con lo otro." *Réplica 21*, Artículo digital. México (2015).

https://www.replica21.com/archivo/articulos/g_h/20151103_gonzval_ciencia.html (Consultado en marzo de 2022).

Gonzalez Valerio, María Antonia. "Bioarte y ontología estética". *Facultad de Filosofía y letras, UNAM, México*, (2015).

https://www.researchgate.net/publication/236008884_Bioarte_y_ontologia_estetica (Consultado en mayo 2022).

Granados-Sánchez, D.; López-Ríos, G. F.; Hernández-García, M. Á.; Sánchez-González, A. "Ecología de las plantas epífitas". *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, vol. 9, núm. 2. pp. 101-111. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. (2003).
<https://www.redalyc.org/pdf/629/62913142001.pdf>
(Consultado en septiembre de 2022).

Hall, Ana Paula. *Viento. Espacio de investigación y diseño biomaterial*. Argentina. 2017.
<https://proyectobios.com/artistas/biomateriales/> (Consultado en junio de 2022).

Kabakov, Ilya. *Sobre La Instalación Total*. Cocom Press. Traducción de Luis Gárciga. P. 14. México. 2014.
<https://es.scribd.com/document/433065240/Sobre-La-Instalacion-Total> (Consultado en diciembre de 2022).

Kac, Eduardo. 1999. <http://www.ekac.org/geninfo2.html>
(Consultado en marzo de 2022).

Laboratorio de Biomateriales de Valdivia (LABVA). Valdivia, Chile. 2018. Véase detalle del proyecto en: <https://www.labva.org/somoslabva/> (Consultado en octubre de 2022).

Lohmann, Julia. *Construcciones con Algas*. Proyecto de investigación y producción biomaterial. Alemania. 2020. <https://www.julialohmann.co.uk/work/gallery> (Consultado en junio de 2022).

López Del Rincón, Daniel. *Bioarte: arte y vida en la era de la biotecnología*. Madrid, España, Akal/Arte Contemporáneo. 2015.

[https://www.academia.edu/38029755/Daniel L%C3%B3pez_d el Rinc%C3%B3n Bioarte Arte y vida en la era de la biotecnolog%C3%ADa Madrid Akal 2015](https://www.academia.edu/38029755/Daniel_L%C3%B3pez_d_el_Rinc%C3%B3n_Bioarte_Arte_y_vida_en_la_era_de_la_biotecnolog%C3%ADa_Madrid_Akal_2015) (Consultado en septiembre de 2022).

Massara, Gisela, *Arte y nuevas tecnologías, lo experimental en el bioarte*. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, Cuaderno 45. Universidad de Buenos Aires, Argentina. 2013. <http://www.scielo.org.ar/pdf/ccedce/n45/n45a03.pdf> (Consultado en septiembre de 2022).

Medina, Edith. "Bioarte: Una nueva fórmula de expresión artística". *Revista Digital Universitaria*, número 8, México. (2007). https://www.revista.unam.mx/vol.8/num1/art01/ene_art01.pdf (Consultado en marzo de 2022).

Medina, Edith. "Biodiseño, Biomoda Y Biofabricación". *Revista Digital Instituto Cultural de León*. México, (2015). <http://institutoculturaldeleon.org.mx/icl/story/3389/biodise-o-biomoda-y-biofabricaci-n#.wo8kehpovo5> (Consultado en mayo de 2022).

Menchaca García, Rebeca Alicia. *Manual para la propagación de orquídeas*. CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). Universidad Veracruzana. Primera Edición. México. (2011). [https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL PARA LA PROPAGACION DE ORQUIDEAS.PDF](https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_PROPAGACION_DE_ORQUIDEAS.PDF) (Consultado en octubre de 2022).

Messing, Laura. *Biomateriales*. Proyecto de investigación y producción de biomateriales base fécula de papa. Argentina. 2020. <https://lauramessing.com/Biomateriales> (Consultado en junio de 2022).

Morales Damián, Manuel Alberto. *Árbol Sagrado: Origen y Estructura del Universo en el Pensamiento*

Maya. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México, 2006. <https://www.worldcat.org/es/title/arbol-sagrado-origen-y-estructura-del-universo-en-el-pensamiento-maya/oclc/166427143> (Consultado en septiembre de 2022).

