Universidad del Desarrollo
Facultad de Diseño

efímera

Biocerámicas a partir de la valorización del residuo de la cáscara de huevo



Valentina Ignacia Díaz Goic

Universidad del Desarrollo

efímera

Biocerámicas a partir de la valorización del residuo de la cáscara de huevo

PROYECTO DE TÍTULO

Valentina Díaz Goic

PROFESORAS GUÍAS

Sra. Trinidad Justiniano // Sra. Alejandra Ruiz

Santiago de Chile, Diciembre 2022

Memoria presentada a la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo para optar al Título Profesional de Diseñador

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a mis **profesoras guías** y su apoyo incondicional y motivación en la realización de este proyecto, sin ellas nada de esto hubiera sido posible.

A **mi familia**, especialmente a mi **Papá** que me ha apoyado desde el día 1, mi **Mamá** que siempre tiene la disposición de ayudarme, incluso cuando no sabe cómo, mis hermanos, la **Magda y el Lucas**, la **Pilla y Pato** que me han incentivado a seguir mejorando como persona y diseñadora, y por último a la **Yoly,** que siempre me anima a pensar positivo. Todos ellos, me ayudaron en la realización del proyecto, sin nunca haber entendido completamente lo que hacía y por qué necesitaba juntar tantas cáscaras de huevo, así como también a lo largo de la carrera.

A mis **compañeras y amigos,** por siempre darme apoyo y aconsejarme en momentos de frustración durante el desarrollo del proyecto.

A **Karen**, quien me ayudó recolectando diariamente incontables cantidades de cáscaras de huevo y siempre tuvo la mejor disposición.

Al Centro de Investigación C+, especialmente a **Juan Pablo, Yesy e Isidora**, quienes me ayudaron a lo largo la investigación a perfeccionar la receta de la biocerámica y realizar pruebas.

A **Marcos**, por ayudarme a modelar en 3D los primeros diseños de las piezas para la impresión.

A **Isidora**, su ayuda, apoyo y voluntad constante en el diseño, utilización de la máquina 3D y fabricación de piezas, hicieron este proyecto posible.

A **Miguel** y su disposición en permitirme utilizar la máquina de impresión 3D para cerámicas.

Al **Jota** y su talento, que me ayudaron a crear bellas fotografías para la propuesta final de Efímera.

Y por último, a todos quienes me han apoyado y ayudado constantemente, tanto en el desarrollo de este proyecto como a lo largo de la carrera de diseño, **les agradezco infinitamente.**

The Index Project

La investigación y desarrollo del proyecto está basada en la metodología del modelo The Index Project, una organización danesa sin fines de lucro y de alcance global que promueve el diseño para mejorar la vida.

INDEX certificó a las profesoras guías como docentes de la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo, para ser facilitadoras de la herramienta y así propiciar una planificación, elaboración y gestión completa y existosa de los proyectos.

El trabajo realizado en Taller de Título, es conducido bajo la metodología del Compás de INDEX, el cual ha sido adaptado por las profesoras en pro de facilitar los proyectos de las alumnas (Ruiz y Justiniano, 2022)

Según Sille Askefro, 2017 "El uso del Cómpas te brindará una visión general de las 4 fases del proceso de Diseño: Preparar, Percibir, Prototipar y Producir, además de acciones y herramientas que se relacionan con esto"

"El diseño para mejorar la vida consiste en resolver problemas del mundo real, simples y complejos, sistémicos y emergentes, una misión esencial para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y construir un futuro sostenible y equitativo" (INDEX, s.f)

Según INDEX (s.f), el diseño ayuda a los seres humanos, a entender, participar y dar forma al mundo en el que vivimos.



Imagen N° 1
Los Andes

MOTIVACIÓN PERSONAL

A lo largo de mi vida, he sentido la necesidad de buscar espacios, momentos y piezas que me evoquen sensaciones y me hagan reflexionar. Muchas veces me han llamado coleccionista por tener y juntar objetos de diverso índole.

Nací y viví en Los Andes mis primeros años de vida y desde que me vine a vivir a Santiago, se hacía necesario volver al origen, la casa en Los Andes. Para mí, esa casa no era solo una escapatoria de fines de semana, sino que era un espacio de reencuentro y conexión con el entorno natural, la familia y las piezas que hacían esa casa, un hogar.

Al momento de iniciar el proyecto, me sentí un tanto perdida en la toma de desiciones y sobre que quería hacer, las posibilidades eran infinitas. De a poco se fue abriendo el camino y logré identificar qué me apasionaba.

La decisión que impulsó la realización de este proyecto, fue expandir mis límites como diseñadora y salir de mi zona de confort. Este proyecto se presentó como una oportunidad para aprender a valorar las pequeñas cosas y cómo podemos conectar a través del diseño.

La búsqueda y exploración de nuevos materiales a través del descarte, no sólo me ha ayudado a entender y dimensionar de mejor manera las problemáticas globales actuales del medioambiente, sino que también, a reflexionar acerca de cómo a través de la experimentación y fabricación de objetos, se pueden crear piezas con una alta carga simbólica, que narran una historia y se convierten en parte de nuestro día a día, manifiestos dentro de un hogar.

ÍNDICE

Metodología INDEX

ABSTRACT 14-15

1. PREPARACIÓN 16-125

1.1. SELECCIÓN DEL TEMA 16-41
1.1.1. Diseño Sostenible 18-23
1.1.2. Diseño Regenerativo 24-27
1.1.2.1. Empresas y Diseño Regenerativo 28-29
1.1.3. Nueva Era Material 30-31
1.1.4. Residuos 32-34
1.1.4.1. Clasificación de Residuos 35-36
1.1.4.2. Gestión de Residuos 36-37
1.1.4.3. Estrategia Jerarquizada de los Residuos 38-39
1.1.4.4. Residuos Biodegradables 40-41
1.1.4.5. Residuos Orgánicos 40-41

1.2. DELIMITACIÓN DEL TEMA 42-75
1.2.1. Huevo: Formación y Propiedades 44
1.2.1.1. Estructura del Huevo 45
1.2.2. Cáscara de Huevo 46
1.2.2.1. CaCO3: Carbonato de Calcio 47
1.2.3. Bio/ Tecnología 48-49
1.2.3.1. Neri Oxman 50-53
1.2.4. Bio/ Diseño 54-55
1.2.5. Bio/ Materiales 56-59
1.2.5.1. Materiom 60
1.2.5.2. LABVA 61
1.2.6. Bio/ Basado 62-63
1.2.7. Bio/ Síntesis 64-65
1.2.8. Bio/ Fabricación 66-67
1.2.8.1. Bio/ Ensamblado 68-69
1.2.9. Cerámicas 70-71
1.2.9.1. Biocerámicas 72-73
1.2.9.1.1. EGGSHELL BIOCERÁMICAS LABVA 74
1.2.9.1.2. OVOFILIA BIOCERÁMICAS LABVA 74
1.2.9.1.3. EGGSHELL TOPOGRAPHIES LABVA 74
1.2.9.1.4. EGGBRICKS MANUFACTURA CDMX 75
1.2.9.1.5. EGGSHELL CERAMICS ATELIERLVDW 75
1.2.9.1.6. CARRELÉ EGGSHELL TILES NATURE 75

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 76-97
1.3.1. Agenda Medio Ambiental 80-81
1.3.1.1. Impacto Residuos 82-87
1.3.1.2. Impacto Residuos Orgánicos 88-91
1.3.2. Agenda Económica 92-95
1.3.2.1. Impacto Descarte Cáscara de Huevo 96-97

1.4. OPORTUNIDAD DE DISEÑO 98-105
1.4.1. Investigación + Desarrollo (I+D) 100-101
1.4.2. Innovación + Sostenibilidad (I+S) 102-103
1.4.3. Centro de Investigación C+ 104-105

1.5. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS 106-109
1.5.1. Objetivo General 108-109
1.5.2. Objetivos Específicos 108-109

1.6. HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS 110-125
1.6.1. Sostenibilidad 112
1.6.1.1. Diagrama PESTAL 113
1.6.2. Economía Circular 114
1.6.3. 9R 115
1.6.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible 116-117
1.6.4.1. Objetivo 12: Producción y Consumo Responsable 117
1.6.4.2. Objetivo 17: Alianzas para Lograr los Objetivos 117
1.6.5. Línea de Tiempo 118-121
1.6.6. Caso de Estudio: Atelierlvdw 122-123
1.6.7. Ficha Biomaterial 124-125

2. PERCEPCIÓN 126-177

2.1. ESTUDIO DE USUARIO 126-127
2.1.1. "El Consumidor del Futuro 2024" WGSN 128-145
2.1.2. Estudio de Usuario: Segmentación 146-147
2.1.2.1. Usuario I: Conector 148-149
2.1.2.2. Usuario II: Creador de Recuerdos 150-151
2.1.2.3. Usuario III: Inconformista 152-153

2.2. ESTUDIO DE CASO 154-155
2.2.1. Estudio de Caso I:Cabin of Curiosities 156-158
*2.2.1.1 GCODE.CLAY_* 159
2.2.2. Estudio de Caso II: SIMONE BODMER-TURNER 160-161
2.2.3. Estudio de Caso III: Urban Reef 162-163
2.2.4. Estudio de Caso IV: Bravo Estudio 164-165
2.2.5. Estudio de Caso V: EGGBRICKS 166-167

2.3. BENCHMARK 168-169
2.3.1. Benchmark I: Atelierlvdw 170-173
2.2.2. Benchmark II: Cynthia Naduel: Bioarte 174-177

3. PROTOTIPADO 178-187

3.1. CONCEPTUALIZACIÓN 180-181
3.2. MANIFIESTO 182-183
3.3. CANVAS 184-187
3.3.1.Propuesta de Valor 184-185
3.3.2. Segmento Cliente 186-187
3.3.3. Canales 186-187
3.3.4. Relación con el Cliente 186-187
3.3.5. Fuentes de Ingreso 186-187
3.3.6. Recursos Clave 186-187
3.3.7. Actividades Clave 186-187
3.3.8. Socios Clave 186-187
3.3.9. Estructura de Costos 186-187

4. PRODUCCIÓN

4.1. PROCESO DE DISEÑO 188-191
4.1.1. Primeras Pruebas del Biomaterial 192-197
4.1.1.1. Pasta de Cáscara de Huevo 194
4.1.1.2. Biocompuesto de Cáscara de Huevo 195
4.1.1.3. Biomaterial de Cáscara de Huevo 196
4.1.1.4. Cáscara de Huevo Composite "Ceramic" Egg02 197
4.1.1.5. Prueba Biodegradabilidad 198-199
4.1.2. Capacitación Máquina 3D CERAMBOT 200-203
4.1.2.1. ENSAMBLE MÁQUINA & MEZCLA 202-203
4.1.2.2. RELLENO EXTRUSOR 202-203
4.1.2.3. PROGRAMACIÓN MÁQUINA 202-203
4.1.2.4. IMPRESIÓN 3D CERÁMICA 202-203
4.1.2.5. PRUEBAS PIEZAS 202-203
4.1.3. Máquina Artesanal 204-209
4.1.3.1. Estudio de Caso: GT2P 206-207
4.1.4. Alianza Panadería "La Popular" 210-211
4.1.5. Tratamiento Residuo 212-225
4.1.5. Receta Biomaterial 226-231
4.1.5.1. Biocerámica 230-231
4.1.6. Impresión Biocerámica 232-237
4.1.7. Diseño Piezas 238-239
4.1.7.1 Análisis Formal 240-247

4.2. TESTEO CON USUARIO Y VALIDACIÓN 248-253
4.2.1. Testeo 01 249
4.2.2. Testeo 02 250
4.2.3. Testeo 03 251
4.2.4. Testeo 04 252
4.2.5. Testeo 05 253

4.3. PROPUESTA FINAL DE DISEÑO
4.3.1. Ciclo de Vida 256-259
4.3.1.1. Diseño 256-257
4.3.1.2. Materiales 256-257
4.3.1.3. Producción 258-259
4.3.1.4. Distribución 258-259
4.3.1.5. Uso 258-259
4.3.1.6. Vida Útil 258-259
4.3.2. Comunicación, Sistema de Comunicación Gráfica 260-261
4.3.2.1. Naming 262-263
4.3.2.2. Identidad Visual 264-265
4.3.2.3. Paleta de Color 266-269
4.3.2.4. Diseño de Formas 266-269
4.3.2.5. Página Web 270-275
4.3.2.6. Instagram 276-279
4.3.2.7. PROPUESTA FINAL 280-289
4.4. CARTA GANTT 290-293
4.5. PRESUPUESTO 294-297

5.CONCLUSIONES 298-303

5.1. RESULTADOS 300-301
5.2. PROYECCIONES 302-303

6. ÍNDICE DE IMÁGENES 304-307

6.1. ÍNDICE DE FIGURAS 304-307

7. BIBLIOGRAFÍA 308-313

8. ANEXOS 314-323

8.1. ENCUESTAS Y ENTREVISTAS 314-321
8.1.1. Entrevistada 01 316-318
8.1.2. Entrevistada 02 319-321
8.2. INCUBA 322-323



Imagen N° 2,
Titahost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

ABSTRACT

Según la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos Chile 2040, *"Aproximadamente el 58% de los residuos sólidos municipales, en peso, corresponde a residuos orgánicos"* y **la valorización de estos es inferior al 1% del total de toneladas que se generan anualmente.**

La gran amenaza que presenta el cambio climático, las formas y recursos con los que hoy se desarrollan los productos y la escasez de materias primas, nos obliga a **repensar la manera en la que estamos produciendo y qué materiales estamos utilizando.** El concepto de materiales emergentes surge como una oportunidad y alternativa ética y sostenible en el tiempo.

El residuo orgánico de la cáscara de huevo resulta un material relevante de explorar debido al alto consumo en Chile y su aumento en los últimos años. Según la primera Encuesta de Producción de Huevos realizada por la ODEPA y el INE (2022), en Chile se producen aproximadamente **4.184.869.308 huevos al año.**

Aunque Chile no cuenta con data que indique la cantidad de residuo de cáscara de huevo desechada a nivel nacional, al realizar el promedio de peso de una cáscara de huevo y analizar la data entregada por la ODEPA y el INE (2022), se estima que se desechan **20.338 toneladas de residuo de cáscara de huevo al año.**

El propósito de este proyecto es promover el **diseño sostenible** y ético, además del **desarrollo regenerativo**, **valorizando la cáscara de huevo** y sus nutrientes para la creación, desarrollo y optimización de una **biocerámica** a partir de la exploración e investigación material y formal con las **tecnologías emergentes**, como lo es la impresión 3D. Por último, el proyecto es de carácter **'open source'**

PALABRAS CLAVE:

Sostenibilidad
Regeneración
Materiales Emergentes
Residuos Orgánicos
Biomateriales
Nuevas Tecnologías

1. PREPARACIÓN

1.1. Selección del Tema
1.2. Delimitación del Tema
1.3. Formulación del Problema
1.4. Oportunidad
1.5. Planteamiento de Objetivos
1.6. Herramientas Metodológicas

Imagen N° 3,
VESPERS II, OXMAN,
Yoram Reshef, 2018

1.1.1. Diseño Sostenible

Actualmente estamos viviendo en un contexto histórico e imponente que propicia los términos de sostenibilidad y circularidad. La vocación del diseño de hoy en día pone en duda la economía que se vinculó al diseño funcional y simbólico que caracterizaron la primera mitad del siglo XX hasta la el inicio de la década del 80´ de la segunda mitad del siglo XX. Aquellos diseñadores y sociedades, no se cuestionaron dónde y cómo finalizaría la vida útil de sus productos una vez desechados y mucho menos la economía detrás de la producción existente de la época (Ruiz, 2022).

El modelo de negocio lineal del período, tiene sus orígenes en la Revolución Industrial y aún hasta la fecha, prevalece en diversas industrias a nivel mundial. Una Economía Lineal, la cual extrae, produce, usa y bota, lo que se traduce en: una elaboración de productos bajo la extracción de materias primas, muchas veces desproporcionada, la comercialización de estos y finalmente, la generación de un residuo que no vuelve a ser utilizado, contaminando el medioambiente.

El último punto mencionado es crucial ya que, como sociedad, muchas veces no nos involucramos en el destino de aquellos productos que en su mayoría terminan en vertederos o se desechan de las maneras más crueles, tales como la incineración o vertederos ilegales, poniendo en riesgo los ecosistemas y la salud de las personas (Ruiz, 2022).

Este modelo de negocios existe debido a que muchos creen que es la manera de mantener una economía estable, pero nos ha llevado al límite del calentamiento global y a puntos irreversibles en la preservación del planeta tierra.

Nos tomó sólo 80 años en que la tierra hiciera visible los daños irreparables ocasionados por una producción en masa y descarte descontrolado, la cual comenzó a afectar el medioambiente y salud de las personas. En la década de los 80′, se comenzaron a ver las primeras fotos satelitales de la tierra, en donde aparece y se evidencia un agujero alarmante en la capa de ozono, el cual se convirtió en un llamado de alerta al mundo, para poner pausa a la manera incontrolable y desmedida en la que estábamos produciendo (Ruiz, 2022).

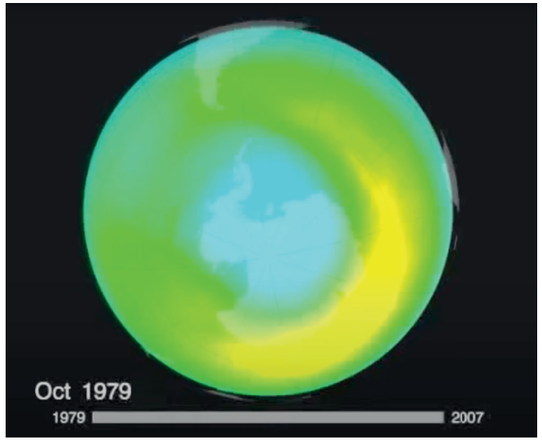


Imagen N° 4
NASA, 1979

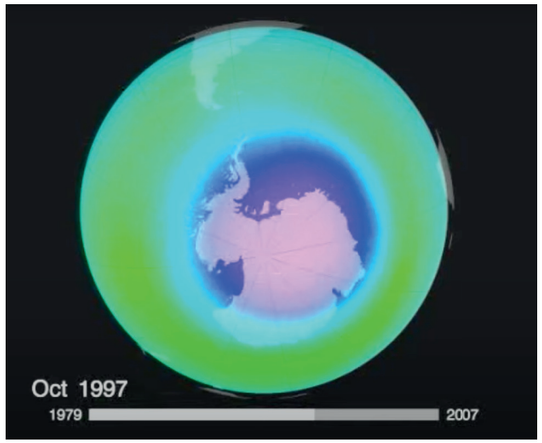


Imagen N° 5
NASA, 1997

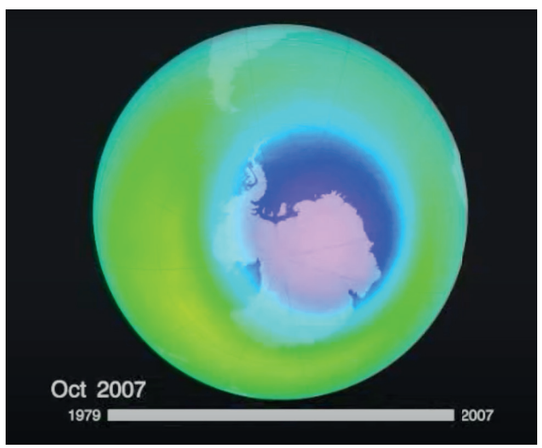


Imagen N° 6
NASA, 2007

"El Desarrollo Sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"

(Brundtland, 1987, p.15)

1982

El 28 de octubre de 1982, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Carta Mundial de la Naturaleza, la cual "propone cinco principios fundamentales como guía de acción moral que induzca a reconocer el valor intrínseco de los demás seres vivos y su derecho a ser respetados, cualquiera que sea su utilidad para el ser humano." (Red de Desarrollo Sostenible, 2022).

La Carta fue votada por 118 Estados e hizo un llamado a reconocer la urgencia de preservar el medioambiente, así como también, conservar los recursos naturales. Además, solicita a los Estados a asumir su compromiso incorporando los principios establecidos en el documento, así como también invitar a las personas a colaborar con sus acciones para alcanzar los objetivos propuestos (Red de Desarrollo Sostenible, 2022).

1987

Posteriormente, en 1987, las Naciones Unidas junto a la primera ministra mujer de Noruega, Gro Harlem Brundtland, publicaron un informe llamado "Nuestro Futuro Común", mejor conocido como el Informe Brundtland, en donde por primera vez en la historia se cuestiona la economía lineal y se habla e instaura el término "Sostenibilidad" y "Desarrollo Sostenible", entendiéndose como:

"El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades." (Brundtland, 1987, p.15).

Este informe deja en claro que a pesar de que no podemos cambiar nuestras acciones pasadas, debemos hacernos cargo y tomar acción del presente y nuestro futuro para la preservación de nuestro planeta.

Es necesario recalcar, que la definición entregada por el informe sobre el Desarrollo Sostenible, se ha mantenido inalterable, desde 1987 hasta el día de hoy, la cual marcó un hito en la vocación del diseñador, obligándolo a repensar y reformular la manera en la que se estaba diseñando y sustentarse siempre desde la base de la sostenibilidad, a la hora de diseñar un producto. El Informe Brundtland no solamente instauró un nuevo término en pro de la preservación del medioambiente y cuestionamiento en nuestra manera de producir, sino que también, inmediatamente después de su publicación, inspiró a muchos libros, los cuales comenzaron a verbalizar y analizar el término de sostenibilidad y circularidad, cuestionando la manera en que producimos, pero también en la que consumimos (Ruiz, 2022).