Nájera Coronado, Martha Iliá. "Del Mito al Ritual". *Revista Digital Universitaria*, Vol. 5 Núm. 6. (2004). https://www.revista.unam.mx/vol.5/num7/art39/ago_art39.pdf (Consultado en septiembre de 2022)

Nicolescu Basarab, *La transdisciplinariedad, Manifiesto*. Rumania, Du Rocher. 1996. Traducción de Norma Nuñez-Dentin, https://www.edgarmorinmultiversidad.org/images/descargas/libros/libro_transdisciplina.pdf (Consultado en mayo de 2022).

Novo, María. *El diálogo ciencia/arte: Una vía integradora para abordar la crisis ambiental global. En Arte y ecología*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid: Raquejo, T. y Parreño. 2015.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4989210>

(Consultado en marzo de 2022).

Órjola, Tamara. *Forest Wool*. Proyecto de investigación y producción biomaterial. Rusia. 2016.

<http://tamaraorjola.com/index.html> (Consultado en junio de 2022).

Pardo, José Luis. *Sobre los espacios pintar, escribir, pensar*. Ediciones del Serbal. Barcelona.

1991. <https://fenomenologiaegeografia.files.wordpress.com/2012/11/josc3a9-luis-pardo-22sobre-los-espacios-22.pdf>

(Consultado en agosto 2022).

Portela, Maribel. *Naturaleza Alterada*. México. (2022) Véase cita completa en:

http://www.maribelportela.com/application/files/7415/0325/3358/Naturaleza_alterada.pdf (Consultado en junio de 2022).

Piscitelli, Alejandro. "Introducción al diseño especulativo: ficción, hackeo y social dreaming. Del pensamiento de diseño al diseño especulativo". *Revista Digital Catedratos*. Argentina. (2014). <http://catedratos.com.ar/media/3-y-4.-Piscitelli->

[Alejandro-Dise%C3%B1o-especulativo.pdf](#) (Consultado en mayo de 2022).

Raff, Carolyn. *Un Océano Lleno De Oportunidades*. Proyecto de investigación y producción de biomateriales con fines escultóricos. Londres, Reino Unido. 2020. <https://carolynraff.de/algae-experiment-ii> (Consultado en junio de 2022).

Ribull, Miriam. *Recetas Para El Activismo Material*. Proyecto de investigación y producción de biomateriales con fines escultóricos. Reino Unido. 2013. <https://www.miriamribul.com/about> (Consultado en junio de 2022).

Rosset, Clement. *La anti-naturaleza. Elementos para una filosofía trágica*. Editorial Taurus. España, 1992. https://kupdf.net/download/rosset-clement-la-anti-naturaleza-elementos-para-una-filosof-iacute-a-tr-aacute-gica-por-ganz1912_5913b790dc0d607740959ebd_pdf (Consultado en agosto 2022).

Salazar Chávez, Gerardo A. *Orquídeas Pedregal*. Diversidad Biológica e Inventarios. Departamento de Botánica, Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 2006.

http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/directorio/s/salazar/orquideas_pedregal.pdf (Consultado en octubre de 2022).

Salazar Méndez, Diana Eliza. "El color y su enseñanza en la Bauhaus". *.925 Artes y Diseño. Revista de la Facultad de Artes y Diseño*, Plantel Taxco. México. (2020).

<http://revista925taxco.fad.unam.mx/index.php/2020/05/04/el-color-y-su-ensenanza-en-la-bauhaus/> (Consultado en octubre de 2022).

Senosiain, Javier. "Hábitat orgánico". *Arquitectura orgánica*. México. 2019. <https://www.arquitecturaorganica.com/habitat-organico/> (Consultado en marzo de 2022).

Silva, Tessa. *Chalk & Cheese*. Proyecto de investigación y producción de biomateriales base láctea. Sussex, Inglaterra. 2015. <http://www.tessasilva.com/chalk-cheese> (Consultado en junio de 2022).

Süskind, Patrick. *El perfume: Historia de un asesino*. Editorial Booket. Primera edición. México. 2015.

Trinca Figuera, Delfina. "Paisaje natural, paisaje humanizado o simplemente paisaje". *Revista Geográfica Venezolana*, vol. 47, núm. 1, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. (2006).
<https://www.redalyc.org/pdf/3477/347730363007.pdf>
(Consultado en septiembre de 2022).