1997

En 1997, la Asamblea General de las Naciones Unidas, en el informe "Agenda para el Desarrollo", estableció que la sustentabilidad contempla tres agendas: Económica, Social y Ambiental; "las mismas que no son mutuamente excluyentes y pueden reforzarse entre ellas.

La dimensión económica implica que los sistemas de producción satisfagan los niveles de consumo actuales sin afectar a la capacidad de satisfacer necesidades futuras. La dimensión social, se centra en aspectos de equidad, accesibilidad, participación, seguridad y estabilidad institucional. Finalmente, la dimensión ambiental hace referencia al ambiente natural y cómo este se mantiene productivo y resiliente para sustentar la vida humana; es decir, requiere que los recursos sean utilizados a una tasa no mayor a la de regeneración, y que los residuos que recibe sean emitidos no más rápido de lo que pueden ser asimilados." (Universidad de Cuenca, 2020).

2002

En el 2002 se publicó el libro "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things" ("De la Cuna a la Cuna: Rediseñando la forma en que hacemos las cosas"), escrito por el químico-ecologista alemán Michael Braungart y el arquitecto estadounidense William McDonough.

Michael Braungart, coautor de "Cradle to Cradle" sostiene que *"Cuando hablamos de proteger el medio ambiente, siempre pensamos en recortar, renunciar, reducir. Pero en primavera la naturaleza, un cerezo, ni recorta, ni renuncia."* (Braungart y McDonough, 2005).

En el extracto anterior, lo que el autor está tratando de explicar es el concepto "De cuna a cuna" el cual en simples palabras es un modelo que intenta imitar a la naturaleza. Afirma que **la naturaleza funciona como un ciclo natural en donde no existen desechos, sino que solo nutrientes.**

Braungart y McDonough (2005), consideran que la producción industrial es capaz de imitar al ciclo natural de la tierra, comenta que *"En una sociedad de despilfarro, un producto de vida corta, crea un problema de residuos. Si una sociedad produce nutrientes, los productos de vida corta se convierten en algo nuevo."*

Este libro, además de ser bastante metodológico a la hora de exponer sus ideas, le entrega al público las herramientas necesarias para comprender lo que hoy se entiende por economía circular. Habla sobre el reciclaje, la reutilización, el rehuso y la sostenibilidad y sobre cómo esta última promueve una la **Próxima Revolución Industrial**, que "pretende nada menos que corregir los errores de diseño de la Revolución Industrial del siglo XIX... la cual creó el mundo tecnológico moderno en el que vivimos. Pero en cuanto a su productividad y su prosperidad, la economía industrial moderna está plagada de errores y fallos de funcionamiento

“El consumo y la producción sostenibles consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vidasostenibles.”

(Objetivo N° 12, ONU, 2015)

2015

que no se previeron hace 100 años” (Gregorcy. Unruh, prólogo, 2005, p. XIII - XIV). Lo que en ese momento se expresaba como la “Próxima Revolución” es la que estamos viviendo actualmente, **La Cuarta Revolución Industrial y que se mueve principalmente por la digitalización y la sostenibilidad.**

Cradle to Cradle marcó un antes y un después, sobre todo en el mundo del diseño ya que, hace un cambio de enfoque respecto a las fases a considerar para la realización y producción de un producto o proyecto sostenible.

Posteriormente en el 2015, la ONU nuevamente se hizo cargo de hacer un llamado de atención al mundo para la preservación del medioambiente y bienestar de las personas, publicando “Objetivos de Desarrollo Sostenible”, un conjunto de objetivos globales para:

“erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años.” (ONU, 2015).

Es importante entender que todos los ODS son de suma importancia para velar por el bienestar de las personas y el medioambiente. Sin embargo, dentro de ellos, el número 12 “Producción y Consumo Responsable” pareciera ser sumamente relevante para la vocación de diseño ya que, busca garantizar modalidades de consumo y producción sostenible y comprende que la economía mundial, depende del uso y los recursos del medioambiente natural, los cuales tienen efectos destructivos en el planeta.

“El consumo y la producción sostenibles consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles.” (ONU, 2015).

Tomando en cuenta las publicaciones anteriores, podemos comprender de mejor manera en qué momento de la historia nace esta nueva “Vocación Sostenible” para el diseño y cómo esta se vincula a una nueva economía que define nuevos parámetros, opuestos a la economía lineal, la cual no hay que olvidar que todavía impera en nuestra sociedad y no ha sido descartada. Sin embargo la economía circular nace como una alternativa esperanzadora ante los desafíos globales.

2022

En el año 2022, la ONU publicó el ”Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2022” en el cual expresan la necesidad de tomar medidas urgentes para cumplir con la Agenda 2030 debido a la crisis mundial existente y los conflictos progresivos globales.

En el Informe, Antônio Guterres, Secretario General de las Naciones Unidas señala que la pandemia de COVID-19 y la guerra en Ucrania han agravado las “crisis alimentaria, energética, humanitaria y de refugiados, todo esto en el marco de una emergencia climática en pleno desarrollo. Mediante el uso de datos actuales, el Informe sobre los ODS 2022 proporciona las pruebas de los efectos destructivos de estas crisis en el logro de los ODS.” (Guterres, 2022).

Algunos de los efectos negativos que dejo la pandemia de COVID-19 fueron las incontables muertes; El desborde del personal de salud; La pobreza extrema y hambruna; La perdida de enseñanza a millones de niños, lo cual afecta directamente a su aprendizaje y salud; La violencia doméstica se vio intensificada, entre miles de otras crisis (ODS, 2022)

Guterres (2022), señala que “el mundo está viviendo el mayor número de conflictos desde la creación de las Naciones Unidas”, los cuales se han ido agravando aún más debido a la guerra en Ucrania en el año 2022, la cual no solo agudizó el aumento de refugiados a nivel mundial, sino que también, causó un aumento de precios en alimentos, combustible y fertilizantes, afectando así al crecimiento económico mundial en un “0,9 puntos porcentuales en el 2022, así como obstaculizar la ayuda para el desarrollo para los pobres del mundo.” (Guterres, 2022).

Además, **las crisis globales actuales, están empeorando el cambio climático, el cual agrava directamente a todas las crisis mencionadas anteriormente.** Las sequías, olas de calor e inundaciones, el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero afectan directamente a las personas, por lo que que la inestabilidad de las problemáticas globales aumentan (ODS, 2022).

Dicho esto, podemos darnos cuenta cómo **la pandemia de COVID-19 y la guerra en Ucrania, han puesto en peligro al compromiso propuesto por la ONU el 2015, de cumplir con los ODS propuestos para el 2030. Por lo que este informe, expresa la urgencia en tomar medidas que logren rescatar y cumplir con la Agenda 2030.**

"El Diseño Regenerativo puede entenderse como la evolución de un sistema hacia uno mejor, por medio de su restablecimiento, recuperación o reconstrucción"

(SOSTENIBLEMENTE, CECODES, p.9)

1.1.2. Diseño Regenerativo

Desde el 2014 el Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible (CECODES), ha publicado la revista digital "Sosteniblemente", la cual comenta temáticas pertinentes e imperantes sobre la sostenibilidad y el vínculo que tiene con los actores clave de la sociedad, como el sector privado, el sector público, entre otros.

En su última publicación, realizada el 2021, establecen el término "**Desarrollo Regenerativo"** el cual explican que es "un concepto frontera que todavía es poco conocido, pero que tiene bastantes desarrollos para convertirse en una dinámica real... una nueva concepción que va mas allá de las fronteras temáticas tradicionales de la sostenibilidad." (Sosteniblemente, 2021, p.5).

Cabe destacar que la empresa Colombiana es parte del World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), "Una organización global dirigida por los directores ejecutivos de más de 200 empresas líderes que trabajan juntas para acelerar la transición hacia un mundo sostenible." (CECODES, 2021).

Su visión es propiciar un mundo que favorezca el bienestar de las personas, dentro de los límites del planeta para el año 2050. Para lograr este objetivo, "Hacen un llamado a las empresas de todo el mundo a realizar tres cambios clave de mentalidad para lograr el éxito empresarial: resiliencia, reinvención y regeneración." (Sosteniblemente, 2021, p.6).

Para la mejor comprensión Desarrollo Regenerativo, la empresa, desglosa el concepto en las dos palabras que lo componen: **desarrollo y regeneración.**

La Real Academia Española (RAE), define **desarrollar** como:

"Aumentar o reforzar algo de orden físico, intelectual o moral."

Y **regenerar** como:

"Dar un nuevo ser, establecer o mejorar, algo que se degeneró."

Por consiguiente, la empresa, establece que *"El Diseño Regenerativo puede entenderse como la evolución de un sistema hacia uno mejor, por medio de su restablecimiento, recuperación o reconstrucción."* (Sosteniblemente, 2021, p.9)



Imagen N° 7,
Nick Hobgood, 2010



Imagen N° 8,
Pia Riverola, 2022

CECODES (2021), expone la pregunta: **¿Cuál es el origen de este concepto?** A principios de los años 90, John T. Lyle, profesor de arquitectura de la Universidad Politécnica del Estado de California, Pomona, Estados Unidos junto a sus alumnos, estaban en busca de crear una comunidad sin degradación ambiental. Así pues, en 1994, Lyle publicó su libro "Regenerative Design for Sustainable Development" (Diseño Regenerativo para el Desarrollo Sostenible) que consignó las bases para el renombrado libro "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things" (De la Cuna a la Cuna: Rediseñando la forma en que hacemos las cosas) mencionado anteriormente.

Posteriormente, CECODES (2021) comenta que en el año 2016, Daniel Wahl, consultor especializado en innovación y sostenibilidad, en su libro "Designing Regenerative Cultures" (Diseñando Culturas Regenerativas) **incorpora el concepto Diseño Regenerativo en una escala de cuatro peldaños:**

1. El primer peldaño propone cumplir con las exigencias de la ley y las obligaciones que han impartido los gobiernos nacionales a las organizaciones.

2. Luego de que las empresas son capaces de cumplir con el primer peldaño y acentuar su aporte con el medioambiente y/o sociedad, pueden implementar otro tipo de proyectos como el "Greenwashing" cuya estrategia se enfoca en disimular los impactos negativos y potenciar intensamente los impactos positivos para proporcionarle una buena reputación a la empresa.

3. Seguidamente, viene el peldaño de la Sostenibilidad, que se entendiéndose como una estrategia de negocio en donde la empresa debe ser responsable para sostenerse a largo plazo

4. Por último, la fase de Regeneración, busca desarrollar proyectos restaurativos intentando imitar el concepto "De la Cuna a la Cuna" y devolverle a la tierra lo que como sociedad le hemos quitado.

Wahl (2016), en su libro Designing Regenerative Cultures, declara que todos los peldaños del Diseño Regenerativo son válidos y asimismo, *"Hay que aprender cómo diseñar tecnología que crea condiciones conducentes a la vida, situaciones regeneradoras que al final dejan el planeta más vivo, más productivo, más vibrante, que cuando empezaron nuestros antepasados."* (p.11)

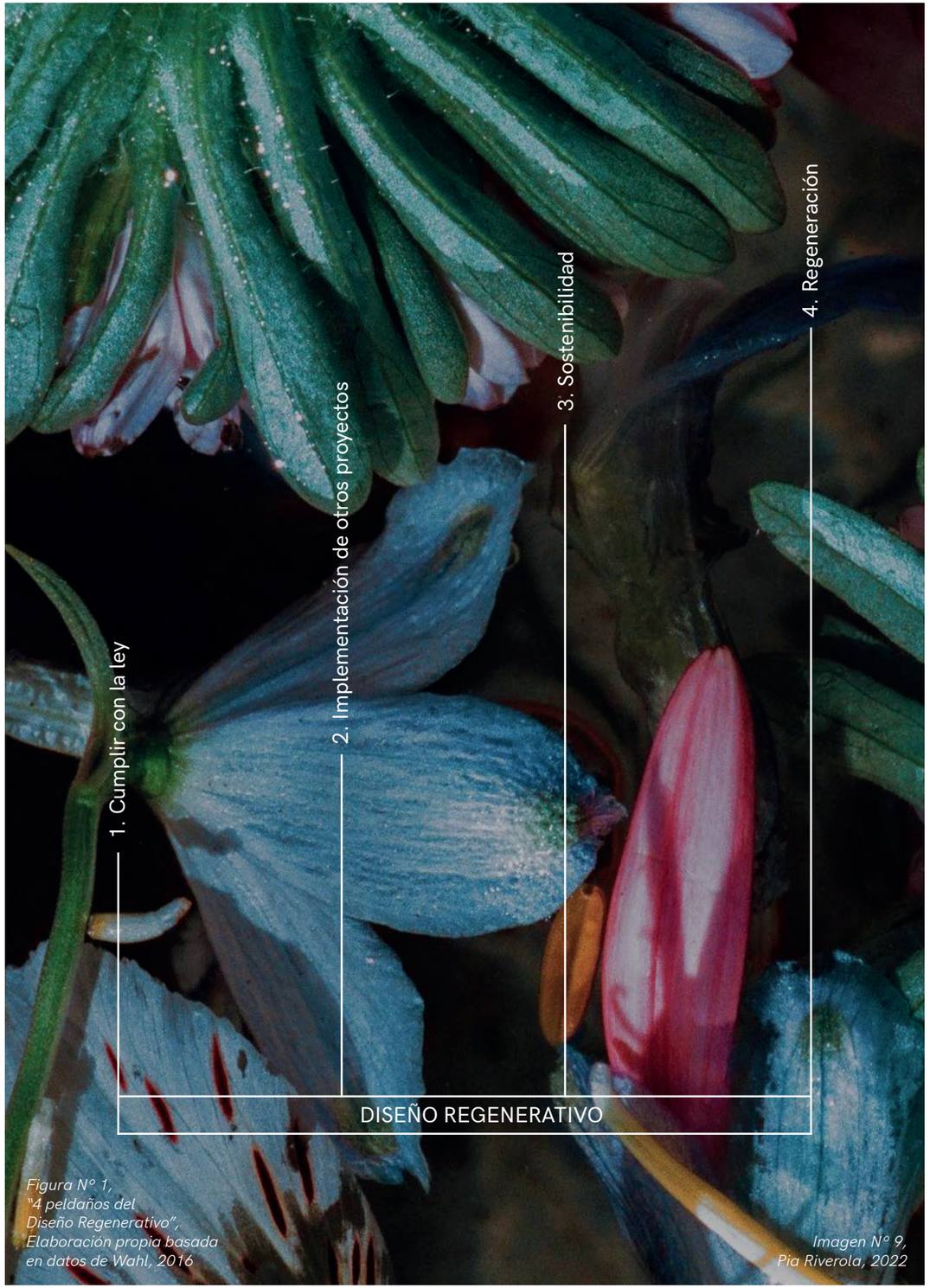


Figura N° 1,
"4 peldaños del
Diseño Regenerativo",
Elaboración propia basada
en datos de Wahl, 2016

Imagen N° 9,
Pia Riverola, 2022

“Es preciso reconectar el éxito empresarial con la naturaleza.”

(CECODES, 2021)

1.1.2.1. Empresas & Diseño Regenerativo

Ahora que logramos establecer el concepto de Desarrollo Regenerativo y contextualizarlo, CECODES (2021) plantea la interrogante **¿Por qué el Desarrollo Regenerativo?** La verdad es que la pregunta se hace un tanto evidente si la adecuamos al contexto actual y la urgencia mundial de cambiar los sistemas que rigen la economía mundial.

Previamente definimos los Objetivos de Desarrollo Sostenible instaurados por la ONU el 2015 y el llamado de atención que hacen para preservar el medioambiente y bienestar de las personas, por lo que **el Desarrollo Regenerativo se hace necesario para contribuir y propiciar a que estos objetivos se cumplan a tiempo.**

Somos conscientes de las repercusiones que ha provocado la emergencia climática y su aumento a nivel social, ambiental y económico, además de la escasez de recursos. Es por esto que las empresas son un elemento clave para mitigar los efectos negativos del cambio climático y tendrán la obligación y responsabilidad de invertir en innovación para preservar, desarrollarse y crecer como se espera, enfrentándose a los diferentes desafíos globales (CECODES, 2021)

Por otro lado, la empresa menciona la importancia de cambiar nuestro sistema económico, pasando de utilizar niveles de medición cuantitativos como el PIB (Producto Interno Bruto) a cualitativos, en donde además de medir números, pudiéramos medir salud, calidad de vida, educación, aprendizaje, entre otros.

Si bien la sostenibilidad ha podido instaurarse en la sociedad y tener importantes avances bajo los pilares sociales, ambientales y económicos, se requieren y exigen otros parámetros para mantenernos en el tiempo.

“Para lograrlo es necesario volver a mirar a la naturaleza, el más claro ejemplo de evolución y, a través de las nuevas tecnologías, adaptar los procesos naturales a los artificiales. Se requiere aplicar el pensamiento ecológico a los asentamientos humanos. Además, es preciso reconectar el éxito empresarial con la naturaleza. Esto, en pocas palabras, porque un suelo sano conduce a plantas sanas, animales sanos y personas sanas, y allá es a donde debemos llegar.” (CECODES, 2021, p.12)

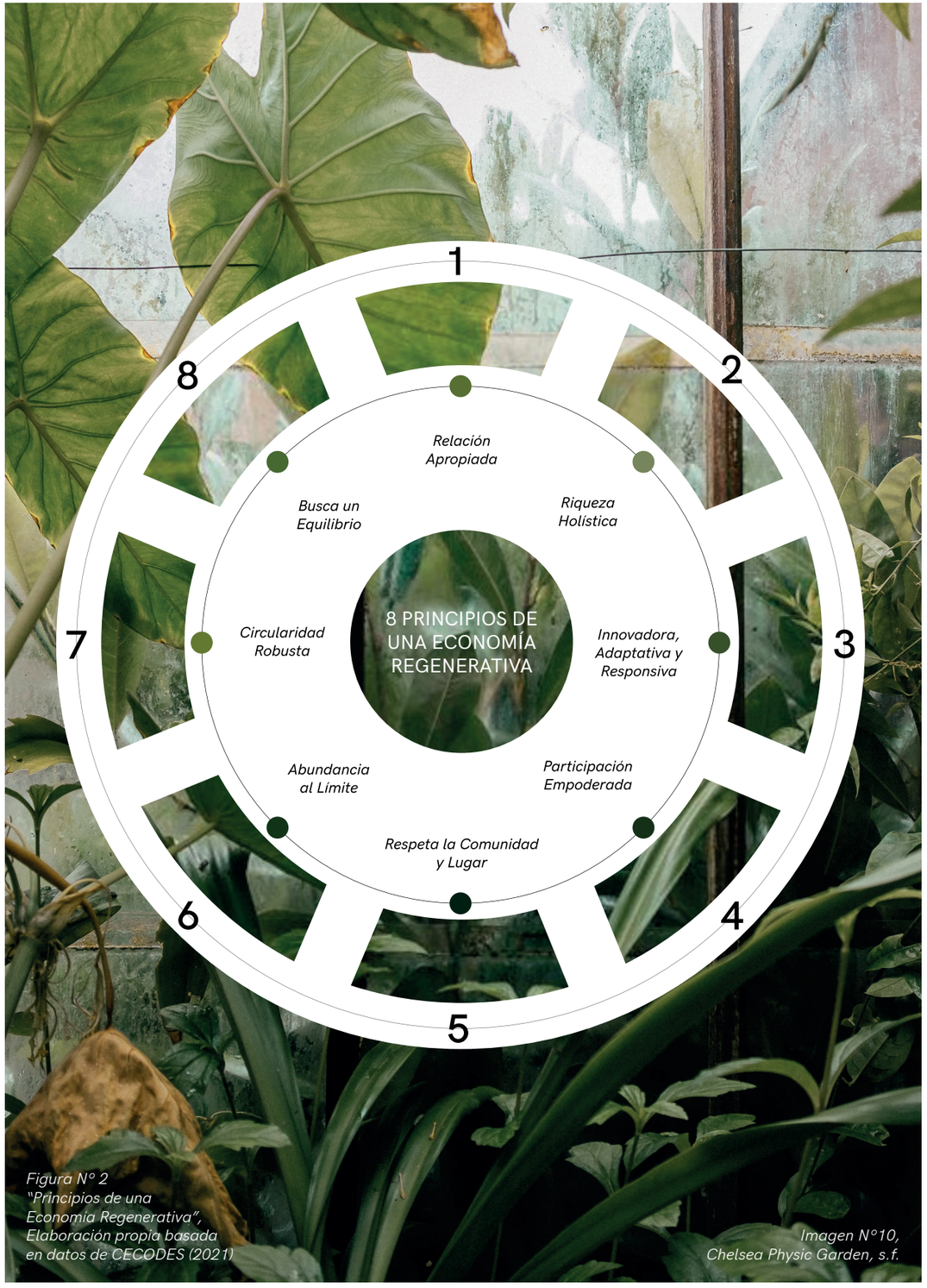


Figura N° 2
“Principios de una Economía Regenerativa”, Elaboración propia basada en datos de CECODES (2021)

Imagen N°10, Chelsea Physic Garden, s.f.

Lo más actual en diseño sostenible se vincula con la nueva era de materiales. Es una tendencia que ha ido aumentando en los últimos años ya que, entiende como el cambio climático ha dado cuenta que los recursos naturales son limitados y la manera en la que producimos nos ha llevado a los límites del cambio climático y la destrucción del planeta tierra, lo cual desencadena no solamente un impacto negativo en el medioambiente, sino que también afecta a las agendas sociales y ambientales del mundo.