Villar Alé, Reinaldo. "Procesos artísticos en laboratorios: Génesis y perspectivas", *Universum, Revista de humanidades y ciencias sociales*. Vol. 30, núm 1, Universidad de Talca, Chile. (2015).
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65039627016>
(Consultado en marzo de 2022).

Yang, Scarlett. *Descomposición De La Materialidad*. Proyecto de investigación y producción de biotextiles. Reino Unido. 2020.
<https://scarletty.com/decomposition-of-materiality>
(Consultado en junio de 2022).

Zingoni, Juan Ignacio. "El arte de domar la vida". *Revista digital Sendero Elegante. Argentina.* (2019).

<https://revistasendero.com.ar/2019/12/21/el-arte-de-domar-la-vida/> (Consultado en mayo de 2022).

Zubelzu, Sergio y Allende, Fernando. "El concepto del paisaje y sus elementos constituyentes: Requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación para los instrumentos legales en España". *Cuadernos de Geografía, Revista Colombiana de Geografía*. Vol. 24, n. 1. Colombia. (2015). <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/41369/50469> (Consultado en septiembre de 2022).

RECURSOS GRÁFICOS

Ilustración 1. Tsitsishvili, Ana. *La batalla del invierno y la primavera*. Base de agar agar y cultivo de hongos en placa de petri. Facultad de pregrado, Universidad Agrícola de Georgia E.U. (2018).

<https://www.asm.org/index.php/public-outreach/agar-art>

(Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 2. Benedit, Luis Fernando. *Microzoo*. Galería Rubbers, Argentina. Invernadero, luces UV, insectos y plantas. Medidas variables. Argentina. (1968)

[https://es.scribd.com/document/496566664/Luis-Fernando-](https://es.scribd.com/document/496566664/Luis-Fernando-Benedit)

[Benedit](https://es.scribd.com/document/496566664/Luis-Fernando-Benedit) (Consultado en mayo de 2022).

Ilustración 3. Benedit, Luis Fernando. *Biotrón*. Caja de acrílico, luces UV y abejas vivas. Medidas variables. Bienal de Venecia, Italia, (1970)

[https://universes.art/es/magazine/articles/2013/argentina-](https://universes.art/es/magazine/articles/2013/argentina-venecia/img/15)

[venecia/img/15](https://universes.art/es/magazine/articles/2013/argentina-venecia/img/15) (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 4. Benedit, Luis Fernando. *Fitotrón*. Invernadero hidropónico. Medidas variables. Museo de Arte Moderno de Nueva York, E.U. (1972) <https://coleccion.malba.org.ar/fitotron/> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 5. Kac, Eduardo. *Génesis*. Diagrama del desarrollo de la bacteria o *Gen artístico*. Festival Ars Electronica. Centro OK Arte Contemporáneo. Linz, Austria (1999). <http://www.ekac.org/geninfo2.html> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 6. Kac, Eduardo. *Génesis*. Placa de petri con bacteria, cámara de micro video flexible, luz ultravioleta, microscopio iluminador, proyector y computadoras. Festival Ars Electronica. Centro OK Arte Contemporáneo. Linz, Austria (1999). <http://www.ekac.org/geninfo2.html> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 7. Kac, Eduardo. *Génesis*. Cámara de micro video, luz ultravioleta, microscopio iluminador, (Detalle). Festival Ars Electronica. Centro OK Arte Contemporáneo. Linz, Austria (1999). <http://www.ekac.org/geninfo2.html> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 8. Kac, Eduardo. *Génesis*. Caja de petri, (Detalle). Festival Ars Electronica. Centro OK Arte Contemporáneo. Linz, Austria (1999). <http://www.ekac.org/geninfo2.html> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 9. Kac, Eduardo. *Génesis*. Traducción texto Génesis a código morse. (Traducción de la imagen realizada por Judith Covarrubias Saucedo). Festival Ars Electronica. Centro OK Arte Contemporáneo. Linz, Austria (1999). <http://www.ekac.org/geninfo2.html> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 10. Kac, Eduardo. *Edunia*. Flor de petunia modificada biológicamente con sangre humana visible en las venas rojas, Weisman Art Museum, Minneapolis, (2003/2008). <http://www.ekac.org/nat.hist.enig.html> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 11. Kac, Eduardo. *Edunia*. Diagrama de elaboración del proyecto *Edunia*, Weisman Art Museum, Minneapolis, (2003/2008). (Traducción de la imagen realizada por Judith Covarrubias Saucedo). <http://www.ekac.org/nat.hist.enig.html> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 12. Kac, Eduardo. *Edunia*. Detalle de flor de petunia modificada biológicamente con sangre humana visible en las venas rojas, Exposición "Historia Natural del Enigma", Weisman Art Museum, Minneapolis, (2009). <http://www.ekac.org/nat.hist.enig.html> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 13. Fargas, Joaquín. *Proyecto Biosfera*. Esferas de acrílico/policarbonato. Argentina (2006). <https://www.joaquinfargas.com/obra/proyecto-biosfera/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 14. Fargas, Joaquín. *Proyecto Biosfera*. Esferas de acrílico/policarbonato. Bienal de la Habana, Cuba. (2015). <https://www.joaquinfargas.com/obra/proyecto-biosfera/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 15. Fargas, Joaquín. *Invernadero Lúdico*. Proyecto Untitled, Vasos de precipitado con orquídeas. Centro Cultural General San Martín, Argentina. (2009) <http://www.projectountitled.com.ar/invernadero-ludico.php> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 16. Fargas, Joaquín. *Invernadero Lúdico*. Proyecto Untitled, Vasos de precipitado con orquídeas. Centro Cultural General San Martín, Argentina. (2009) <http://www.proyectountitled.com.ar/invernadero-ludico.php> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 17. Tratnik, Polona. *Microcosm*. Cajas de petri con muestras de bacterias. City Gallery of Villach, Austria. (2006) <https://discardstudies.com/2012/01/02/the-art-of-mould/>. (Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 18. Tratnik, Polona. *Microcosm*. Cajas de petri con muestras de bacterias. City Gallery of Villach, Austria. (2006) <https://discardstudies.com/2012/01/02/the-art-of-mould/>. (Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 19. Medina, Edith. *A lágrima viva*. Documentación fotográfica de la recolección de las lágrimas de la propia artista, Colección particular de Edith Medina, México. (2013). <https://edithmedina.com/obra/alagrimaviva/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 20. Medina, Edith. *A lágrima viva*. Muestras de las lágrimas recolectadas. Exposición de las muestras en el festival Internacional de Artes Electrónicas y Video TransitióMX, México. (2013). <https://edithmedina.com/obra/alagrimaviva/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 21. Medina, Edith. *A lágrima viva*. Muestras de las lágrimas recolectadas. Exposición de las muestras en el festival Internacional de Artes Electrónicas y Video TransitióMX, México. (2013). <https://edithmedina.com/obra/alagrimaviva/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 22. Medina, Edith. *A lágrima viva*. Muestras de las lágrimas recolectadas (Detalle). Exposición de las muestras en el festival Internacional de Artes Electrónicas y Video TransitióMX, México. (2013). <https://edithmedina.com/obra/alagrimaviva/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 23. Medina, Edith. *A lágrima viva*. Fotografía microscópica e impresión 3D de los patrones de formas de las lágrimas de la bioartista. Exposición de las muestras en el festival Internacional de Artes Electrónicas y Video TransitióMX, México.

(2013). <https://edithmedina.com/obra/alagrimaviva/>

(Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 24. García, Leslie. *Pulsum Plantae*. Instalación con plantas y electrodos que miden la frecuencia eléctrica de las plantas. México. (2011) <http://lessnullvoid.cc/pulsum/>

(Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 25. García, Leslie. *Pulsum Plantae*. Instalación con plantas y electrodos que miden la frecuencia eléctrica de las plantas. México. (2011) <http://lessnullvoid.cc/pulsum/>

(Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 26. Esparza, Gilberto. *Plantas nómadas*. Robot contenedor de planta. Río Lerma, México. (2011). <http://plantasnomadas.com/>. (Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 27. Esparza, Gilberto. *Plantas nómadas*. Robot contenedor de planta. Río Lerma, México. (2011). <http://plantasnomadas.com/>. (Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 28. Esparza, Gilberto. *Plantas nómadas*. Robot contenedor de planta. Río Lerma, México. (2011). <http://plantasnomadas.com/>. (Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 29. Hernández Trejo, Minerva. *Desmodium máquina*. Instalación de plantas y discos de cobre. *Media Lab*, apoyado por el Centro Nacional de las artes. Centro Nacional de las Artes (CENART), México. (2012). <http://minerva.org.mx/desmodium-maquina/> (Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 30. Hernández Trejo, Minerva. *Desmodium máquina*. Instalación de plantas y discos de cobre. *Media Lab*, apoyado por el Centro Nacional de las artes. Centro Nacional de las Artes (CENART), México. (2012). <http://minerva.org.mx/desmodium-maquina/> (Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 31. Hernández Trejo, Minerva. *Desmodium máquina*. Instalación de plantas y discos de cobre. *Media Lab*, apoyado por el Centro Nacional de las artes. Centro Nacional de las Artes (CENART), México. (2012). <http://minerva.org.mx/desmodium-maquina/> (Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 32. Covarrubias Saucedo, Judith. *Caja de adaptación*. Detalle de esferas rellenas de chíá, alpiste y tierra, (tercer y sexto día de crecimiento), 5 x 5 cm. Estudio de trabajo, México, 2018.

Ilustración 33. Covarrubias Saucedo, Judith. *Caja de adaptación*. Detalle de raíces rellenas de chíá, alpiste y tierra, (séptimo día de crecimiento), 25 cm x 25 cm. Estudio de trabajo, México, 2018.

Ilustración 34. Medina, Edith. *Biology Studio*. Estudio de investigación y producción de biomateriales. México. (2018) Véase detalle del proyecto en: <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 35. Medina, Edith. *Curso Creación y experimentación biomaterial*. Laboratorio de Arte Alameda, CDMX, México. (2017) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 36. Medina, Edith. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 37. Medina, Edith. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Vinagre de manzana color natural y color grana cochinilla. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 38. Medina, Edith. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Placas de petri con muestras de biopolímeros de grana cochinilla, vino tinto y celulosa bacteriana. 10 x 10 cm. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 39. Medina, Edith. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Muestras de biopolímeros de grana cochinilla y celulosa bacteriana. 10 x 10 cm. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 40. Medina, Edith. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Muestras de biopolímeros de grana cochinilla y celulosa bacteriana. 10 x 10 cm. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 41. Medina, Edith. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Detalle de grana cochinilla molida en el mortero. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 42. Medina, Edith. *Curso intensivo de fabricación de biopolímeros*. Muestra de biopolímero de grana cochinilla y celulosa bacteriana. 10 x 10 cm. Biology Studio, CDMX, México. (2018) <https://biologystudio.com.mx/> (Consultado en marzo de 2022).

Ilustración 43. Messing, Laura. *Biopolímeros I*. Esculturas de biopolímeros base fécula de papa. Argentina. (2020). <https://lauramessing.com/Biomateriales> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 44. Messing, Laura. *Biopolímeros II*. Esculturas de biopolímeros base fécula de papa. Argentina. (2020). <https://lauramessing.com/Biomateriales> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 45. Bergottini, Verónica. *Escultura de TILEX: Tela de la Ilex Paraguariensis*. Textil a base de celulosa bacteriana de

hierba mate. (2018)

<https://www.fceqyn.unam.edu.ar/%EF%BB%BFinvestigadora-misionera-produce-biotextiles-a-base-de-bacterias-y-yerba-mate/> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 46. Hall, Ana Paula. *Viento*. Espacio de investigación y diseño biomaterial. Argentina. (2017)

<https://proyectobios.com/artistas/biomateriales/> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 47. Ribull, Miriam. *Recetas para el activismo material*.

Bioplásticos base almidón. Reino Unido. (2013)

<https://www.miriamribul.com/about> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 48. Raff, Carolyn. *Un océano lleno de posibilidades*.

Biopolímeros base algas. Medidas variables. Londres, Reino

Unido. (2020) <https://carolynraff.de/algae-experiment-ii>

(Consultado en junio de 2022).