1.1.3. Nueva Era Material

Como mencionamos anteriormente, **desde que se instauró el término "Desarrollo Sostenible" en el Informe Brundtland (1987), la vocación del diseño se vio obligada a reformular sus principios, optando siempre por buscar alternativas sostenibles ante los desafíos globales que nos vemos enfrentados como sociedad.** Lo interesante de esto, es como lentamente hemos ido dejando de lado las maneras de producción y materiales tradicionales, optando nuevamente en explorar un área que siempre ha estado presente, la naturaleza.

Pareciera ser, que volver a los orígenes y la simpleza de nuestro entorno natural, para desarrollar e innovar en nuevas formas de producción y materiales, nos ayudará a crear sociedades más sostenibles, vinculando y valorizando nuevamente las materias primas renovables y desechos naturales con el ser humano de forma sostenible en el tiempo.

Michael F. Ashby en su libro "Materials and Sustainable Development" (Materiales y Desarrollo Sostenible, 2015), establece que en los últimos dos siglos, la naturaleza nos ha brindado una gran cantidad de recursos y materias primas. Previo a la primera Revolución Industrial, nunca existió una preocupación sobre la disponibilidad y asequibilidad de estos recursos. En los años posteriores, el posicionamiento del modelo económico de extraer, producir, utilizar y desechar, mejor conocido como Economía Lineal, en una primera instancia no parecía dañino, es más, ayudó favorablemente al crecimiento económico mundial, gracias al aumento del consumo, por lo que el suministro de materiales, no era un problema relevante. Además, había poco control en la forma de extracción de estos productos y si es que afectaba o no al medioambiente.

No obstante, Ashby (2015) menciona que en la actualidad, el panorama es completamente distinto a lo que era antes. Hoy en día la población mundial excede los 7 billones de personas y se hace difícil ignorar la evidente capacidad limitada del ecosistema y el deterioro medioambiental. Es por esto que el Desarrollo Sostenible, como lo define el Informe Brundtland (1987), es necesario para redefinir e innovar en los servicios básicos que requiere el ser humano para vivir, como la energía, el agua y materiales.



Imagen N° 11,
Bangkok's Floating Market,
Gordon Parks Foundation, 1967

Según Duarte y Nuñez (2020) en su informe "Materiales biológicos: Materiales y Sustentabilidad a través del Diseño", **la sociedad global actual está viviendo una "Revolución Material"**, la cual ha tenido un gran impacto en el área del diseño y su influencia en la creación de nuevos materiales. Además, esta revolución es de carácter social y cultural.

Por otro lado, **el concepto de sustentabilidad se ha potenciado en los últimos años, tanto en las industrias como en la sociedad, lo cual ha provocado que los nuevos materiales adopten sus principios como pilar fundamental para su elaboración**, debido a que muchos de estos materiales se desarrollan con el fin de implementar una economía circular que busca restablecer el ecosistema y contribuir con su innovación para resolver diversos problemas que presenta la sociedad (Duarte y Nuñez, 2020).

Cabe destacar que previamente en la historia, siempre existió un vínculo entre las ciencias y el diseño, sin embargo, en el desarrollo actual de nuevos materiales, estas se potencian profundamente. El diseñador cumple un rol fundamental, debido a que tiene una capacidad interdisciplinaria y metódica que contribuye en la búsqueda de maneras de producción y fabricación innovadoras y sustentables, que logren hacer frente a las diversas problemáticas sociales, medioambientales y económicas actuales (Duarte y Nuñez, 2020).

Son estas algunas razones por lo que la búsqueda de nuevos materiales naturales surge como una alternativa frente a los materiales tradicionales, valorizando los recursos renovables y/o desechos naturales existentes para incluirlos nuevamente en la cadena de producción, promoviendo los principios del Desarrollo Sostenible y Regenerativo, para que de esta manera al fin de su vida útil puedan ser dispuestos nuevamente en la naturaleza como materiales biodegradables, sin perjudicar el medioambiente.

Tenemos la obligación de preservar el medioambiente, por lo que la innovación en nuevas formas de producción, materiales, tecnologías, entre otras, se vuelve necesario.



Imagen N° 12,
Life in Plastic,
Gulshan Khan, 2018

1.1.4. Residuos

Los residuos son el resultado de un modelo de negocio lineal de producción y consumo que se caracteriza por extraer, producir y eliminar el cual por varios años nos ayudó a satisfacer las necesidades del ser humano. Sin embargo, este sistema en la actualidad es ineficiente y nos ha llevado a los límites del calentamiento global. En contraste al modelo de negocios lineal, el modelo de economía circular intenta imitar a la naturaleza, en donde gracias a los procesos biológicos, no existen residuos, si no que nutrientes, los cuales son inmersos nuevamente en la cadena y ciclo de vida (SINIA, 2021).

La necesidad del ser humano de extraer desproporcionadamente recursos naturales y la producción inconsciente de bienes que generalmente son transformados en residuos, ejercen una presión excesiva en la naturaleza, ya que la disposición final de estos termina siendo en suelos y aguas, contaminando desmesuradamente el medioambiente.

Lo anterior, ha obligado a la población mundial a adoptar políticas multinacionales, regionales, nacionales y locales que promuevan el desarrollo sustentable y sostenible e intentar revertir los efectos negativos de este proceso lineal (Lichtinger Waisman et al., 1999).

Según la ONU (s.f), se estima que **cada año se recolecta una cantidad de 11.200 millones de toneladas de residuos sólidos, en donde la desintegración correspondiente a los residuos orgánicos de estos residuos sólidos "contribuye aproximadamente al 5% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero."**

Cabe destacar que la mala gestión de los residuos, agrava la contaminación del aire, el agua y el suelo, por lo que si no se puede evitar la generación de desechos, el reciclaje o reutilización, ahorra de manera sustancial los recursos. Adicionalmente, el sector de reciclaje ha dado empleo a 12 millones de personas solo en Brasil, China y Estados Unidos (ONU, s.f)

Existen diversas definiciones de residuos. Por un lado, la Real Academia Española define a residuo como:

"Material que queda como inservible después de haber realizdo un trabajo u operación."

Por otro lado, la Ley de Fomento al Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Productor (Ley n° 20.920, 2016.) define el término como:

"Una sustancia o un objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo a la normativa vigente."

Asimismo, la "Guía de valorización de residuos orgánicos en comunidades educativas" (2022) menciona que el "Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, en su artículo 3°, define un residuo como:

"una sustancia u objeto que: (1) se valoriza o elimina, (2) está destinado a ser valorizado o eliminado, o (3) debe, por las disposiciones de la normativa vigente, ser valorizado o eliminado."



Imagen N° 13,
Life in Plastic,
Gulshan Khan, 2018

“Los residuos tienen el potencial de ser valorizados, en cambio la basura es cualquier objeto o material que no tiene valor para nadie. Cuando los residuos se mezclan con otros desechos, se disminuyen las posibilidades de reutilizar o reciclar la materia prima con la que fueron fabricados.”

(Ministerio del Medio Ambiente, s.f.)



Imagen N° 14, Rubbish, Maisiecousins, 2018

1.1.4.1. Clasificación de Residuos

Según el Informe del Estado del Medio Ambiente (2021), bajo el modelo lineal, durante la extracción de recursos de la naturaleza, miles de millones de toneladas de residuos y/o materiales son descartados, los cuales además, pueden estar mezclados con insumos químicos y/o biológicos, los cuales tienen altos índices de toxicidad.

Seguidamente, los productos o bienes generados, la mayoría de las veces pasan por procesos de empaquetado que incluyen otro tipo de materiales (cartón, plástico, papel, etc.), los cuales en su mayoría son desechados. Una vez que estos productos son consumidos, se generan residuos de aquello que no fue consumido.

Los residuos generados pueden ser clasificados según su características u origen (SINIA, 2021).

Según sus Características

Residuos Peligrosos: Son aquellos residuos que son riesgosos para la salud pública y presentan efectos adversos al medioambiente.

Residuos No Peligrosos: Son aquellos residuos que no presentan riesgos para la salud pública o el medioambiente

Residuos Inertes: Son aquellos residuos que no son peligrosos ya que no experimentan variaciones físicas, químicas o biológicas significativas. No son biodegradables y no afecta negativamente si entra en contacto con otras materias.

Según su Origen

Residuos Sólidos Municipales: Corresponden a los residuos sólidos domiciliarios y algunos similares a estos que se generan en el sector de servicios y otras pequeñas industrias. Otro tipo de residuos sólidos municipales son los derivados del aseo de vías publicas, áreas verdes y playas.

Residuos Industrial: Son aquellos residuos que se generan en procesos d fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento, generados por la actividad industrial.

Residuos Sólidos Municipales (RSM)

Según el Instituto Nacional de Normalización (2013), los Residuos Sólidos Municipales (RSM) son "Aquellos generados en los hogares como resultado de la realización de actividades domésticas. En esta categoría, se incluyen los que son generados producto de actividades comerciales o productivas, que en composición o naturaleza, son similares a los residuos domésticos."

El Ministerio del Medio Ambiente (2020) establece que "La composición de los RSM de tipo domiciliario depende del estilo de vida que se tenga, del comportamiento de consumo, del lugar geográfico donde se generan, de la estación del año en la cual se conciben e incluso de factores circunstanciales como festividades."

Por otro lado, la clasificación de los RSM depende de qué están compuestos y son asociados a un color. Su clasificación según color es:

- Papel y cartón
- Cartón para bebidas
- Plásticos
- Vidrios
- Metales
- Materia orgánica
- Residuos peligrosos
- Residuos eléctricos y electrónicos
- Otros

(MMA, 2016)

1.1.4.2. Gestión de Residuos

El Ministerio del Medio Ambiente (2016) define dos conceptos para comprender de mejor manera nuestra relación con los residuos:

Gestión de Residuos:

"Las operaciones de manejo y otras acciones de política, planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación de seguimiento y fiscalización referidas a residuos"

Manejo de Residuos:

"Todas las acciones operativas a las que se somete un residuo, incluyendo, entre otras, recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento, el que varía dependiendo si los residuos son llevados a un sitio para eliminación o si son valorizados."

La Ley de Fomento al reciclaje, comprende la palabra:

Eliminación:

"Todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva o destruir un residuo en instalaciones autorizadas."

Cabe destacar, que según la "Guía de Educación Ambiental y Residuos" (2016), existen casos en donde los residuos son parte de un "punto intermedio entre su generación y disposición final", estos pueden ser "puntos limpios o un centro de acopio donde son comprimidos haciendo más eficiente el transporte de los mismos."

Los gestores que pueden operar las instalaciones que aparecen en el esquema son: municipalidades en forma directa, municipalidades con servicio externalizado y recicladores de base.

Figura N° 3
"Sistema de Manejo de Residuos"
Elaboración propia basada en datos según MMA (2016)



Imagen N°15, s.f.

1.1.4.3. Estrategia Jerarquizada de los Residuos

El Ministerio del Medio Ambiente y Cambio Climático de Canadá (2022), señalan la existencia de una "Estrategia jerarquizada de los residuos", la cual, la Comisión Nacional del Medioambiente (2010) define como "El orden de preferencia al realizar su manejo, considerando como primera alternativa la prevención en la generación de residuos, luego la reutilización, el reciclaje de los mismos o de uno o más de sus componentes y la valorización (total o parcial) energética de los residuos, dejando como última alternativa su eliminación, acorde al desarrollo de instrumentos legales, reglamentarios y económicos pertinentes. Con esta jerarquización, se realiza una mejor gestión de los residuos, protegiendo la salud de las personas y el medio ambiente."

Cabe destacar, que a pesar de saber gestionar los residuos, la acción más importante es la prevención de residuos, ya que, "disminuye el consumo de materias primas y los costos asociados a la producción de bienes, así como la contaminación producida por el mal manejo de los residuos" (MMA, 2016).

El Ministerio del Medio Ambiente (2016) establece los siguientes conceptos en relación a la Estrategia Jerarquizada de los Residuos:

Prevención	Conjunto de acciones o medidas que se reflejan en cambios, en los hábitos, en el uso de insumos y materias primas utilizadas en procesos productivos, diseño o en modificaciones en dichos procesos, así como en el consumo, destinadas a evitar la generación de residuos, la reducción en cantidad o la peligrosidad de los mismos.
Reutilización	Es la acción mediante la cual productos o componentes de productos desechados se utilizan de nuevo, sin involucrar un proceso productivo.
Reciclaje	Es el empleo de un residuo como insumo o materia prima en un proceso productivo, incluyendo el coprocesamiento y compostaje, pero excluyendo la valorización energética.
Coprosesamiento	*Uso de residuos idóneos en procesos industriales, con el propósito de obtener energía y/o recuperar recursos minerales, con la resultante reducción en el uso de combustibles convencionales y/o materias primas, a través de la sustitución.*
Compostaje	*Proceso de descomposición aeróbica de una mezcla de residuos orgánicos, gracias a la acción de microorganismos que actúan de manera sucesiva sobre los materiales orgánicos originales. Este proceso ocurre en presencia de humedad y genera elevadas temperaturas que permiten higienizar la mezcla, produciendo dióxido de carbono, agua y materia orgánica estabilizada (Compost)*
Descomposición Aeróbica	*Es un tipo de descomposición biológica, la cual necesita la presencia de oxígeno.*

Valorización	Corresponde a un conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. Comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y valorización energética.
Eliminación	Es todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva un residuo o destruirlo en instalaciones autorizadas. Finalmente, a la fracción que no puede ser valorizada se le llama residuo no valorizable y son aquellos residuos que no se pueden reutilizar, ni reciclar, debido a las características de alguno de sus componentes; o porque son enviados a disposición final. Actualmente en Chile existen distintos lugares a los cuales los residuos son llevados para su disposición final:
Basural	Acumulación de residuos en un sitio no autorizado que implica un foco de contaminación y riesgo sanitario.
Vertedero	Corresponde a un sitio de disposición final que cuenta con autorización sanitaria pero no cumple el reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios (DS189).
Relleno Sanitario	Instalación de eliminación de residuos sólidos en la cual se disponen residuos municipales y asimilables, diseñada, construida y operada para minimizar molestias y riesgos para la salud y la seguridad de la población y daños para el medio ambiente, en la cual las basuras son compactadas en capas al mínimo volumen practicable y son cubiertas diariamente cumpliendo con las disposiciones de la normativa aplicable (DS 189/2003 minsal).

Figura N° 4,
"Estrategia Jerarquizada de los Residuos"
Elaboración propia basada en
datos según MMA (2016)

1.1.4.4. Residuos Biodegradables

La mayoría de los productos biobasados, al momento de desecharse, comienzan un proceso de descomposición, el cual "consiste en un conjunto de reacciones que transforman el residuo en los elementos químicos que lo conforman." (MMA, 2016)

El Ministerio del Medio Ambiente, define Residuos biodegradables como:

"Aquellos residuos que pueden degradarse de forma natural. En este proceso actúan animales, hongos y bacterias, y dependiendo de factores como la temperatura y la humedad, se pueden descomponer en días, semanas o meses."

1.1.4.5. Residuos Orgánicos

Los residuos orgánicos "Son aquellos que provienen de los alimentos, como cáscaras de frutas y verduras, entre otros", también "corresponden a restos de origen animal o vegetal". Cabe mencionar que el proceso biológico por el que se degradan los residuos orgánicos, se conoce como "compost" el cual sirve como nutriente, abono y fertilizante para la tierra. (MMA, 2016)

El Ministerio del Medio Ambiente (2020) ha podido identificar que los residuos orgánicos corresponden a un 58% del total generado diariamente en un hogar, estos al ser mezclados con otro tipo de residuos al ser desechados, provocan diversos impactos ambientales como la "proliferación de vectores sanitarios (moscas, aves, ratones), lixiviados, olores molestos y gases de efecto invernadero.

El Ministerio del Medio ambiente (2022) categoriza a os residuos orgánicos en:

Material Verde:

"Corresponde a aquellos que tienen una mayor composición de nitrógeno y agua, como restos de frutas y verduras, así como residuos del mantenimiento de jardines."

Material Café:

"Corresponde a aquellos que están compuestos por una alta proporción de carbono, como restos secos de podas, paja, aserrín, cartón y papel, hojas secas, cáscaras de huevo, e hilos naturales."



Imagen N° 16,
Pia Riverola, 2020

1.2. Delimitación del Tema

Imagen N° 17,
VESPERS II, OXMAN,
Yoram Reshef, 2018

1.2.1. Huevo: Formación y Propiedades

El huevo es un alimento con un alto nivel de nutrientes y diversas propiedades nutricionales y culinarias.

El Instituto de Estudios del Huevo (s.f) establece que una gallina alcanza su madurez sexual a partir de las 20 semanas, en donde empieza a poner huevos. Durante el proceso de formación del huevo, todos los componentes necesarios se disponen en el orden, cantidad y orientación necesaria para que la creación del huevo sea viable y no sufra de alteraciones que influyan negativamente en su calidad.

Además, mencionan que aproximadamente 10 días antes de la ovulación, comienza a crecer la yema dentro del folículo ovárico. En este punto, se integran las capas concéntricas de vitelo (yema), la coloración de estas varía según la concentración de pigmentos del alimento consumido por la gallina (Instituto de Estudios del Huevo, s.f).

Por otro lado, la ovulación se produce cuando el folículo alcanza la madurez y se libera la yema, que será captada por el oviducto de 24 a 26 horas antes de la salida del huevo por la cloaca. El Instituto de Estudios del Huevo (s.f), declara que en el oviducto se pueden distinguir cinco secciones en donde tienen lugar distintas fases de la formación del huevo, estas son: infundíbulo, magno, istmo, útero o glándula cascarógena y cloaca. El Instituto de Estudios del Huevo (s.f) las define de la siguiente manera:

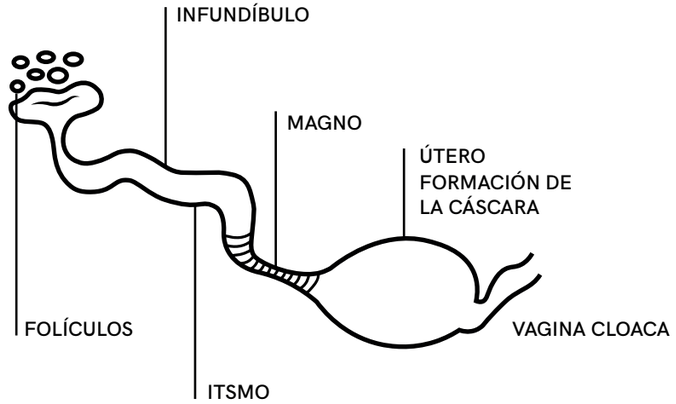


Figura N° 5,
"Aparato Reproductor de la Gallina",
Elaboración adaptada en datos del
Instituto de Estudios del Huevo (s.f)

Infundíbulo:

Es donde se produce la fertilización del huevo. Es la entrada del oviducto, es donde la yema o vitelo es captada durante la ovulación. Adicionalmente, es donde se crean las 2 capas más externas de la membrana vitelina, las cuales protegen a la yema, evitando el traspaso de agua desde la clara.

Magno:

Es la sección más larga del oviducto y donde comienza la formación de la clara (albumen), la cual es una solución acuosa 90% agua de proteína y minerales.

Istmo:

Es el tramo del oviducto entre el magno y el útero, el huevo permanece aproximadamente 1 hora y la clara comienza a rodearse de las fibras protéicas que constituyen a las dos membranas testáceas.

Útero:

Cuando el huevo llega al útero, luego de la ovulación, permanece entre 18 y 22 horas, en este período es donde ocurre la formación de la cáscara. Adicionalmente, en el útero es donde el proceso de hidratación y estructuración de la clara finaliza.

1.2.1.1. Estructura del Huevo



Figura N° 6,
"Estructura del Huevo",
Elaboración propia basada
en datos de Instituto de Estudios
del Huevo (s.f)

1.2.2. Cáscara de Huevo

Según el Instituto de Estudios del Huevo (2022) En el útero, existen dos zonas con distintas células secretoras. En la parte más cercana al istmo, el huevo permanece aproximadamente 5 horas, en donde se hidrata la clara y se organizan las fibras de la membrana testácea externa. Estos procesos influyen en la futura fijación de los cristales de carbonato de calcio y la solidez de la cáscara del huevo.

Asimismo, comentan que la calcificación ocurre en una bolsa glandular que se encuentra en la parte mayor del útero. En este punto, el huevo se encuentra en una solución sobre saturada de carbonato de calcio, el cual "se va depositando, en forma de calcita, alrededor y sobre las fibras que constituyen la membrana testácea externa en núcleos o conos concretos." (Instituto de Estudios del Huevo, 2022).

Además, señalan que el alimento que consume la gallina, es la principal fuente de calcio, la cual es sumamente necesaria para la formación de la cáscara del huevo. "Durante el período de la puesta, la gallina consume más calcio para así depositarlo en la cáscara del huevo en formación." (Instituto de Estudios del Huevo, 2022).

Una vez que la gallina expulsa el huevo, la cáscara se recubre con una cutícula que reduce la pérdida de humedad y evita la contaminación bacteriana.