Ilustración 49. Silva, Tessa. *Chalk & Cheese*. Biomaterial base

leche. Medidas variables. Sussex, Inglaterra. (2015)

<http://www.tessasilva.com/chalk-cheese> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 50. Silva, Tessa. *Chalk & Cheese*. Biomaterial base leche. Medidas variables. Sussex, Inglaterra. (2015) <http://www.tessasilva.com/chalk-cheese> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 51. Silva, Tessa. *Chalk & Cheese*. Biomaterial base leche. Medidas variables. Sussex, Inglaterra. (2015) <http://www.tessasilva.com/chalk-cheese> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 52. Yang, Scarlett. *Descomposición de materialidad e identidades*. Biotextil base de algas y proteínas de capullo de la seda. Medidas variables. Reino Unido. (2020) <https://scarletty.com/decomposition-of-materiality> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 53. Yang, Scarlett. *Descomposición de materialidad e identidades*. Simulación en modelo 3D. Biotextil base de algas y proteínas de capullo de la seda. Medidas variables. Reino

Unido. (2020) <https://scarletty.com/decomposition-of-materiality> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 54. Lohmann, Julia. *Construcciones con algas*. Biomaterial base de algas. Medidas variables. Davos, Suiza. (2020) <https://www.julialohmann.co.uk/work/gallery> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 55. Órjola, Tamara. *Forest wool*. Biomaterial base de pino. Medidas variables. Rusia. (2016) <http://tamaraorjola.com/index.html> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 56. Órjola, Tamara. *Forest wool*. Biomaterial base de pino. Medidas variables. Rusia. (2016) <http://tamaraorjola.com/index.html> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 57. Festival *Darwin India*, Universidad Somaiya Vidyavihar, Mumbai, India. (2020). Véase detalle del proyecto en: <https://thedarwin.in/> (Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 58. Investigadoras LAVBA. *Laboratorio de Biomateriales de Valdivia (LABVA)*. Valdivia, Chile. (2018).

Véase detalle del proyecto en:
<https://www.labva.org/somoslabva/> (Consultado en octubre de 2022).

Ilustración 59. Covarrubias Saucedo, Judith. *Muestras de biomateriales*. Biomateriales base grenetina pigmentos sintéticos y orgánicos, México. (2020).

Ilustración 60. Covarrubias Saucedo, Judith. *Proceso de manufactura*. Biomateriales base grenetina pigmentos sintéticos y orgánicos. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 61. Covarrubias Saucedo, Judith. Producción del proyecto *Abstracciones orgánicas*. Proceso de manufactura de prototipo para bioescultura. Biomateriales base grenetina pigmentos sintéticos y orgánicos. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 62. Covarrubias Saucedo, Judith. *Abstracciones orgánicas*. Biopolímeros base grenetina, pigmentos sintéticos, estructura de madera, luces led. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 63. Covarrubias Saucedo, Judith. *Abstracciones orgánicas (Maqueta instalación)*. Biopolímeros base grenetina, pigmentos sintéticos, estructura de madera, luces led. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 64. Covarrubias Saucedo, Judith. *Abstracciones orgánicas (Boceto bioescultura)*. Lápices de color y grafito, sobre papel de algodón. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 65. Covarrubias Saucedo, Judith. *Abstracciones orgánicas (Maqueta bioescultura)*. Escultura biopolímero base grenetina a escala. 10 cm de diámetro x 7 cm alto. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 66. Covarrubias Saucedo, Judith. *Abstracciones orgánicas II*. Escultura biopolímero base grenetina. 20 cm de diámetro x 14 cm alto. Instalación, Parque de los Venados, CDMX, México. (2020).

Ilustración 67. Covarrubias Saucedo, Judith. *Caja de adaptación biopolimérica*. Escultura biopolímero base

grenetina. 35 cm de diámetro x 30 cm alto. CDMX, México. (2020).

Ilustración 68. Covarrubias Saucedo, Judith. *Pruebas con moldes*. Moldes de silicón. 21 cm x 14 cm. Estudio de trabajo, México. (2020).

Ilustración 69. Vasconcelos, Johana. *Giardino dell'Eden (Jardín del edén)*. Instalación de flores de plástico con fibra óptica, sin medidas. Bienal de Venecia. (2015)
http://www.joanavasconcelos.com/det_en.aspx?o=3684&f=8788 (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 70. Portela, Maribel. *Orgánico artificial*. Esculturas de cerámica y papel. Medidas variables. Museo Nacional del Chopo. México. (2022)
<https://www.chopo.unam.mx/01ESPECIAL/artesvisuales/Maribel-Portela.html> (Consultado en junio de 2022).