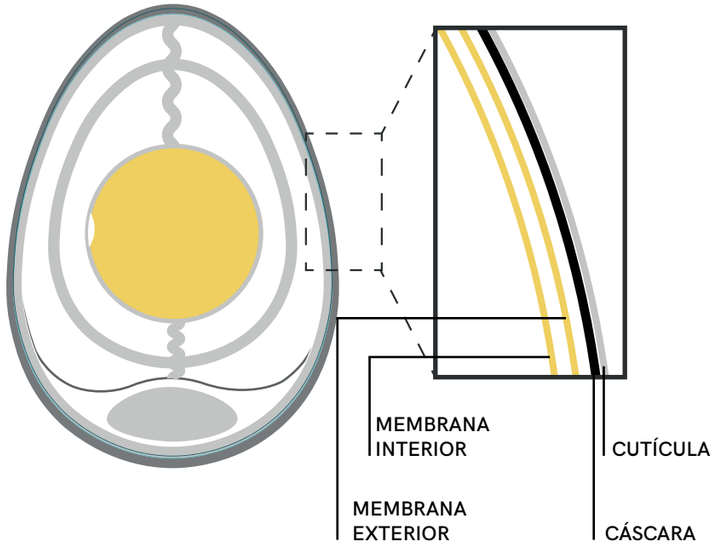


Figura N° 7,
"The Anatomy of an Egg",
Elaboración adaptada en datos de Nurturing Life, 2017

Componentes de la Cáscara

Según un artículo de Avinews (2021), la cáscara de huevo, está formada por una matriz de proteína de carbonato de calcio que puede llegar a representar el 94% del total de la cáscara. El alto contenido de este componente, permite que la cáscara se pueda ser utilizada y aplicada en diversas áreas, tales como: la obtención de cal industrial, fabricación de materiales de construcción, entre otros.

El estudio "Usos potenciales de la cáscara de huevo de gallina (Gallus gallus domesticus): una revisión sistemática" (2020), establece que *"La cáscara de huevo de gallina representa entre el 10 y el 12% de su peso. Está conformada por un 95% de compuestos minerales y entre un 3,0% a 3,5% por componentes orgánicos, que intervienen en la morfología de los cristales de calcita, además en la protección microbiana y regulación de las mineralizaciones de la cáscara."*

1.2.2.1. CaCO3: Carbonato de Calcio

Miranda, J. (2018), define el, Carbonato Cálcico (CaCO3) o Trixocarbonato Cálico como un compuesto químico compuesto por cal "Ca" y calcita "CO3". Mejor conocido como Carbonato de Calcio el cual es un polvo blanco inodoro y es uno de los materiales que más abunda en la corteza terrestre y se puede presentar en diversas formas y niveles de puresa. Puede encontrarse en minerales, rocas, organismos vivos, entre otros.

"Es la principal causa del agua dura o agua calcárea, es decir, aquella que contiene un nivel alto de minerales, principalmente sales minerales y calcio. Es utilizado en numerosas industrias como es la química o la agrícola debido a las grandes propiedades que posee." (Miranda, J. 2018).

Por otro lado, Miranda J (2018) menciona que es el componente principal de las rocas, como la caliza y el mármol, además de otros minerales. Además, se puede encontrar en estructuras geológicas que tienen un origen orgánico de naturaleza caliza.

En organismos vivos, se puede encontrar en sus esqueletos, como por ejemplo los corales, conchas de moluscos, cáscaras de huevo, entre otros.

Este componente también es utilizado por otras industrias, como: Industria alimentaria, el área de la medicina, Industria papelera, Industria cosmética y textil, entre otras.

Al fin de cuentas, uno de los principales beneficios del carbonato de calcio en los suelos es que: mejora la acidez (pH) y salinidad (Miranda, J. 2018).



Imagen N° 18,
Karolina Grabowska, 2020

1.2.3. Bio/ Tecnología

En el artículo "¿Qué es la biotecnología y para qué sirve?" (2021) publicado por Ecología Verde, Moriana L. menciona que la primera vez que se utilizó el término fue en 1919 por el ingeniero Kárloy Ereki en su libro "Biotecnología en la producción cárnica y láctea de una gran explotación agropecuaria." Sin embargo, al ser un área multidisciplinaria, no existe una definición determinada y global. Se podría identificar como "la ciencia que estudia el empleo de diversas técnicas para modificar organismos vivos."

La carrera de Ingeniería Civil en Biotecnología de la Universidad de Chile, estable que **"La biotecnología se ha convertido en una herramienta eficaz para incrementar la sustentabilidad en la producción de recursos renovables y no renovables y en la recuperación del medio ambiente."**

Generalmente el término Biotecnología ha sido asociado al área científica y médica para el desarrollo de productos. Sin embargo, durante los últimos años este concepto ha sido capaz de instaurarse en otras áreas, una de ellas, el diseño, en donde ha tomado fuerza e impulsado proyectos con un alto grado de innovación, rompiendo los estándares establecidos de la disciplina.

La Real Academia Española (RAE), define biotecnología como:

"El empleo de células vivas para la obtención y mejora de productos útiles, como alimentos y los medicamentos."

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), define la biotecnología como:

"Aplicación de principios de la ciencia y la ingeniería para tratamientos de materiales orgánicos e inorgánicos por sistemas biológicos para producir bienes y servicios."

Por otro lado, el Convenio sobre Diversidad Biológica de 1992, establece que la biotecnología es:

"Toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos."



Imagen N°19 ,
VESPERS II, OXMAN,
Yoram Reshef, 2018

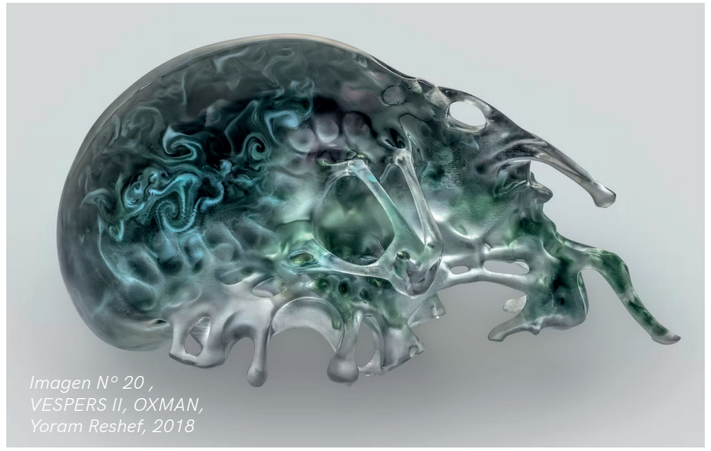


Imagen N° 20 ,
VESPERS II, OXMAN,
Yoram Reshef, 2018

1.2.3.1. Neri Oxman

Neri Oxman, diseñadora estadounidense-israelí y profesora del Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab, se convirtió en uno de los referentes más importantes a la hora de entender la relación entre el diseño, la tecnología y la biología.

Oxman, acuño y se convirtió pionera del término **"Ecología de los Materiales"**, el cual *"considera la computación, la fabricación y el propio material como dimensiones inseparables del diseño."* Y que para poder implementarlo, es necesario volver a mirar el origen, ósea, la naturaleza. (MIT, School of Architecture + Planning)

Como mencionamos anteriormente, la diseñadora trabaja como profesora en el departamento de "Media Arts and Sciences" en el MIT Media Lab, en donde fundó y dirige un grupo de investigación llamado "Mediated Matter", el cual tiene como objetivo investigar la relación entre el diseño, los materiales, la biología, fabricación digital, entre otros. Y de esta manera, "Aumentar la relación entre los entornos construidos, naturales y biológicos, empleando principios de diseño inspirados en la naturaleza y aplicándolos en la invención de nuevas tecnologías." (MIT, School of Architecture + Planning).

Neri Oxman en su charla TED "Design at the Intersection of Technology and Biology" (El diseño en la intersección de la tecnología y la biología) (2015), menciona cómo desde la Revolución Industrial, el diseño ha sido dominado por las máquinas y sus principios de manufactura y producción en masa, así como también el concepto de "ensamblaje" ha determinado que los objetos deben ser creados por piezas individuales e independientes una de la otra, cumpliendo funciones específicas. Sin embargo, este concepto no se encuentra en la naturaleza.

Oxman considera que existen dos visiones que operan en la actualidad, una de ellas siendo el "cincel" y la otra los "genes", refiriéndose también a lo que podría ser por un lado una máquina, y por otro, un organismo. Sin embargo, la diseñadora propone una tercera opción, en donde estas dos visiones se unen, dejando de lado el ensamblaje y acercándose más al concepto de "crecimiento."

Por otro lado, menciona cómo **el diseño ha evolucionado hasta la fecha y que una de las razones que permite la unión entre la tecnología, biología y diseño, ha sido el acceso a nuevas herramientas que antes no existían.** Dentro de las que Oxman establece están: "El Diseño Computacional, el cual permite diseñar formas complejas a partir de códigos; La Fabricación Aditiva, que nos permite producir piezas añadiendo material en vez de fabricarlo por partes; La Ingeniería de Materiales, que permite diseñar el comportamiento de los materiales en alta resolución; y por último, la Biología Sintética, la cual nos permite diseñar nuevas funcionalidades biológicas, editando el ADN." (Oxman N, 2015)

Oxman y su equipo, se posicionan en la intersección de estos cuatro campos, para crear objetos, productos, estructuras y herramientas que varíen desde las escalas más grandes, hasta las más pequeñas, como las nanoescalas. Los proyectos que ha realizado hasta la fecha, varían en funcionalidad, pero no por la añadidura o ensamblaje de otros materiales, sino por ir variando constante y delicadamente las propiedades de los materiales.

Por otro lado, la diseñadora menciona que para la realización de ciertas piezas, han sido capaces de incluir bacterias, células u organismos vivos de distintos ecostiemas, que nunca antes habían tenido una relación, por lo que la manufactura de estas piezas no está condicionada por una "Evolución por selección natural", sino por una "Evolución por Diseño."

Neri Oxman concluye que:

"Si la última frontera del diseño es infundir vida a los productos y a los edificios que nos rodean, para formar una ecología de dos materiales, los diseñadores deben unir estas dos visiones del mundo. Lo que nos devuelve, por supuesto, al origen. Por una nueva era del diseño, una nueva era de la creación, que nos lleve de un diseño inspirado en la naturaleza, a una naturaleza inspirada en el diseño, y que nos exija por primera vez, a nosotros, la madre naturaleza."

THE KREBS CYCLE OF CREATIVITY

El Ciclo de Krebs de la Creatividad, es un diagrama diseñado por Neri Oxman, el cual hace referencia al ciclo de Krebs, "la secuencia de reacciones por la que los organismos generan energía." (MIT, 2017). Según Oxman (2017), el diagrama tiene por objetivo "establecer una cartografía tentativa, aunque holística, de la interrelación entre estos dominios, donde un reino puede incitar la (r)evolución dentro de otro; y donde un solo individuo o proyecto puede residir en múltiples dominios."

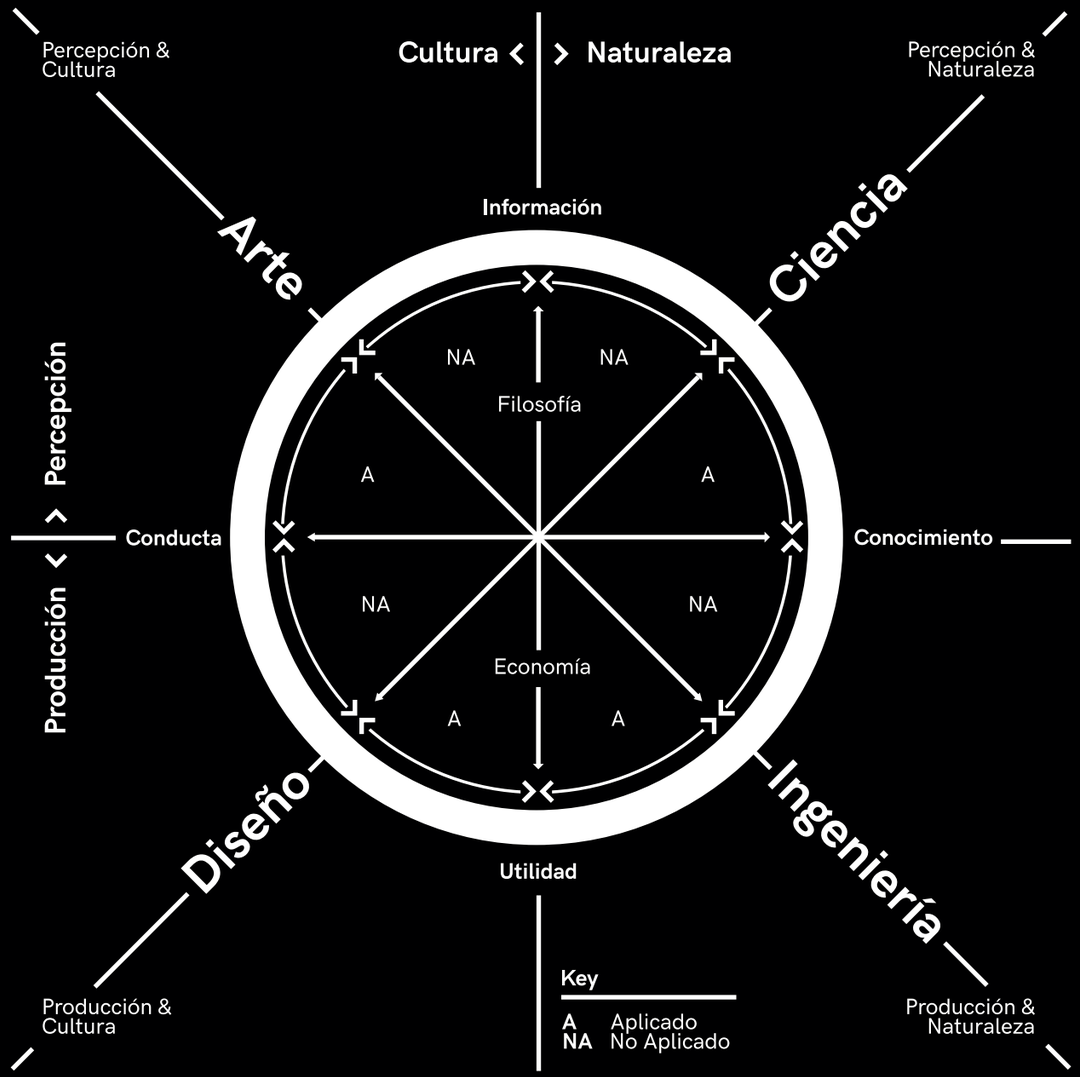


Figura N° 8,
THE KREBS CYCLE OF CREATIVITY
Adaptado de OXMAN, MIT (2017)
Traducción Elaborada por el Autor

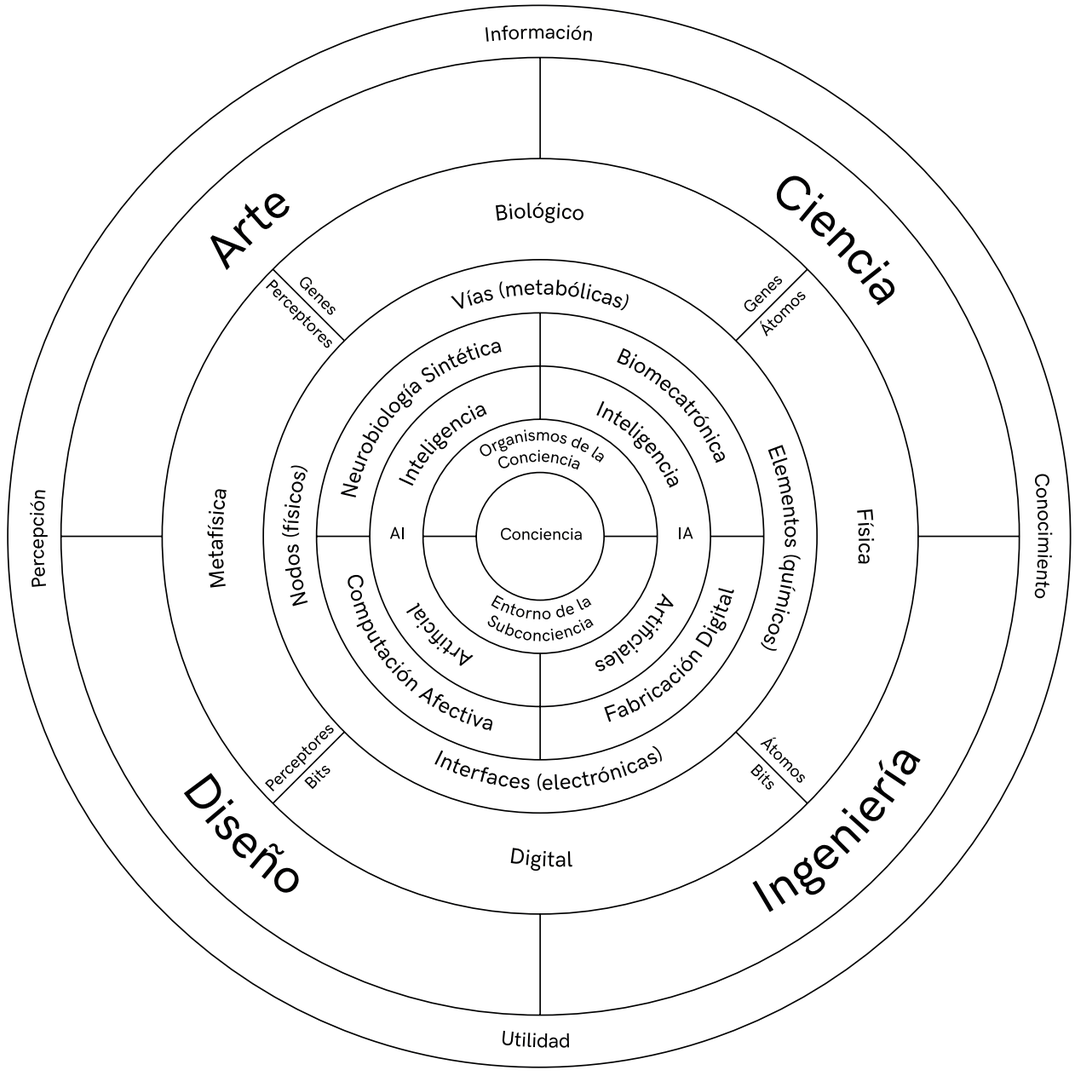


Figura N° 9,
THE KREBS CYCLE OF CREATIVITY III
Adaptado de OXMAN (2020)
Traducción Elaborada por el Autor

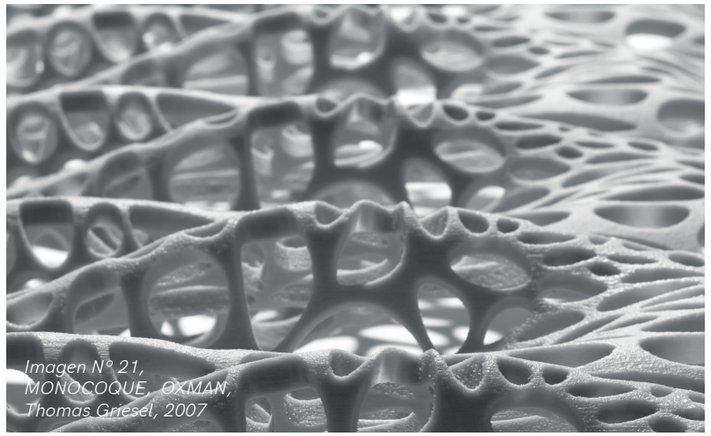


Imagen N° 21,
MONOCOQUE, OXMAN,
Thomas Griesel, 2007

1.2.4. Bio/ Diseño

A través de los años, el concepto de biodiseño ha sido asociado al mundo de la medicina y ciencias, bajo la exploración y fabricación de objetos para el cuerpo humano. Sin embargo, Marita Canina, en su publicación "Biodesign: Overcoming Disciplinary Barriers" (2008) (Biodiseño: Superar las barreras disciplinarias) menciona que *"El biodiseño no debe considerarse simplemente diseño aplicado a la medicina. De hecho, puede definirse más claramente como una disciplina totalmente nueva, que destaca una interdisciplinariedad y una estrecha colaboración con las ciencias médico-biológicas."*

En el año 2012, William Myers, historiador y curador de diseño publicó "BioDesign: Nature, Science + Creativity" ("BioDiseño: Naturaleza, Ciencia + Creatividad") un libro que explica cómo el diseño ha ido evolucionando y se ha visto inmerso en diferentes áreas independientes a la suya, sobre todo la biología, nutriendose cada vez más con la experimentación y aplicación de nuevos materiales y el biodiseño.