Ilustración 71. Covarrubias Saucedo, Judith. *Vaciados en moldes*. Vaciados de resina biopolimérica en moldes de silicón. 21 cm x 14 cm. Estudio de trabajo, México. (2020).

Ilustración 72. Covarrubias Saucedo, Judith. *Muestras en moldes*. Muestras de vaciados de resina biopolimérica. Medidas variables. Estudio de trabajo, México. (2020).

Ilustración 73. Covarrubias Saucedo, Judith. *Ensamble de piezas*. Tiras de biopolímero base grenetina texturizado. Medidas variables. Estudio de trabajo, México. (2020).

Ilustración 74. Covarrubias Saucedo, Judith. *Yaxché*. Biopolímeros base grenetina. 150 cm altura x 60 cm base. Estudio de trabajo, México. (2020).

Ilustración 75. Covarrubias Saucedo, Judith. *Clase Virtual Taller de Arte Textil*. Maestría en Artes y Diseño, UNAM, México. (2021).

Ilustración 76. Covarrubias Saucedo, Judith. *Cocina adaptada como estudio de trabajo*. México. (2021).

Ilustración 77. Covarrubias Saucedo, Judith. *Pigmentos orgánicos*. Hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 78. Covarrubias Saucedo, Judith. *Proceso de extracción de pigmentos naturales*. Hierba muicle, flor de

pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 79. Covarrubias Saucedo, Judith. *Proceso de extracción de pigmentos naturales*. Hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 80. Covarrubias Saucedo, Judith. *Proceso de pigmentación de biopolímeros con pigmentos naturales*. Biopolímero base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 81. Covarrubias Saucedo, Judith. *Muestras de biopolímeros con pigmentos naturales*. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 82. Covarrubias Saucedo, Judith. *Vaciados de biopolímeros con pigmentos naturales*. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil,

corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 83. Covarrubias Saucedo, Judith. *Secado de biopolímeros con pigmentos naturales*. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla y añil Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 84. Covarrubias Saucedo, Judith. *Esqueleto de alambre para estructuras de biopolímeros base grenetina*. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 85. Covarrubias Saucedo, Judith. *Desmolde y acabado de piezas de biopolímeros*. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 86. Covarrubias Saucedo, Judith. *Orquídeas de referencia*. Orquídeas phalaenopsis, cattleya y dendrobium. Estudio de trabajo y Cuernavaca. México. (2021).

Ilustración 87. Covarrubias Saucedo, Judith. *Orquídeas de referencia*. Orquídeas phalaenopsis, cattleya y dendrobium. Estudio de trabajo y Cuernavaca. México. (2021).

Ilustración 88. Covarrubias Saucedo, Judith. *Ensamble de piezas*. Biopolímeros base gellan, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 89. Covarrubias Saucedo, Judith. *Ensamble de piezas*. Biopolímeros base gellan, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 90. Covarrubias Saucedo, Judith. *Ensamble de piezas*. Biopolímeros base gellan, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 91. Covarrubias Saucedo, Judith. *Ensamble de piezas*. Biopolímeros base grenetina, hierba muicle, flor de pericón, flor de cempasúchil, corteza de palo brasil, grana cochinilla, añil y alambre. Estudio de trabajo, México. (2021).

Ilustración 92. *Árbol de ceiba*. Especie endémica de la Selva Lacandona, Chiapas, México.

Ilustración 93. Covarrubias Saucedo, Judith. *Boceto de ceiba biopolimérica*. Lápices de color y grafito, sobre papel de algodón. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 94. Covarrubias Saucedo, Judith. *Maqueta Yaxché (Ceiba biopolimérica)*. Maqueta de instalación. Prototipo de biopolímeros base grenetina. 14 cm x 21 cm, medidas aproximadas. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 95. Covarrubias Saucedo, Judith. *Yaxché (Ceiba biopolimérica)*. Fragmento. (Pieza en proceso). Biopolímeros base grenetina. 150 cm altura x 60 cm base. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 96. Covarrubias Saucedo, Judith. *Boceto de proceso descolonizador*. Lápices de color y grafito, sobre papel de algodón. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 97. Covarrubias Saucedo, Judith. *Boceto de orquídeas silvestres*. Lápices de color y grafito, sobre papel de algodón. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 98. Covarrubias Saucedo, Judith. *Boceto de orquídea biopolimérica*. Lápices de color y grafito, sobre papel de algodón. 21 x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2020).

Ilustración 99. Covarrubias Saucedo, Judith. *Boceto de orquídeas invasoras*. Boceto digital. Photoshop. 21 cm x 14 cm. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 100. Covarrubias Saucedo, Judith. *Cattleya Labiata*. Escultura de biopolímeros base grenetina y pigmento sintético. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 101. Covarrubias Saucedo, Judith. *Cattleya Warneri*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 102. Covarrubias Saucedo, Judith. *Phalaenopsis Stuartiana*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 103. Covarrubias Saucedo, Judith. *Phalaenopsis Amabilis*. Escultura de biopolímeros base grenetina y pigmento sintético. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 104. Covarrubias Saucedo, Judith. *Phalaenopsis Equestris*. Escultura de biopolímeros base grenetina y pigmento sintético. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 105. Covarrubias Saucedo, Judith. *Phalaenopsis Micholitzii*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 106. Covarrubias Saucedo, Judith. *Hieroglyphica Gigantea*. Escultura de biopolímeros base grenetina

pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 107. Covarrubias Saucedo, Judith. *Phalaenopsis Bellina*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 108. Covarrubias Saucedo, Judith. *Phalaenopsis Amboinensis*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 109. Covarrubias Saucedo, Judith. *Phalaenopsis Pulcherrima*. Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Estudio de trabajo. México. (2021).

Ilustración 110. Covarrubias Saucedo, Judith. *Jardín Artificial exterior*. Boceto digital de instalación de esculturas biopoliméricas. Photoshop. 21 cm x 14 cm. México. (2022).

Ilustración 111. Covarrubias Saucedo, Judith. *Jardín Artificial interior*. Boceto digital de instalación de esculturas biopoliméricas. Photoshop. 21 cm x 14 cm. México. (2022).

Ilustración 112. Covarrubias Saucedo, Judith. . Darwin India 2021. Publicidad del curso virtual. México. (2021).

Ilustración 113. Covarrubias Saucedo, Judith. Cocina adaptada como taller de trabajo para el curso virtual. CDMX, México. (2021).

Ilustración 114. Covarrubias Saucedo, Judith. Capturas de pantalla de la presentación del curso virtual. México. (2021).

Ilustración 115. Covarrubias Saucedo, Judith. *Materiales para producción de biomateriales*. Grenetina, agar agar, glicerina, vinagre blanco, agua, pigmentos sintéticos y pigmentos naturales. México. (2021).

Ilustración 116. Covarrubias Saucedo, Judith. Capturas de pantalla de la presentación del curso virtual. México. (2021).

Ilustración 117. Covarrubias Saucedo, Judith. Cartel *Exposición Ecotono: Narrativas de lo vivo*. Cromática Galería. México. (2022).

Ilustración 118. Covarrubias Saucedo, Judith. *Artistas y curadoras. Exposición Ecotono: Narrativas de lo vivo.* Cromática Galería. México. (2022).

Ilustración 119. Covarrubias Saucedo, Judith. *Hieroglyphica Gigantea. Exposición Ecotono: Narrativas de lo vivo.* Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Cromática Galería. México. (2022).

Ilustración 120. Covarrubias Saucedo, Judith. *Cattleya Labiata. Exposición Ecotono: Narrativas de lo vivo.* Escultura de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil y palo brasil. 35 cm alto x 40 cm ancho. Cromática Galería. México. (2022).

Ilustración 121. Covarrubias Saucedo, Judith. *Instalación Artificios Orgánicos. Exposición Ecotono: Narrativas de lo vivo.* Esculturas de biopolímeros base grenetina pigmentados con muicle, cempasúchil, palo brasil y pigmentos sintéticos. 35 cm alto x 40 cm ancho. Instalación en sala de 4 m x 2 m, alfombra de pasto natural. Cromática Galería. México. (2022).



Judith CovaSau

Agosto 2023