Myers (2012), define que "El biodiseño es el siguiente paso más allá de los enfoques inspirados en la biología para el diseño y la fabricación. A diferencia de biomimetismo o el popular pero vago "diseño verde". Se refiere específicamente a la incorporación de organismos vivos como componentes esenciales, que mejoran la función de la obra terminada. Va más allá del mimetismo para integración, disolviendo los límites y sintetizando nuevas tipologías híbridas" (p.8)

Por otro lado Myers (2018), menciona que **el biodiseño es una tendencia emergente que basa sus principios en la biología, experimenta con el uso de materiales vivos en estructuras, objetos y herramientas y está promoviendo e impulsando una colaboración entre diseñadores y biólogos.** Asimismo, la sociedad está en búsqueda de un enfoque sostenible en la construcción y fabricación, por lo que el biodiseño ofrece infinitas posibilidades para el diseño y otras disciplinas, así como también la implementación de nuevas tecnologías más limpias y el auge de la biología "hecha en casa". Myers declara que "Este libro propone acelerar este esfuerzo, destacando los logros y nuevos enfoques del diseño con la biología, fomentando la colaboración y proporcionando el contexto histórico de este creciente campo del diseño" (p.8)

El diseño ya no es lo que era y los diseñadores están expandiendo cada vez más sus límites, considerando la ciencia, nuevas teorías sociológicas y nanotecnología para la creación y/o aplicación de nuevos productos. Lo fascinante del diseño es su relación directa con la vida, incluso en una época en donde la evolución tecnológica acelera exponencialmente, al igual que las preocupaciones políticas, medioambientales, demográficas y económicas. **La vocación del diseño garantiza mantener al ser humano siempre al centro del debate, incluso enfrentándose a los distintos desafíos globales que se presentan en la actualidad.** (Antonelli, como menciona en Myers, 2012)

Myers habla de una "Nueva Urgencia" que están enfrentando los diseñadores y que los obliga a repensar y reordenar sus métodos y objetivos para

combatir con la degradación del medio ambiente. Esta urgencia "exige el reconocimiento de la fragilidad de la naturaleza y nuestra responsabilidad de preservarla para las generaciones futuras" y utilizar los principios de la biomímesis para la fabricación y producción de nuevos materiales y objetos (p.10). Para poder integrar estos sistemas naturales, debe existir un vínculo y cruce interdisciplinario entre los diseñadores y la asesoría de biólogos. Por otro lado, menciona que "el acceso a los recursos en las próximas décadas requerirán nuevas normas de eficiencia energética, eliminación de residuos y protección de la biodiversidad" (p.12)

El autor (2018) comenta que el deseo de seguir a la naturaleza y adherirnos a la armonía que nos entrega no es algo nuevo y remonta a la antigüedad, en donde los grandes pensadores, observaban la naturaleza para responder sus preguntas. Incluso en el siglo XIX, el auge del Art Nouveau y su estilo minucioso e imitación formal de la naturaleza "coincidió con el trabajo de los naturalistas y pioneros de la biología" (p.12). Luego, "El interés por la naturaleza como modelo o herramienta de diseño siguió siendo una corriente constante, aunque menor, en la arquitectura de principios del siglo XX. En particular, en la obra de figuras como Frank Lloyd Wright, Alvar Aalto e incluso Mies van der Rohe, por su interés en la integración de los espacios interiores y exteriores, el uso de materiales naturales, la expresión de la estructura y la consideración de la arquitectura como componente de un todo más amplio, al menos de su entorno inmediato" (p.13)

Además, Myers (2018) menciona que **la brecha entre disciplinas se está reduciendo cada vez más por necesidad y que el diseño ya no se limita a solo indagar en su campo**, sino que están promoviendo sistemas de "recogida de recursos, aplicación de mano de obra, fabricación, comercialización, distribución, consumo y eliminación... y que desde un punto ecológico, no existen las cosas, sólo sistemas" (p.13)

Por último, cabe destacar que cuando cambiamos el paradigma de los materiales convencionales en el mercado como los plásticos, madera, cerámica o vidrio a materiales vivos, las posibilidades son infinitas, en donde los proyectos van más allá de la forma/función y el diseño trasciende sus límites. (Antonelli, como menciona en Myers, 2012)

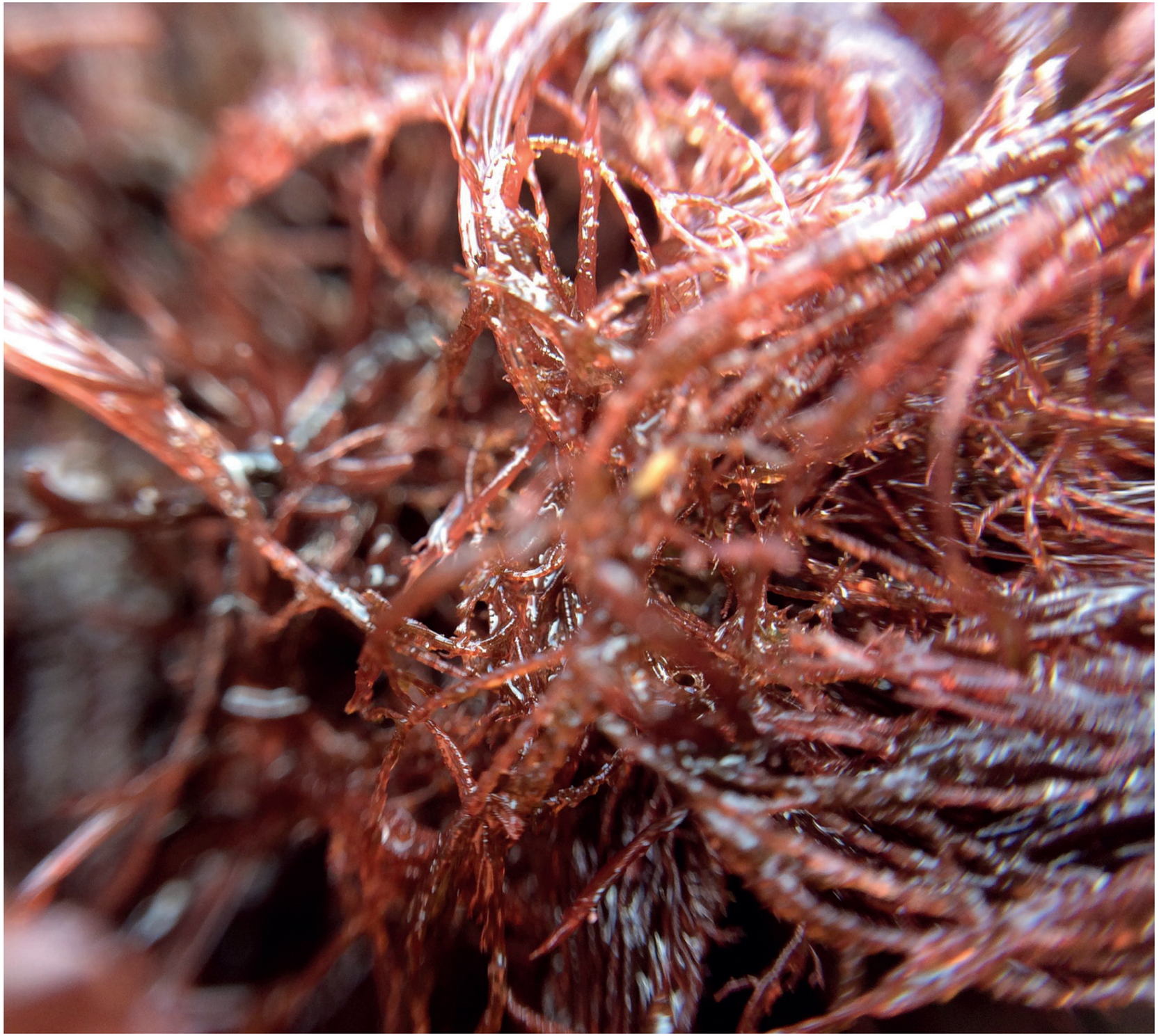


Imagen N° 22 ,
VESPERS II, OXMAN,
Yoram Reshef, 2018

1.2.5. Bio/ Materiales

Suzanne Lee es la fundadora y CEO de Biofabricate, una plataforma que promueve y nutre las colaboraciones entre la biología y el diseño para adentrarse en la búsqueda de nuevos materiales sustentables para el consumo. Por otro lado existe Fashion for Good, una organización global que busca impulsar la moda sostenible, trabajando directamente con la industria de la moda, proponiendo soluciones innovadoras para la preservación del planeta y bienestar de las personas. Todo esto lo realizan a través de su propio Museo de la Moda Sostenible

El último reporte entregado por Biofabricate y Fashion for Good del 2020, lleva el nombre de "Understanding "Bio" Material innovations: a primer for the fashion industry" (Biofabricar: Entender innovaciones de "Bio" Material: Un manual para la Industria de la Moda) y define diversos conceptos 'bio' basados para comprender de mejor manera su relación con la industria de la moda, las nuevas tecnologías y las innovaciones sostenibles realizadas con biomateriales y su potencial impacto en la sociedad.



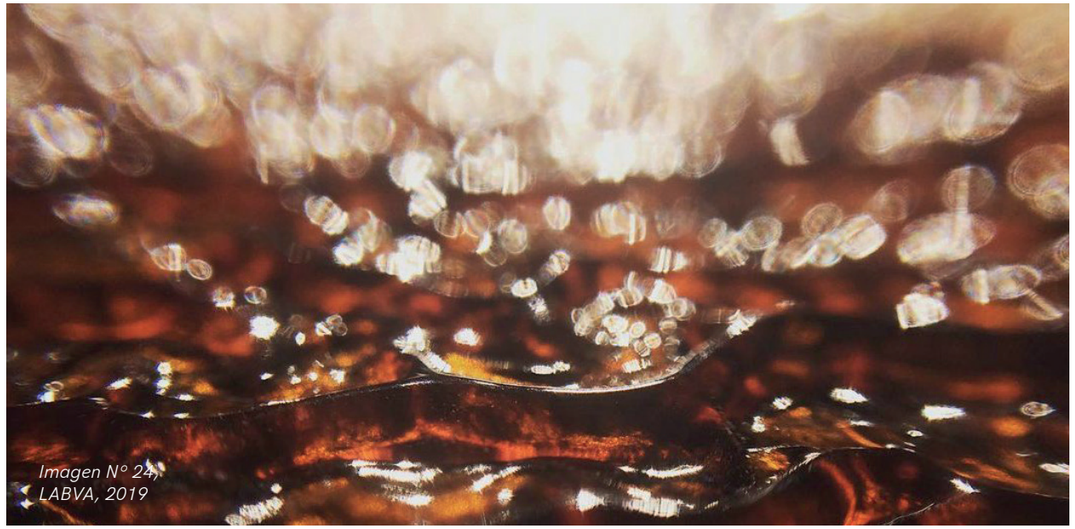


Imagen N° 24,
LABVA, 2019

Biofabricate & Fashion for Good (2020) , comentan que en los últimos cinco años, el concepto de "Biomateriales" se ha popularizado cada vez más, sobre todo en la industria textil. **La búsqueda de materiales más sustentables se vuelve necesaria para las marcas que quieren hacerse cargo de sus impactos sociales, medioambientales y económicos de sus empresas.** Así como también la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI), plástico, huella de carbono, entre otros. Y los biomateriales nacen como una alternativa innovadora.

Sin embargo, no hay una definición estándar para esta categoría. La verdad es que hoy en día, existe una ignorancia ante los biomateriales, debido a que sin entender la terminología 'bio' se hace muy difícil comprender los biomateriales y otros conceptos con prefijos 'bio'. Muchas veces vemos que 'bio' está asociado a "algo bueno" o "biodegradable" pero no es algo que debiera asumirse.

Biofabricate & Fashion for Good (2020), establecen que *"La palabra 'biomaterial' oculta diferentes enfoques de la tecnología, los insumos y los impactos. Un aspecto clave es que que no se pueden hacer suposiciones o afirmaciones generales sobre ningún biomaterial. Cada biomaterial debe considerarse caso por caso en lo que respecta a su proceso de fabricación, función e impacto."*

Durante muchos años los biomateriales se han asociado al área médica, pero con el paso el tiempo han tomado fuerza fuera de esta área, sobre todo en el mundo del diseño. Ante la ausencia de definiciones claras y guías para el mejor entendimiento de este término, Biofabricate y Fashion for Good definen 'Biomaterial' como:

"Un término utilizado para indicar los materiales que tienen una asociación biológica específica" (p.9)

Según el reporte (2020), en el mundo de la moda, el concepto "biomaterial" está asociado a un producto final. Pero, si buscamos este concepto en otras fuentes, generalmente encontraremos información médica relacionada, lo cual confusa el concepto y su relación con el diseño. Dentro de la moda, un biomaterial es aquel que "contiene biomasa, o ingredientes derivados biológicamente, o se ha fabricado con algún tipo de proceso biológico, o es biodegradable, o todo lo anterior." (p.9)

Las encuestas realizadas por la empresa a diversos innovadores, evidenciaron que el término "biomaterial" es muy vago o muy genérico. Por otro lado hicieron la pregunta "Si un material tiene algún tipo de prefijo 'bio' en el nombre, ¿Qué porcentaje de biocontenido debería contener?, la mayoría de los entrevistados expresaron que debería tener un mínimo del 50% de biocontenido. Este sugiere, por extensión, que un biomaterial debe ser mayoritariamente bioderivado."

Independiente de su origen y producción, muchos de estos biomateriales puede que pasen por procesamientos posteriores y existe la posibilidad de que se mezclen con otros tipos de materiales, por lo que la alianza entre empresas será primordial para ayudar a ese desarrollo técnico.

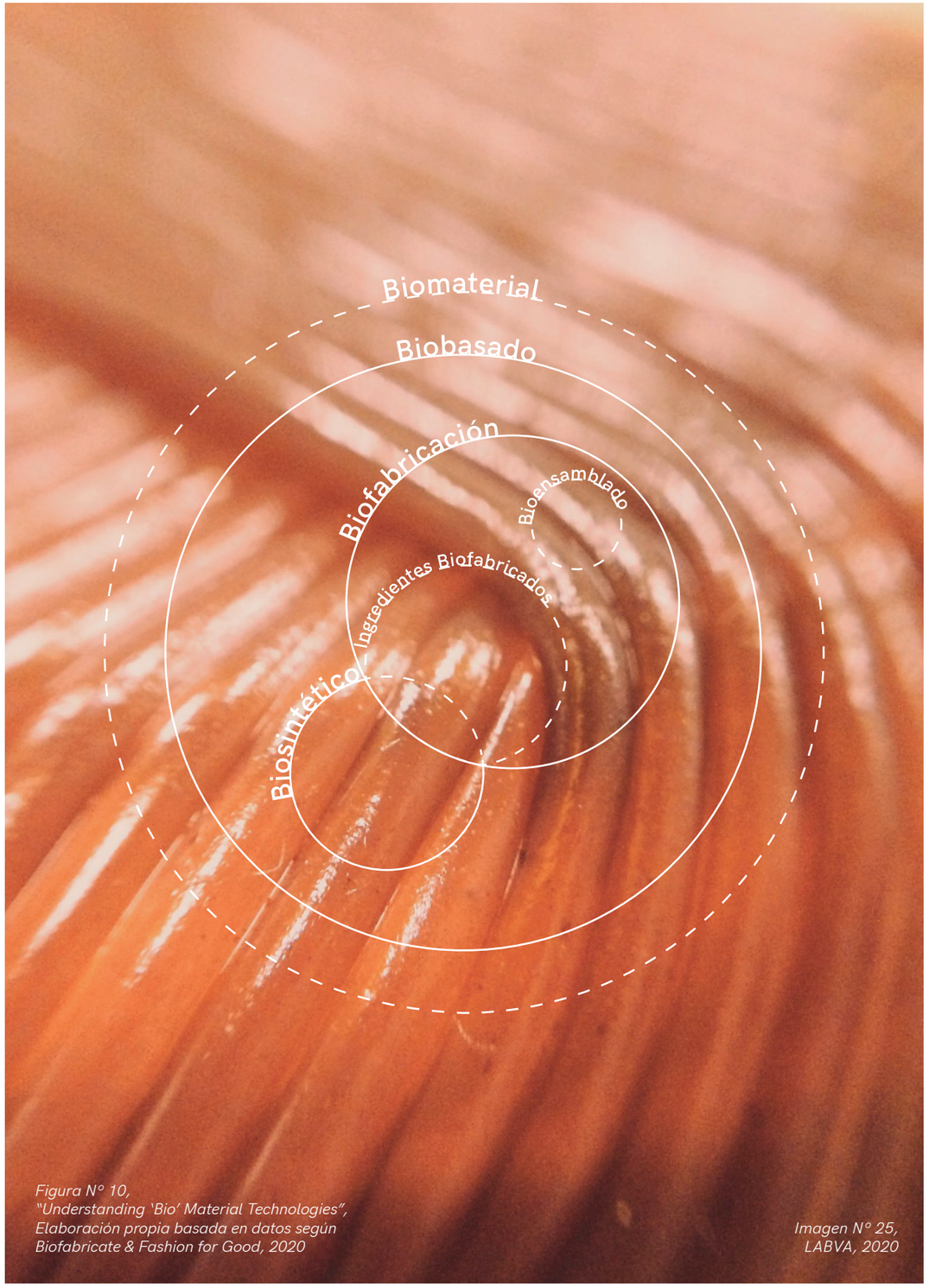


Figura N° 10,
"Understanding 'Bio' Material Technologies",
Elaboración propia basada en datos según
Biofabricate & Fashion for Good, 2020

Imagen N° 25,
LABVA, 2020



Imagen N° 26, Materiom, 2022

Para comprender de mejor manera el término de Biomateriales, a continuación se describen dos empresas que están promoviendo la creación de biomateriales como una alternativa sostenible en el tiempo.

La empresa "Materiom", fundada el 2016 por Liz Corbin and Alysia Garmulewicz, la cual a través de su página web, comparte recetas de biomateriales, aprovechando materiales que generalmente son descartados, como ingredientes principales.

En una entrevista con "Atlas of the Future" (2021) Las fundadoras comentan que Materiom surgió experimentando con materiales en sus propias cocinas y participando en talleres en Valdivia, Chile. Actualmente trabajan en Londres, Inglaterra y Santiago de Chile, bajo una alianza con Ellen MacArthur Foundation.

Además, Corbin y Garmulewicz declaran que "Nuestras recetas utilizan ingredientes naturales abundantes en la zona y una química respetuosa con la vida. Plásticos y compuestos que puedes cocinar en el horno, cortar con láser e imprimir en 3D."

Además, mencionan que Materiom es "El recetario de la naturaleza, para que todos, en todas partes, puedan participar en la próxima generación de materiales." Lo interesante de este punto, es que Materiom hace posible el desarrollo de nuevos materiales para cualquier persona ya que, les da la opción de optar por recetas con ingredientes que sean accesibles dependiendo de la zona en la que habiten.

Corbin y Garmulewicz señalan que "En el mundo actual, las cadenas de suministro de materiales son predominantemente globales, lo que limita las posibilidades de que lleguen al mercado soluciones materiales más adaptables a escala local y regional. Para nosotros, no se trata de lo local frente a lo global. Se trata de encontrar una mejor calibración entre los dos para que los materiales puedan obtenerse y ciclar de una manera que sea apropiada para el contexto y responsable con el medio ambiente."

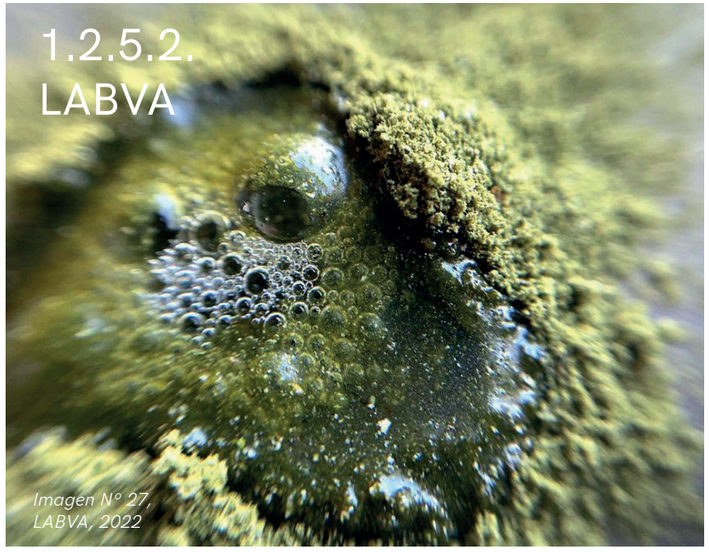


Imagen N° 27, LABVA, 2022

El Laboratorio de Biomateriales de Valdivia (LABVA), una empresa que explora y experimenta con diversos materiales "con denominación de origen asociadas a las materias primas, naturales y/o de desechos antrópicos, que se encuentran en abundancia en nuestro entorno. Utilizando una metodología de Diseño Basado en Biodiversidad, generamos biomateriales que surgen tanto del cultivo de organismos (GIY - Grow it Yourself) como de recetas de cocina (CIY - Cook it Yourself) para el desarrollo de nuevas materialidades."

LABVA, situado en la ciudad de Valdivia, Chile, promueve la interdisciplinariedad, investigación y la exploración de nuevos materiales cuestionando a aquellos que nos rodean, como "herramienta de divulgación medioambiental y empoderamiento ciudadano." Además buscan reformular "los vínculos entre las comunidades y sus territorios" (LABVA, s.f)



Imagen N° 28,
CARTESIAN WAX,
OXMAN, 2007

1.2.6. Bio/ Basado

En el diagrama expuesto anteriormente que presenta el reporte Biofabricated y Fashion for Good (2020), explicamos el término de 'biomateriales' y el concepto que sigue lleva el nombre de **'biobasado'**. El reporte menciona que:

"Los productos de base biológica, o bioderivados, se consideran alternativa a los productos convencionales derivados del petróleo." (p.11)

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) define los productos comerciales o industriales de base biológica como: "A) compuestos, en su totalidad o en parte significativa, de productos biológicos, incluyendo materiales agrícolas materiales agrícolas renovables, productos químicos renovables y materiales forestales; o (B) un ingrediente intermedio ingrediente o materia prima." Además, mencionan que:

"Los productos de base biológica se derivan de materias primas como las plantas y otros materiales agrícolas, marinos y forestales renovables. Los productos de base biológica suelen ser una alternativa a los productos convencionales derivados del petróleo"

Por otro lado, el Comité Europeo de Normalización (CEN) define 'Biobasado' de manera similar a la USDA, como: "El término producto de base biológica se refiere a los productos derivados total o parcialmente de la biomasa, como plantas, árboles o animales (la biomasa puede haber sido sometida a un tratamiento físico, químico o biológico)"

La Comisión Europea (UE) reconoce que **los productos con base biológica pueden proporcionar una economía más sostenible, reduciendo su dependencia a los combustibles fósiles.** De esta manera, la UE "ha declarado que el sector de los productos de base biológica es un área prioritaria con gran potencial de crecimiento futuro, reindustrialización y respuesta a los retos de la sociedad."

Además, la UE, define a los productos de base biológica como aquellos que "se derivan total o parcialmente de materiales de origen biológico, excluyendo los materiales incrustados en formaciones geológicas y/o fosilizados." Asimismo, menciona como en los procesos industriales, las enzimas se utilizan para crear productos con base química. En cambio, "Al utilizar la fermentación y la biocatálisis en lugar de la síntesis química tradicional, se puede obtener una mayor eficiencia de los procesos, lo que se traduce en una disminución del consumo de energía y agua, y una reducción de los residuos tóxicos." Los materiales biobasados, contribuyen en la mitigación de emisiones CO2 y toxicidad en los productos ya que, derivan de materias primas renovables, como las plantas (UE, s.f.).

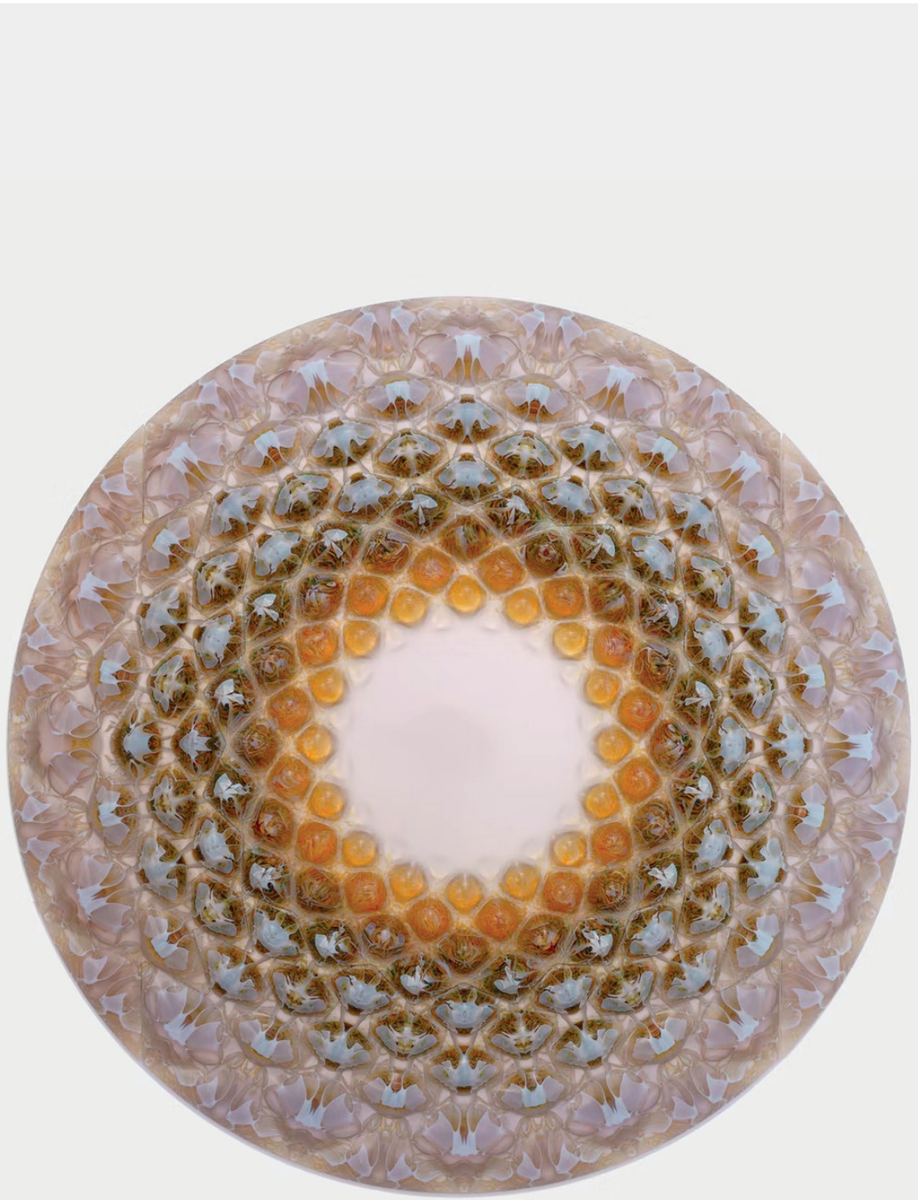


Imagen N° 29 ,
MAN-NAHĀTA,
OXMAN, 2021



Imagen N° 30,
SILK PAVILION I
OXMAN, 2013

1.2.7. Bio/ Síntesis

La Real Academia Española (RAE), define biosíntesis como:

"Síntesis de compuestos orgánicos realizada por seres vivos o in vitro mediante enzimas."

En la naturaleza, este es un proceso que ocurre constantemente.

"La biosíntesis describe la producción de compuestos químicos complejos a partir de moléculas más simples. Esto ocurre dentro de las células de organismos vivos, como bacterias, plantas y animales." (Biofabricate & Fashion for Good, 2020, p.12).

Lo relevante de la biosíntesis en el mundo de la innovación y diseño, es que muchas empresas que actualmente se encuentran desarrollando diversos tipos de biomateriales, utilizan la "biosíntesis" en algún punto de su proceso. Los compuestos resultantes de este proceso pueden ser "sintéticos" o "naturales" (Biofabricate & Fashion for Good, 2020)

El reporte de Biofabricate y Fashion for Good (2020), mencionan que en la Industria de la moda, los procesos biosintéticos, permiten crear insumos de base biológica, lo cual, en esta área, surge como una alternativa para crear un polímero sintético a través de un bioproceso que pueda ser casi idéntico a aquellos que están fabricados bajo procesos químicos.

Cabe destacar que el reporte (2020), establece el concepto de biosíntesis para dar paso a la profundización del término "Biosintético", el cual está asociado a la Industria de la moda y es parte de los conceptos con prefijo 'bio' que se encuentran como subcategorías de los biomateriales, sin embargo, para el propósito de esta investigación, los materiales biosintéticos, no son relevantes.



Imagen N° 31,
SILK PAVILION I
OXMAN, 2013



Imagen N° 32, Biocouture, Suzanne Lee, 2000 - 2011

1.2.8. Bio/ Fabricación

Una vez que logramos establecer los conceptos con prefijos 'bio' expuestos con anterioridad, podemos acercarnos de mejor manera a los nuevos desafíos que presenta la biofabricación utilizando estos nuevos materiales (Biofabricate y Fashion for Good, 2020).

El reporte de Biofabricate y Fashion for Good (2020), establece que "Dentro de la familia de los términos "bio", el más reciente en aplicarse a la industria de la moda es la "biofabricación", también conocida como "biomanufactura". Al igual que los términos biodiseño y biomaterial el término biofabricación se ha adoptado fuera de sus orígenes médicos de la medicina, ya que permite una lectura superficial como si se tratara de biología" con "fabricación", o "fabricar con biología" (p.14).

Al igual que la terminología de 'biomateriales', el reporte (2020) menciona que la 'biofabricación' también carece de una definición determinada, incluso en el campo de la medicina. Sin embargo, su creciente desarrollo, ha captado la atención de otros campos, como el alimentario, la ciencia de los materiales, el textil y el diseño. Por esta interdisciplinariedad en la que se se ve inmerso este concepto "parece haber una persistente falta de lenguaje claro y diferenciado que aborde las variaciones en los distintos áreas de aplicación." (p.14).

Ante el intento riguroso de definir el campo de la 'biofabricación'. Groll et al (2016) en su publicación "Biofabrication: reappraising the definition of an evolving field" ("Biofabricación: revalorización de la definición de un campo en evolución") presenta una nueva definición que comprende mejor el término, acentuando el vínculo entre la biofabricación, la medicina regenerativa y la ingeniería de tejidos. Los autores definen biofabricación como:

"La generación automatizada de productos biológicamente biológicamente funcionales con organización estructural a partir de células vivas, moléculas bioactivas, biomateriales agregados celulares, como los microtejidos, o construcciones híbridas construcciones híbridas de material celular, mediante la bioimpresión o el bioensamblaje y la posterior maduración del tejido de tejidos." (p.1).

Biofabricate y Fashion for Good (2020), señalan que la biofabricación dentro del campo de la medicina regenerativa está incorporando nuevas tecnologías para la construcción 3D de tejidos y órganos del cuerpo humano, tales como la bioimpresión y el bioensamnlaje. Ambas tecnologías son plataformas base de la construcción en 3D de tejidos y órganos del cuerpo humano.

La bioimpresión, es una tecnología que "utiliza la deposición mecánica para colocar y manipular células vivas para construir tejidos" y el bioensamblaje, utiliza "unidades mínimas de fabricación de células reformadas, con tamaños lo suficientemente grandes para que el ensamblaje automatizado pueda lograrse tecnológicamente."(p.15).

Tomando en cuenta estas dos tecnologías, el reporte menciona que por el momento, la "Bioimpresión" no es una opción viable para la producción textil. Sin embargo, el "Bioensamblaje", "permite la formación de estructuras jerárquicas fabricadas por la "autoorganización de la célula" y, por tanto, la creación de materiales a gran escala para aplicaciones de consumo" (p.15).

Otro elemento definitorio de la biofabricación de materiales según el reporte, es el tiempo, el cual permite que el material logre madurar y crecer en una estructura determinada.

Groll et.al. (2016), reconoce que el campo de biofabricación, sigue en una etapa de descubrimiento y de investigación, pero en el ámbito más general se reconoce como la "fabricación de materiales por organismos vivos."

Biofabricate y Fashion for Good (2020), proponen las siguientes definiciones para **Materiales Biofabricados** e **Ingredientes Biofabricados**:

Materiales Bio/ Fabricados

"Los materiales biofabricados son producidos por células vivas (por ejemplo, de mamíferos) y microorganismos, como bacterias, levaduras y micelios." (p.17).

Algunos ejemplos de materiales biofabricados incluyen: ingredientes biosintéticos y biofabricados fermentados y materiales bioensamblados.

Ingredientes Bio/ Fabricados

"Los ingredientes biofabricados son bloques de construcción producidos por células vivas y microorganismos, por ejemplo, proteínas complejas como la seda o el colágeno. Necesitan un procesamiento mecánico o químico posterior para crear una estructura material a macroescala" (p.17).

Algunos ejemplos serían la seda recombinada fermentada que luego tiene que ser hilada en una fibra, o procesada para para formar un material en forma de lámina.

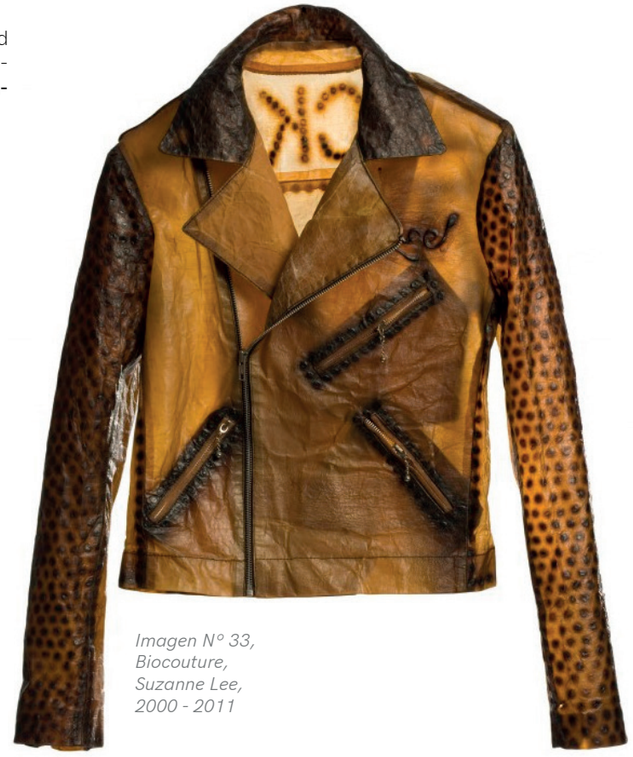


Imagen N° 33, Biocouture, Suzanne Lee, 2000 - 2011



Imagen N° 34
Atelierlvdw, s.f

1.2.8.1. Bio/ Ensamblado

Dentro de le la 'Biofabricación', podemos encontrar una sub-categoría, llamada "Bioensamblaje". Ambos conceptos presentan definiciones más concretas en el área médica. Sin embargo, las definiciones y/o descripciones asociadas a la innovación de materiales y diseño, carece de un significado exacto (Biofabricate y Fashion for Good, 2020).

El último reporte de Biofabricate y Fashion for Good (2020), propone la siguiente definición:

'Bioensamblado':

"Un material bioensamblado es una estructura a macroescala que ha sido cultivada directamente por microorganismos vivos, como como el micelio o las bacterias."(p.19).

Además, mencionan que el bioensamblaje se distingue por su escala y auto-organización. Un ejemplo dentro de este grupo de materiales emergentes, son las "hifas" o mejor dicho "hilos" del micelio, las cuales tienen la capacidad de auto-organizarse y crear una estructura dirigida por las condiciones ambientales del momento. Mientras que la "Biofabricación", se relaciona más con la utilización de organismos vivos, como bacterias o levaduras para la producción de "bloques de construcción moleculares complejos, que pueden ser purificados y transformados, mediante la química y la ciencia de los materiales" (p.18).

En el caso de los materiales bioensamblados, la biología es quien desarrolla mayoritariamente la estructura y generación de materiales.

Otros ejemplos de materiales bioensamblados que señala el reporte, son las láminas de celulosa cultivadas y formadas por bacterias, así como también, el cultivo de células de mamíferos para la crear nuevos materiales. Este último punto es más cercano a un 'bioensamblaje' como método de ingeniería de tejidos en el mundo de la medicina. Sin embargo, varias empresas están incluyendo materiales bioensamblados, como una alternativa innovadora dentro de la Industria de la Moda.

Un estudio realizado por el reporte, menciona que "no es seguro asumir que porque una estructura fue producida por la "naturaleza", necesariamente requerirá menos procesamientos posteriores para lograr los beneficios deseados de rendimiento, durabilidad o estética del producto" (p.18) y que es posible que requieran de pasos adicionales dentro de la química y la ciencia, los cuales hay que tomar en consideración.

En conclusión, el reporte señala que **la biofabricación tiende a utilizar organismos vivos para crear complejos bloques de construcción de materiales, y el bioensamblaje, siendo una sub-categoría de la biofabricación, "es cuando esas pequeñas moléculas fabricadas se ensamblan biológicamente en estructuras a micro o macroescala."** (p.18).

Por último, el reporte indica que, al igual que en la biofabricación, existen distintos niveles de interpretación y lectura para el bioensamblaje, dentro de ellos están: 1. "Una lectura de alto nivel, generalizada: "biología + ensamblaje. Esta lectura podría implicar cualquier proceso en el que un organismo vivo hace crecer directamente la macroestructura de un material." (p.18) y 2. Una lectura adaptada, en donde se consideran sólo ciertos elementos de una definición de materiales bioensamblados, como lo que es la "construcción jerárquica" y "auto-organización".

Este tipo de interpretación toma en cuenta principalmente al organismo capaz de crear una macroestructura del material. A diferencia de los organismos que se utilizan para crear ingredientes que necesitarán procedimientos posteriores para crear un material a macrolescala. Una tercera interpretación podría estar asociada al área médica. Sin embargo, hasta la fecha no se ha encontrado una definición literal del término (Biofabricate & Fashion for Good, 2020).



Imagen N° 35,
Jonas Edvard, s.f.



Imagen N° 36,
LABVA, 2020



Imagen N° 37,
Stine Christiansen para
Malene Knudsen, 2020

1.2.9. Cerámicas

La alfarería ha formado parte desde los inicios de la humanidad y ha estado estrechamente vinculada a la creatividad y evolución del ser humano, así como también de su desarrollo técnico, costumbres, ideas, culturas, religiones, entre otros. Raboso, M (2017), menciona que el sistema de endurecer la tierra amasada con agua y darle estructura, "dotan de la Prehistoria, del período Neolítico".

Las primeras formas de uso tenían por objetivo guardar y beber líquidos y alimentos. En Grecia, se identificaban este tipo de utensilios con la palabra keramos, la cual llevó a la creación de la palabra cerámica, la cual se aplico a la creación de objetos, vasijas y otros objetos compuestos de los mismos materiales. Por otro lado, los latinos reconocían a estos objetos bajo la palabra Linus. (García, M. 1939)

El concepto de cerámica, proviene del griego keramikos, ***"sustancia quemada"*** la cual, según García (1939), se refiere no sólo al arte, sino también "Al conjunto de objetos producidos, al conocimiento científico sobre dichos objetos y a todo lo perteneciente o relativo de la cerámica"

En el estudio "De lo Ancestral: Los Orígenes de la Cerámica", Raboso (2017), establece que esta técnica es reconocida como uno de los grandes inventos de la humanidad ya que, revolucionó la fabricación de objetos para el ser humano, utilizando en primera instancia sólo sus manos para su confección. Asimismo, luego de su descubrimiento, diversas culturas comenzaron a beneficiarse de ella no solo para contener líquidos y alimentos, sino que también para **representar su cultura, generando representaciones humanas, figuras de culto, entre otras.**

García, M (1939) menciona que a través de la observación de hechos causales, lograron confeccionar los primeros objetos. El hombre primitivo tenía la tendencia de mantenerse cerca del agua para abastecerse con facilidad de ella. En este contexto, se cree que el hombre comenzó a experimentar con la tierra y el agua, formando así cada vez de manera más cóncava, las primeras formas de cerámicas; y dándose cuenta de cómo la luz del sol, las secaba.

Dentro de las experimentaciones efectuadas por el hombre primitivo, la problemática que surgía era que el agua destruía a las cerámicas confeccionadas. Sin embargo al ponerlas al contacto con el fuego, las sometían a la cocción, elemento que proporcionaba otro tipo de características a este material, otorgándole mayor resistencia e impermeabilidad e incluso, en algunos casos, un aspecto vidrioso. (García, M. 1939)

Por otro lado, Raboso, M (2017) señala que el sistema cerámico, fue descubierto por diversas civilizaciones, las cuales demostraron interés en dejar registros de su cultura a través de ella, independiente a su utilidad o fin. Asimismo cada cultura, exploró diversas técnicas de cómo aplicarla, lo que condujo a una clasificación por tipos.

Una de las primeras civilizaciones fue Egipto, la cual aprovechó las aguas del río Nilo para fabricar objetos "con un grado de adelanto extraordinario, dejando productos cerámicos, a los que se puede atribuirse la mayor antigüedad." (p.3). Los egipcios crearon el procedimiento de las "tierras cocidas" para calentar las cerámicas y así construir algunos de los monumentos más antiguos de la historia, así también como pirámides. (García, M. 1939)

Asimismo, el autor señala que las cerámicas luego de cocerles seguían quedando muy porosas y absorbentes, por lo que un gran adelanto en esta industria fue cubrir sus superficies con capas vidriosas, lo que dividió la estructura de estos objetos entre un núcleo terroso y un baño vidrioso. Esta implementación logró producir algunas de las piezas más refinadas de la historia.

Otra civilización que destacó por su confección en cerámicas, fue la China, la cual resaltó por la técnica de porcelana de pasta dura. Confeccionaron objetos de lujos, "tales como lámparas, tazas, objetos domóticos, juguetes, etc." (García M, 1939, p.8)

Raboso, M. (2017), señala como diversas civilizaciones han sido parte del mundo cerámico, aportando y explorando nuevas ideas y técnicas. Actualmente, el mundo de las cerámicas tiene miles de formas, estilos, terminaciones y diseños.

Una de las características principales de la cerámica es su dureza y al mismo tiempo su fragilidad. Además, su comportamiento y forma varía según el la aplicación y tratamiento que se le haya dado, por lo que pueden ser aplicados a distintos sectores, obteniendo resultados distintos según su preparación y tipo de cocción (Raboso, M. 2017).

Las cerámicas están presentes en diversos productos de nuestro entorno y no sólo están asociados a la alfarería, sino que también, a la industria de la construcción como suelos, tejas y revestimientos. Además, funcionan bien como aislantes térmicos y eléctricos, utilizándose así en productos como: electrodomésticos, planchas para el pelo, motores, hornos, entre otros.

Según el estudio de Diez Ceramics (2021), algunas de las áreas que utilizan las cerámicas en la actualidad son:

Construcción: Cerámicas para la fabricación de ladrillos, tejas, pavimentos y revestimientos.

Decoración: Cerámicas más tradicionales para la elaboración de piezas para el hogar, desde adornos hasta platos, tazas, vasijas, etc.

Cerámica Sanitaria: Cerámicas para la fabricación de inodoros, lavabos, bañeras, platos de ducha.

Cerámica Técnica: Cerámicas relacionadas a las aplicaciones tecnológicas en diferentes industrias como automovilística, energética, médica, electrónica, etc.

Tuberías: La cerámica se emplea para fabricar tuberías de gres vitrificado, muy resistentes ante la abrasión y la corrosión en las redes de saneamiento.



Imagen N° 38,
Stine Christiansen para
Malene Knudsen, 2020

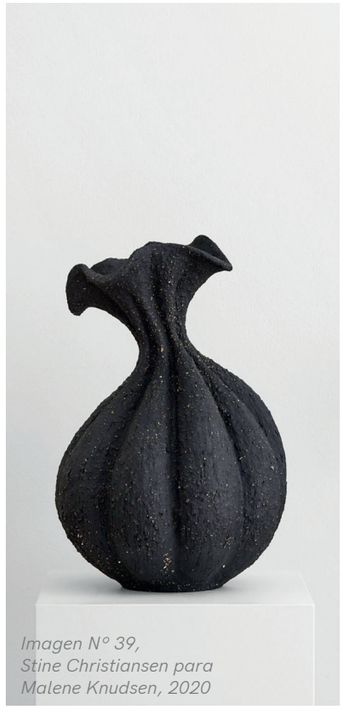


Imagen N° 39,
Stine Christiansen para
Malene Knudsen, 2020

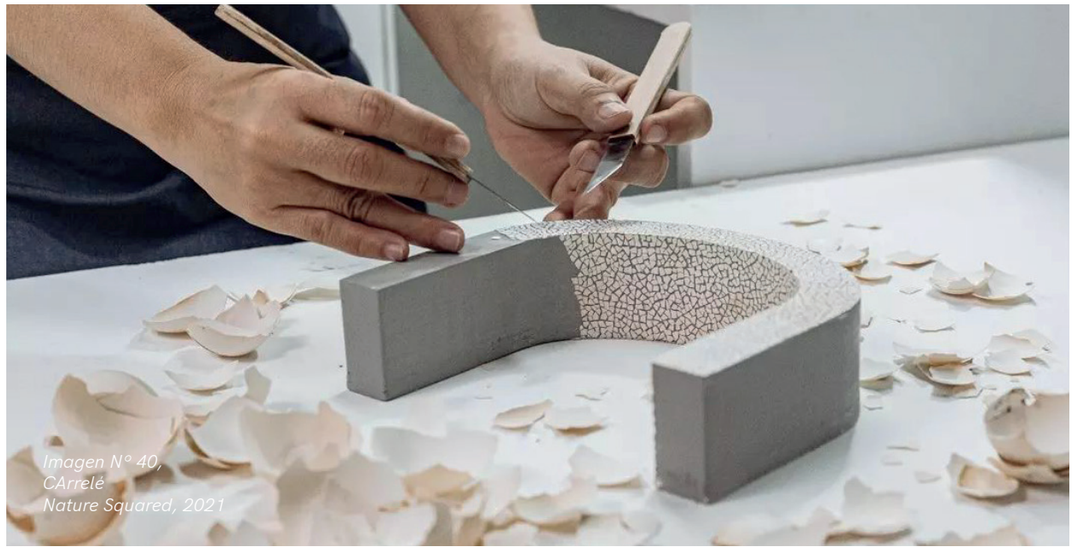


Imagen N° 40,
CArrelé
Nature Squared, 2021

1.2.9.1. Biocerámicas

Según la investigación "Bioceramic Composite" de Syreetta y Gustavo (2018), millones de toneladas de residuos de cáscaras de huevo son desechadas cada año a nivel mundial.

La cáscara de huevo de gallina, es un residuo orgánico que puede ser utilizado para crear biocerámicas altas en carbonato de calcio (CaCo3), el cual es un compuesto químico que tiene el potencial de ser utilizado para crear nuevos materiales y ser aplicado en diversas industrias, contribuyendo a la valorización de un residuo desechado. Este residuo, si se trabaja de la manera correcta, se convierte en un polvo muy parecido a la arcilla, el cual se puede utilizar como sustrato para la creación de biocerámicas. (Syreeta y Gustavo, 2018).

Por otro lado, el estudio "Fosfato Cálcico Derivado de la Cáscara de Huevo y su Conversión en Cuerpos Densos" de A.Abd. Rahim et al (2020), señala que la gran cantidad de residuos de cáscara de huevo, tiene el potencial de ser convertido en fosfato de calcio, el cual puede ser aplicado en el área de la medicina, como implantes óseos y dentales, entre otros. Cabe destacar que también existen otros tipos de residuos alimentarios con una rica fuente de CaCo3, tales como: las espinas de pescado, huesos de vacuno, conchas de mejillones, almejas, entre otras. Que también pueden ser valorizadas para la creación de nuevos materiales.

Syreetta y Gustavo (2018), indican que, la reutilización de las cáscaras de huevo, pueden reducir el riesgo de contaminación microbiológica en el medio ambiente y sus respectivos costes de eliminación. También pueden aportar en nuevas materias para sustituir el $CaCO_3$ extraído de fuentes no renovables, como la piedra caliza, la cual es la principal fuente de $CaCO_3$ en el mundo y que actualmente es escasa. Diversas empresas en la actualidad están buscando nuevas fuentes de carbonato de calcio para sustituir a la piedra caliza como materia prima y de esta manera optar por nuevos materiales sostenibles que puedan reutilizar y valorar los residuos existentes.

Por último, LABVA (2020) expresa como **la sociedad actual está siendo parte de un proceso de búsqueda de nuevas fuentes de biomateriales que puedan estar presentes en la naturaleza o en nuestro día a día, como lo son los residuos orgánicos, y que a través de procesos antrópicos ayuden a generar una nueva cultura material.**



Imagen N° 41,
Atelierlvdw, 2021

Para comprender de mejor manera el concepto de biocerámicas, se desarrollaron los siguientes casos de estudios, nacionales e internacionales que actualmente están experimentando con el residuo de la cáscara de huevo y que son parte de esta nueva revolución y era de exploración material.

1.2.9.1.1. EGGSHELL BIOCERÁMICAS LABVA



Imagen N° 42, LABVA, 2020

El proyecto propuesto por el Laboratorio de Biomateriales, Biofabricación y Buen Vivir de Valdivia (LABVA) en colaboración con el arquitecto Nicolás Hernández de la Universidad de Chile, consistió en un estudio y diseño de formas y moldes para la aplicación de un biomaterial de cáscaras de huevo creado por el laboratorio. La receta lleva el nombre de Eggshell y fue publicada en la plataforma Materiom (LABVA, 2020)

El objetivo era mirar de otra forma lo que consideramos desecho y de esta manera, abrir las posibilidades creativas a partir de los materiales comunes y cotidianos para transformar los residuos en nuevos biomateriales.

1.2.9.1.2. OVOFILIA BIOCERÁMICAS LABVA



Imagen N° 43, OVOFILIA, LABVA, 2021

OVOFILIA es un proyecto colaborativo entre LABVA, la diseñadora y ceramista Heidi Jaklh y el arquitecto Nicolás Hernandez.

Heidi Jaklh (2021), define el proyecto como *"Un espacio de experimentación colaborativa que permite explorar nuevas posibilidades morfológicas, sensoriales y narrativas en torno a recetas biomateriales que utilizan cáscara de huevo como recurso principal."*

Durante el proceso, crearon lo que llaman *"una máquina transformadora de lo cotidiano"* que lleva el nombre de **OVOIDEMACHINA**, una serie de piezas morfológicas creadas a partir de un sistema de tensiones y pesos que le dan forma a las biocerámicas.

1.2.9.1.3. EGGSHELL TOPOGRAPHIES LABVA



Imagen N° 44, EGGSHELL TOPOGRAPHIES LABVA, 2021

Eggshell Topographies, es un proyecto de LABVA, enfocado en la **creación, exploración y experimentación de un biomaterial a partir del residuo de la cáscara de huevo.**

El proyecto tomó como fuente de inspiración la topografía del Volcán Villarrica para la creación de piezas experimentales.

1.2.9.1.4. EGGBRICKS MANUFACTURA CDMX



Imagen N° 45, Arturo Arrieta, EGGBRICKS, 2022

Eggbricks, es un proyecto mexicano del estudio de diseño multidisciplinario "Manufactura", ganador de la Mención de Honor en la categoría de Innovación de la Design Week México 2022.

El proyecto está enfocado en valorizar el residuo de la cáscara de huevo para la creación de nuevos materiales. Manufactura (2022) señala que *"México es el cuarto mayor productor de huevos a nivel mundial y responsable de 1/27 huevos producidos en el mundo."*

Esta producción, utilizó una máquina de impresión 3D de cerámicas para crear 105 bloques, los cuales representan casi 2 meses de producción completa de 4 panaderías y restau-

1.2.9.1.5. EGGSHELL CERAMICS ATELIERLVDW



Imagen N° 46, Atelierlvdw, 2021

Eggshell Ceramics es un proyecto del estudio de diseño Atelier LVDW ubicado en Rótterdam, Países Bajos.

Atelier LVDW (2020) declara que *"En los Países Bajos se producen aproximadamente 10 billones de huevos al año."*

Eggshell Ceramics, propone utilizar el residuo de la cáscara de huevo una vez más antes de ser devuelta a la naturaleza a través de la **creación de platos biodegradables como alternativa a los plásticos de un solo uso.**

Atelier LVDW (2020) señala que una vez que el plato finaliza su vida útil, puede reciclarse fácilmente en agua de calcio, la cual sirve como nutriente para regar las plantas.

1.2.9.1.6. CARRELÉ EGGSHELL TILES NATURE SQUARED



Imagen N° 47, CArrelé Tracy Wong para Nature Squared, 2021

Elaine Yan Ling Ng, es la diseñadora de **CArrelé**, una colección de azulejos hechos con cáscaras de huevos desechados por las panaderías.

Las cáscaras de huevo al descomponerse, producen olores, atraen a insectos y contribuyen a las emisiones de metanos, las cuales pueden mitigarse si el desecho se reutiliza (J.Englefield, 2021).

Elaine Yan Ling (2021) declara que **tomó inspiración en los residuos agrícolas de cáscaras de huevo de gallina que se utilizan en terapias médicas y dentales ya que, si son lo suficientemente buenos para ser utilizados en el área médica, significa que pueden ser aplicados en otras industrias, como la arquitectura, debido a su resistencia y estabilidad.**

1.3. Formulación del Problema

Imagen N° 48 ,
VESPERS II, OXMAN,
Yoram Reshef, 2018



Imagen N° 49 ,
Natalie Kaplan, 2009

A través de este extracto, McDonough y Braungart introducen un primer acercamiento a un concepto que definen como *“de la cuna a la tumba”*, en donde el ciclo de vida de un producto finaliza para ser desechado y olvidado, convirtiéndose una vez más en un residuo inútil, sin posibilidad de integrarse nuevamente en la cadena de producción, perjudicando el medioambiente.

Por el contrario los autores señalan que *“La naturaleza actúa según un sistema de nutrientes y metabolismos en el que no existe la basura”* (p.87), sino que sólo existen nutrientes, los cuales al descomponerse, alimentan a organismos, microorganismos y, enriquecen la tierra. Los nutrientes de la naturaleza entran nuevamente a la cadena en ciclos y son reciclados. A este sistema biológico, lo definieron como *“de la cuna a la cuna”* en donde el crecimiento era positivo ya que, promovía la biodiversidad y la formación de ecosistemas maduros y resistentes.

Dentro de los diversos conceptos y temas que los autores identifican y cuestionan, uno de los más rescatables, es cómo **hemos evolucionado hacia un sistema industrial que *“ignora la existencia de los nutrientes del tipo que sean”*** (p.88) mezclando materia biológica y, materia técnica de la producción industrial, creando lo que ellos llaman ***“híbridos monstruosos”***, lo que se traduce en **montones de basura apilada en vertederos de todo tipo, que además de ir creciendo exponencialmente, hacen imposible valorizar los nutrientes o materia orgánica ya que,*** ***“terminan contaminadas, se desperdician o se pierden.”*** (p.93).

Es importante entender que estos nutrientes no sólo se están perdiendo por no contar con sistemas de gestión y/o recuperación adecuados, sino que también, están siendo descartados por un mal diseño previo de productos, los cuales además de mezclar diferentes tipologías de materiales no están pensados para ser devueltos a la tierra como un nutriente. *“Los productos de usar y tirar, los desechables, se han convertido en norma.”* (p. 92)

A pesar de que la sociedad ha ido implementando normativas y leyes que regulan la generación de residuos y velan por la preservación del medioambiente y el desarrollo sostenible, es crucial entender que el modelo de economía lineal sigue rigiendo e impactando negativamente la sociedad actual. Tal como mencionan McDonough y Braungart (2005) *“Los humanos somos la única especie que toma de la tierra amplias cantidades de nutrientes necesarios para procesos biológicos, pero que rara vez los devuelve en forma reutilizable”* (p.91)

Lo establecido anteriormente impulsa al proyecto a reflexionar de que manera podemos contribuir al medioambiente, promoviendo los principios de la economía circular, sostenibilidad y valorización de residuos orgánicos, para crear productos a partir de nutrientes biológicos que, tal como los autores de “Cradle to Cradle” afirman, “Sean diseñados para volver a los ciclos naturales…a partir de componentes que puedan ser arrojados al suelo o a los depósitos de compost para que se biodegraden de forma saludable tras su uso.” (p.99) Y que de esta manera puedan ser un aporte a la nueva era de materiales emergentes, necesarios para para poder optar por alternativas sustentables frente a los materiales tradicionales.

La formulación del problema del proyecto está desarrollada bajo los principios del Desarrollo Sostenible y sus agendas, principalmente la agenda medioambiental y económica.

“La extracción de recursos ha aumentado más del triple desde 1970, con un incremento del 45% en el uso de combustibles fósiles”

ONU, 2022

1.3.1. Agenda Medio/ Ambiental

El desarrollo de la agenda medioambiental está enfocado en comprender cómo la generación de residuos y su mala gestión, no solo provocan un impacto negativo en el ecosistema natural y medioambiente, sino que también afectan directamente a las agendas sociales y económicas globales.

Según la ONU (2022), *“El estilo de vida de hoy en día es insostenible”* y la demanda de recursos naturales nunca había sido tan alta y sigue creciendo exponencialmente para comida, ropa, agua, vivienda, infraestructura y otros aspectos de la vida. *“La extracción de recursos ha aumentado más del triple desde 1970, con un incremento del 45% en el uso de combustibles fósiles.”*

Por otro lado, señalan como la extracción y el procesamiento de los materiales, los combustibles y la comida “son responsables de la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero mundiales totales y de más del 90% de la pérdida de biodiversidad y el estrés hídrico” (ONU, 2022).

Se estima que estamos utilizando el equivalente de 1,6 tierras para mantener el sistema y estilo de vida actual, lo que ha provocado que el cambio climático sea irreversible, impactando de forma devastadora a las agendas sociales, medioambientales y económicas a nivel mundial, además de destruir el planeta tierra.

Asimismo la ONU (2022), establecen que:

“Cada año se recolecta aproximadamente 11.200 millones de toneladas de residuos sólidos, mientras que la desintegración de la proporción orgánica de estos residuos sólidos contribuye aproximadamente al 5% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI)”



Imagen N° 50, Minhyunwo para la revista PRIMARY, 2021



Imagen N° 51, Harley Weir & Wilson Oryema, 2018

1.3.1.1. Impacto Residuos

Como mencionamos anteriormente, el cambio climático es uno de los mayores desafíos que hemos tenido que enfrentar como sociedad a nivel global y es de suma importancia enfrentarlo bajo principios del desarrollo sostenible, regenerativo y ético, ya que no solo facilitan la implementación consciente de un modelo económico circular, sino que también, mejoran la calidad de vida de las personas y ayudan a la preservación del planeta tierra.

Según el Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente (REMA) (2021), el principal objetivo de la agenda ambiental del gobierno de Chile en el período 2018-2021, ha sido mejorar el desarrollo íntegro de la sociedad y la calidad de vida de las personas bajo tres pilares: crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y equidad social.

Para poder cumplir con este objetivo, el gobierno Chileno ha puesto sus esfuerzos en desarrollar 5 ejes programáticos que permitan tomar acciones urgentes y enfrentarse a los desafíos ambientales que afectan a Chile y al mundo. Dentro de estos ejes se encuentran: institucionalidad ambiental; calidad del aire; biodiversidad; economía circular y gestión de residuos; y cambio climático (REMA, 2021).

Según REMA (2021), "Se estima que aproximadamente el 79% de los residuos no peligrosos generados, son eliminados en rellenos sanitarios y vertederos, y solo el 21% es valorizado. Por ello es urgente promover la transición hacia una economía circular, que permita minimizar los desechos y hacer un uso sustentable de los recursos naturales." (p.9).

Asimismo, mencionan la importancia de generar buenos hábitos de consumo y producción sustentable, los cuales han ido mejorando gracias a los avances de la implementación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley de Fomento al Reciclaje).



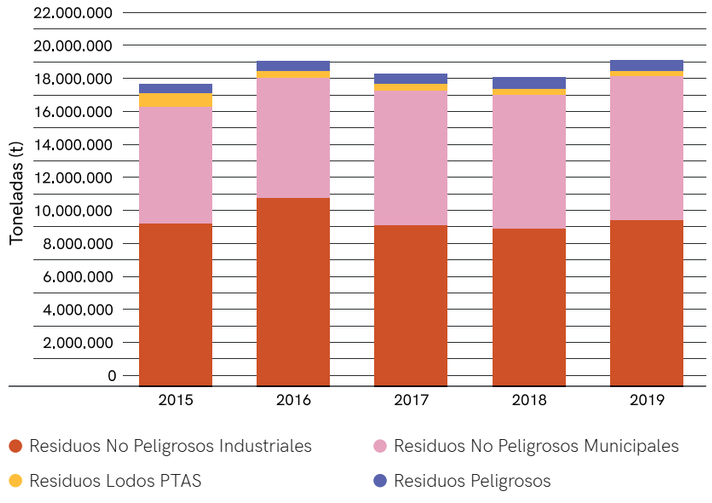
Imagen N° 52, Harley Weir & Wilson Oryema, 2018

Generación de Residuos a Nivel Nacional 2015 - 2019

Según el REMA (2021) entre el año 2015 y 2019, la generación de resiuos aumentó en un 8% a nivel regional, pasando de 18,3 a 19,7 toneladas.

Por otro lado, el REMA (2021), declara que "En el año 2019, el 96% del total de los residuos declarados a nivel nacional, corresponden a residuos no peligrosos, de ese porcentaje, el 55,6% es de origen industrial, el 39,9% es de origen municipal y el 1.4% corresponde a Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS). El 3,1% restante corresponde a residuos peligrosos."

Figura N° 11, Adaptado de REMA, 2021



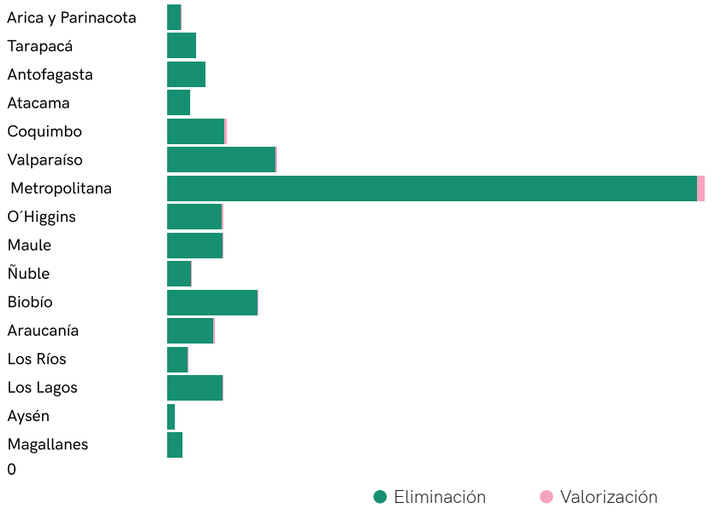
Generación de Residuos Municipales, a Nivel Regional, Estimado, 2019

Según el REMA (2021), "En el año 2019 se generaron 7.860 toneladas de residuos municipales, con una población proyectada de 19.107.216 habitantes, lo que significa un promedio de 1.13 de kilos al día por habitante.

La Región Metropolitana genera el 45,7% de residuos municipales., la cual concentra el 41,4% de la población nacional. Le sigue la región de Valparaíso con un 10,1% del total nacional (REMA, 2021)

Figura N° 12, Adaptado de REMA, 2021

Los datos se basan en lo reportado por el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2019



"En el año 2019 se generaron 7.860 toneladas de residuos municipales, con una población proyectada de 19.107.216 habitantes, lo que se significa un promedio de 1.13 kilos de kilos al día por habitante."

Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente (REMA), 2021

Disposición Final de Residuos a Nivel Nacional 2015 - 2019

Entre el año 2015 y 2019, se vió un cambio considerable en relación a la disposición final de residuos no peligrosos. Según el REMA (2021) "Si para el año 2015, el 50% de los residuos totales declarados en SINADER fueron enviados a eliminación a rellenos sanitarios y 40% a vertederos, en el 2019, los rellenos sanitarios recibieron un 63,2%, mientras que los vertederos bajaron a un 8,8%."

Figura N° 13, Adaptado de REMA, 2021

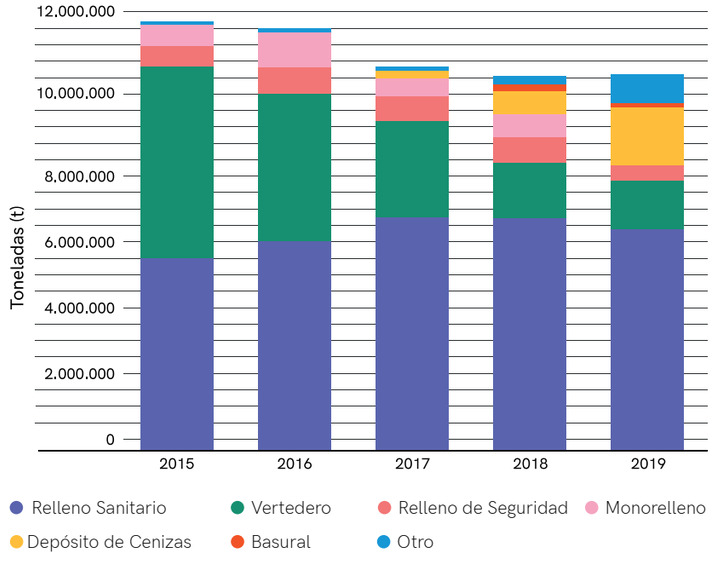


Figura N° 14, Adaptado de REMA, 2021

Disposición Final de RSM por tipo, 2019

El 98,2% de los residuos domiciliarios van a disposición final, de estos "80,5% va a relleno sanitario, el 13,6% a vertederos y en menores cantidades a rellenos de seguridad (2,2%), sitios de escombros de construcción (1,6%) y basurales (1,4%), en tanto **solo el 0,9% es enviado a algún tipo de valorización."** (REMA, 2021)

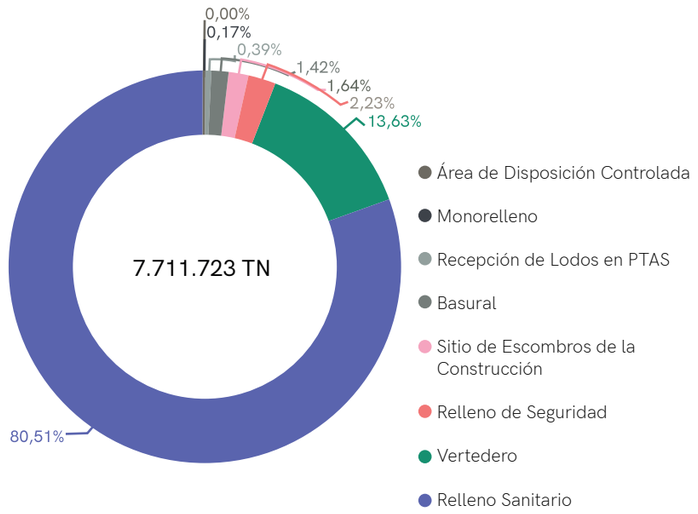


Figura N° 15, Adaptado de REMA, 2021

Valorización de RSM por tipo, 2019

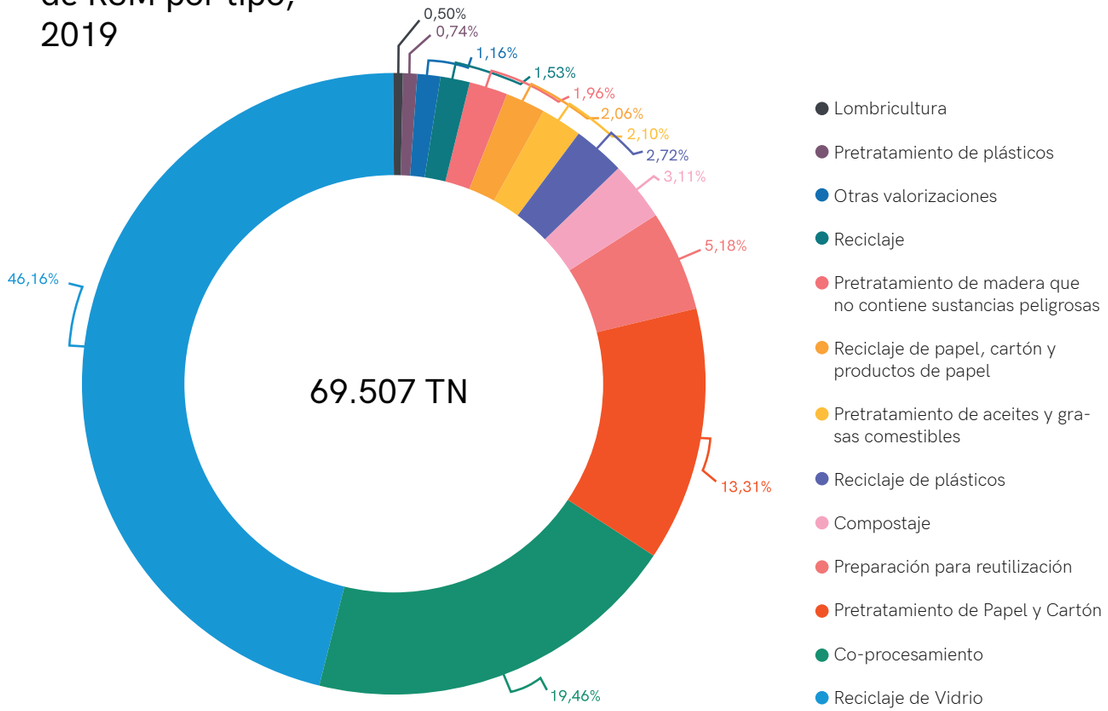


Figura N° 16, Adaptado de REMA, 2021

Tasa Nacional de Valorización 2015-2019

"En el 2019 los destinatarios de residuos declararon en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos 15,4 millones de toneladas de residuos no peligrosos." (REMA, 2021)

Del monto establecido anteriormente, el 21% de ellos fue dispuesto en instalaciones de valorización (REMA, 2021)

Según el REMA (2021), en el año 2019, un 9,2% corresponde a reciclaje y un 11,8% a otro tipo de valorización.

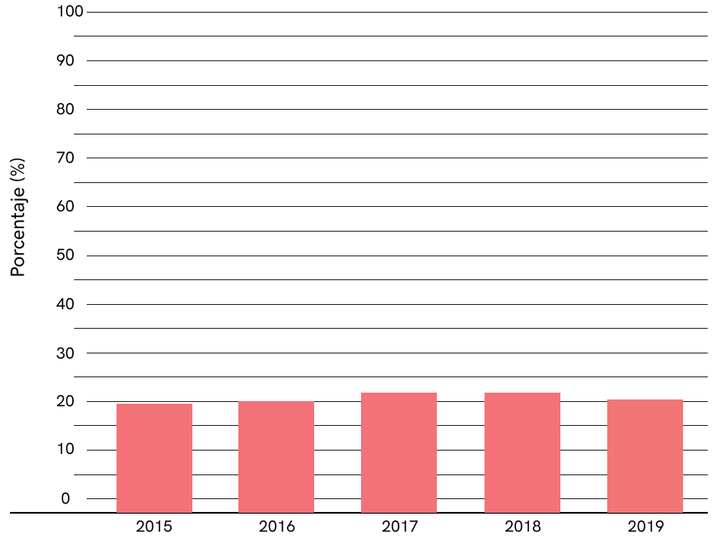
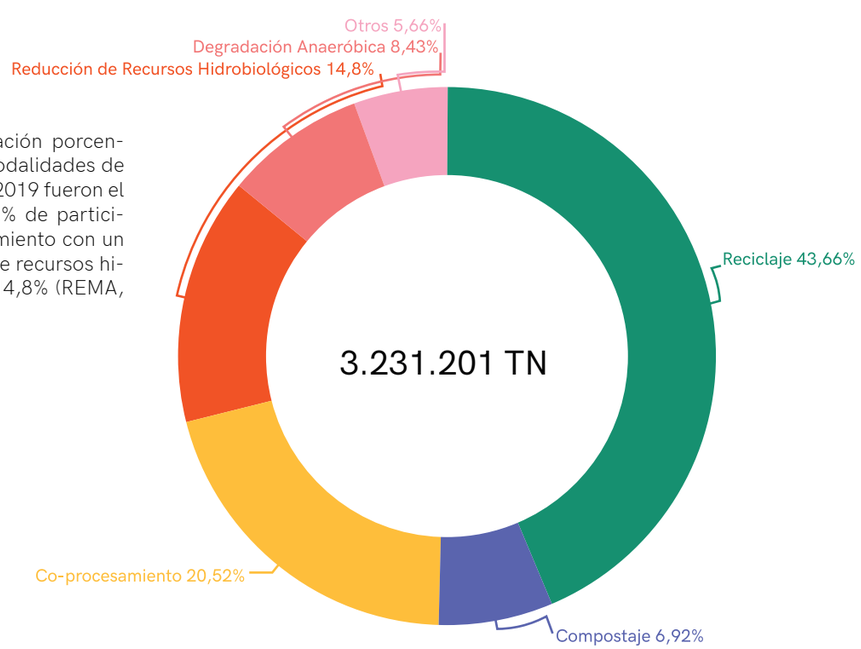


Figura N° 17, Adaptado de REMA, 2021

Valorización de Residuos No Peligrosos 2019

Dentro de la participación porcentual, las principales modalidades de valorización en el año 2019 fueron el reciclaje con un 43,66% de participación, el co-procesamiento con un 20,5% y la reducción de recursos hidrobiológicos con un 14,8% (REMA, 2021).



"La tasa de valorización de los residuos orgánicos es inferior al 1% del total de toneladas generadas cada año."

Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos 2040

1.3.1.2. Impacto Residuos Orgánicos

Según los datos de la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos Chile (ENROC) 2040, *"Aproximadamente el 58% de los residuos sólidos municipales, en peso, corresponde a residuos orgánicos, esto es, más del doble de lo que representan otras fracciones, como los envases y embalajes (plástico, cartón, vidrio, latas, etc.)"* Se estima que este porcentaje corresponde al total generado diariamente en un hogar. No obstante, ***"la tasa de valorización de los residuos orgánicos es inferior al 1% del total de toneladas generadas cada año."***

ENROC (2021), señala que **debido al modelo económico actual de producción y consumo lineal, la materia orgánica, el agua, la energía y los nutrientes presentes en los residuos orgánicos se pierden**, generando además, diversos impactos económicos, sociales y ambientales negativos, los cuales podrían evitarse si existiera una mejor gestión de residuos y valorización de estos. Esta situación, pone en evidencia la necesidad de acelerar la transición de una economía lineal a una circular y para que esto sea viable, es imprescindible implementar modelos de manejo sustentable de residuos.

Además, mencionan que en América Latina, la regulación vinculada a la gestión de residuos, se ha abordado haciendo énfasis en los aspectos sanitarios. Durante los últimos 20 años, los avances relacionados a la gestión de los residuos sólidos municipales (RSM) ha sido cerrar los espacios de disposición final inadecuados y habilitar rellenos sanitarios que cumplan con los reglamentos establecidos por parte del Ministerio de Salud (ENROC, 2021).

Por otro lado, indican que existe una escasez de sitios apropiados que permitan la construcción de nuevos rellenos sanitarios, debido a que generan diversos conflictos socioambientales en el territorio. Adicionalmente, **los rellenos sanitarios actuales cuentan con pocos años de vida útil y construir un nuevo relleno, toma aproximadamente 10 años** (ENROC, 2021)

Según la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos Chile 2040, existen tres razones principales por la cual se necesitan cada vez más rellenos sanitarios:



Imagen N° 53, Pexels, 2022

1. Debido al aumento sostenido en la generación de residuos el cual está directamente relacionado al modelo lineal actual. "Hoy, Chile genera más residuos per cápita que países altamente desarrollados, como Corea del Sur y Japón." (ENROC, 2021).

2. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2015) "Un tercio de todos los alimentos producidos para el consumo humano en el mundo se pierde o se desperdicia" esto ocurre debido a que grandes cantidades de alimento se pierden en cualquier punto de la cadena productiva, desde la producción inicial hasta el consumo final.

"Se entiende por "desperdicio de alimentos" a lo que ocurre durante la distribución y consumo, en relación directa con el comportamiento de vendedores mayoristas y minoristas, servicios de venta de comida y consumidores que deciden desechar alimentos que aún tienen valor." (FAO, Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en América Latina y el Caribe, 2015 y 2016)

Asimismo, el desperdicio de comida ocurre debido a que existe una falta de organización y coordinación por parte de quienes comercian los productos, "la preferencia por altos estándares estéticos para alimentos con igual valor nutricional, la falta de planificación a la hora de hacer las compras, y una actitud despreocupada de algunos que se permiten desperdiciar comida" (ENROC, p.10)

3. Por último, muy pocos residuos son valorizados, especialmente los residuos orgánicos, los cuales corresponden a la mayor parte de los RSM (ENROC, 2021).

"Aproximadamente el 58% de los RSM corresponde a los residuos orgánicos, es decir, 4,6 millones de toneladas"

SUBREDE, 2018

Según el Diagnóstico de la Situación por Comuna y por Región en Materia de RSD y Asimilables (SUBDERE, 2018) *"Aproximadamente el 58% de los RSM corresponde a los residuos orgánicos, es decir, 4,6 millones de toneladas."* Por otro lado, ENROC (2021) establece que *"Aun cuando alrededor del 13% de las municipalidades del país ha comenzado a implementar acciones para valorizar sus residuos orgánicos, dicho esfuerzo equivale a una valorización inferior al 1% del total de toneladas generadas cada año."* (p.11).

"Más de la mitad de la basura está conformada por restos de alimentos, que al no gestionarse correctamente, producen impactos negativos en el medio ambiente" (MMA, 2022). Además de la proliferación de vectores sanitarios (moscas, aves, ratones), lixiviados, olores molestos y gases de efecto invernadero.

Cuando los residuos orgánicos son mezclados con otro tipo de residuo y/o son desechados en rellenos sanitarios o vertederos, comienza su proceso de descomposición. Durante este proceso, el oxígeno no está presente, por lo que los residuos producen malos olores y emiten gas metano (CH_4). "La presencia de este gas en la atmósfera tiene un potencial de calentamiento global 28 veces más alto que el Dióxido de Carbono (CO_2), lo que lo convierte en uno de los GEI de mayor importancia e impacto para el fenómeno del Cambio Climático" (MMA, 2022). Además, durante la descomposición, se generan líquidos, los cuales pueden contaminar el subsuelo y napas subterráneas en el caso de disponerse en vertederos y basurales.

Según el MMA (s.f), Por medio de una correcta gestión de residuos orgánicos, es posible:

1. Reducir de forma significativa la cantidad de residuos orgánicos que estarían destinados a rellenos sanitarios, aumentando la vida útil de estos.

2. Disminuir las emisiones de GEI, como el gas metano, generado por la descomposición de residuos orgánicos en los rellenos sanitarios en ausencia de oxígeno.

3. En algunos casos, inducir a un ahorro en la gestión municipal, al reducir los costos de transporte y tratamiento de residuos."

Aunque fuera viable y posible seguir construyendo rellenos sanitarios, la interrogante que surge es, si hace sentido seguir desechando y depositando estos residuos en ellos, siendo que existen otras alternativas más sustentables que permiten generar impactos positivos en las agendas ambientales, sociales y económicas. (ENROC, 2021)

A pesar de que la economía lineal ha sido y sigue siendo un modelo altamente cuestionado y criticado, es de suma importancia seguir identificándolo, para así, seguir reconociendo sus errores e ineficiencia ante la gestión de residuos ya que, es la única manera de seguir aprendiendo y perfeccionando modelos y estrategias que se adecuen a las necesidades globales actuales que promuevan los principios del desarrollo sostenible, consumo responsable y sobre todo, valorización de residuos.



Imagen N° 54,
Radio la Primerísima, 2021

"En Chile se consume diariamente un total de 13 millones de huevos, cifra que se traduce en de 247 unidades per cápita"

Chile Huevos, 2021

1.3.2. Agenda Económica

El desarrollo de la agenda económica está vinculada a la agenda ambiental y enfoca su investigación en el estudio de consumo de huevo en Chile y el residuo orgánico que genera.

Para poder identificar el impacto negativo del residuo de la cáscara de huevo, es importante entender y analizar previamente que este residuo descartado, proviene de una producción y consumo, el cual según Avi News (2021) ha ido en aumento en los últimos años.

Según un artículo de Avi News (2021), la Asociación Gremial de Productores de Huevos de Chile (Chile Huevos), estimó que en Chile se consume diariamente un total de 13 millones de huevos, cifra que se traduce en de 247 unidades per cápita, lo cual demostró un crecimiento de 33% en la última década, confirmando que el huevo es uno de los alimentos que más se consume en Chile. La cantidad de consumo nacional supera a diversas naciones europeas, tales como Alemania, España, Francia, Italia, Países Bajos y Reino Unido, esto implica un consumo semanal de más de 4 por chileno. (Chile Huevos, 2021)

Patricio Kurte (2021), gerente general de Chile Huevos, señala que "El sostenido crecimiento que presenta el consumo de huevo en el país, más de 33% en la última década, demuestra la preferencia y valoración que tienen los chilenos por este producto, especialmente por sus atributos nutricionales que le permiten posicionarse como una de las proteínas más completas y a un precio al alcance de todas las familias."

Además, (Kurte, 2021) menciona que "el incremento de la ingesta ha ido en paralelo a un aumento de la producción local". De esta forma, declara que entre el mes de enero y septiembre del año 2021, la producción local aumentó en un 7,5% en relación al mismo período del año 2020.

De acuerdo a la primera Encuesta de Producción de Huevos realizada por la ODEPA y el INE (2022), en julio del año 2022, se produjeron en Chile un total de 348.739.109 huevos, provenientes de 14.837.961 aves ponedoras. "Del total de unidades, 244.552.884 corresponden a huevos blancos (de 10.424.896 de gallinas) y 104.186.225 son huevos de color (de 4.413.065 gallinas)"

En cuanto a la producción regional, la ODEPA y el INE (2022) señalan que la región Metropolitana es la principal región productora de huevos, generando así 132.030.601 unidades, correspondientes a 5.714.701 gallinas ponedoras. "De esos huevos, 111.275.867 son blancos y 20.754.734 son de color."

348.739.109

Total producción de huevos a nivel nacional, julio 2022.

4.184.869.308

Estimación del total de producción de huevos al año a nivel nacional.



Imagen N° 55, Mapa de Chile, PNGWING 2022

132.030.601

Total producción de huevos Región Metropolitana, julio 2022.

1.584.367.212

Estimación del total de producción de huevos al año a nivel regional (RM).

Figura N° 18, Elaboración propia basada en datos según ODEPA e INE, 2022

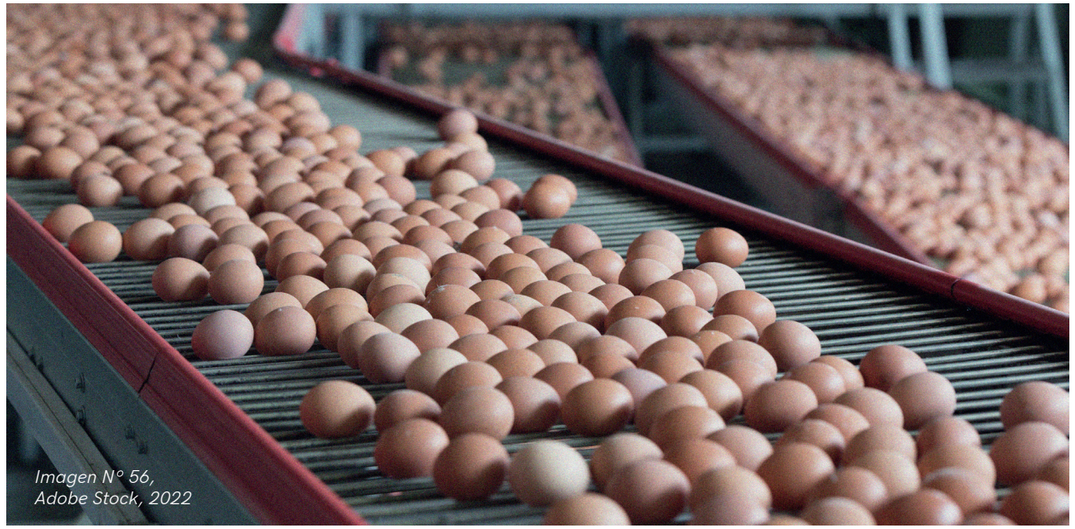


Imagen N° 56,
Adobe Stock, 2022

Considerando la información existente sobre el consumo de huevo en Chile, la interrogante que surge es **¿Qué ocurre con el residuo generado?** Si bien, el huevo es un alimento que se consume casi en su totalidad, **la cáscara de este, es un residuo orgánico no consumible, que no es valorizado y está siendo descartado**. A pesar de contar con cifras y data que expone el alto consumo de huevo en nuestro país, **Chile no cuenta con estudios que cuantifiquen el impacto del residuo orgánico de la cáscara generada tanto en la producción, como en el consumo diario por habitante.**

Según la investigación "Huevos de Desecho en Chile" realizada por la Revista Chilena de Nutrición (2022), en Chile, los huevos desechados en su producción son aquellos que :

"Presentan alteraciones como manchas de heces o sangre, cáscara trizada o fisurada, cuerpos extraños, entre otros, y estos no se pueden comercializar."

Generalmente, los huevos desechados en el proceso son reutilizados para crear huevo pasteurizado, líquido o deshidratado o usarlo como alimento para animales. Sin embargo, **las cáscaras son desechadas, siendo un recurso subutilizado.**

Por otro lado, la investigación menciona que una de las principales características nutricionales de la cáscara de huevo es su alta concentración de calcio ya que, un huevo de 60 gramos, contiene aproximadamente 2,2 gramos de calcio en su cáscara, el cual se identifica esencialmente como carbonato de calcio. Asimismo, afirman que "Las cáscaras de huevo no se reutilizan porque su re-proceso es complejo, costoso, por lo tanto, es más económico enviar las cáscaras a vertederos" (Revista Chilena de Nutrición, 2022)

Además, se indica que la eliminación de la cáscara de huevo en altas cantidades en vertederos, genera diversos problemas ambientales, debido a que la membrana (alta en proteínas) que está adherida a la cáscara, "atrae roedores e insectos y se contamina con bacterias patógenas". De esta forma, se da a entender que uno de los mayores obstáculos que afronta la reutilización de huevos descartados es su alta carga microbiana. (Revista Chilena de Nutrición, 2022)

Por último, la Revista Chilena de Nutrición (2022), señala la casi inexistencia de estudios nacionales e internacionales que estimen las pérdidas de huevos, tanto en su producción como en el consumo por habitante. De los pocos estudios internacionales que pudieron identificar dichos datos, mencionan que en Australia, se vio en aumento el número de huevos desechados por gallina al aumentar la edad de esta, alcanzando un 0,5 a las 72 semanas de edad. Asimismo, en Taiwan se estima que alrededor de 5.000 toneladas de huevos derivadas de incubadoras, son desechadas anualmente. Por el contrario, Chile no cuenta con datos y/o estudios que indiquen las pérdidas de huevos dentro de la cadena productiva, ni tampoco del desecho de la cáscara generado en un hogar, aun cuando existe una alta producción y consumo de huevo.



Imagen N° 57,
IFARM Group, 2019.

1.3.2.1. Impacto Descarte Cáscara de Huevo

González (2019), en su estudio "Etiquetado de Huevos", señala que la clasificación del tamaño y peso de huevos en Chile, se encuentra regulada en la norma Chilena 1372 Of. 78 y los clasifica de la siguiente manera:

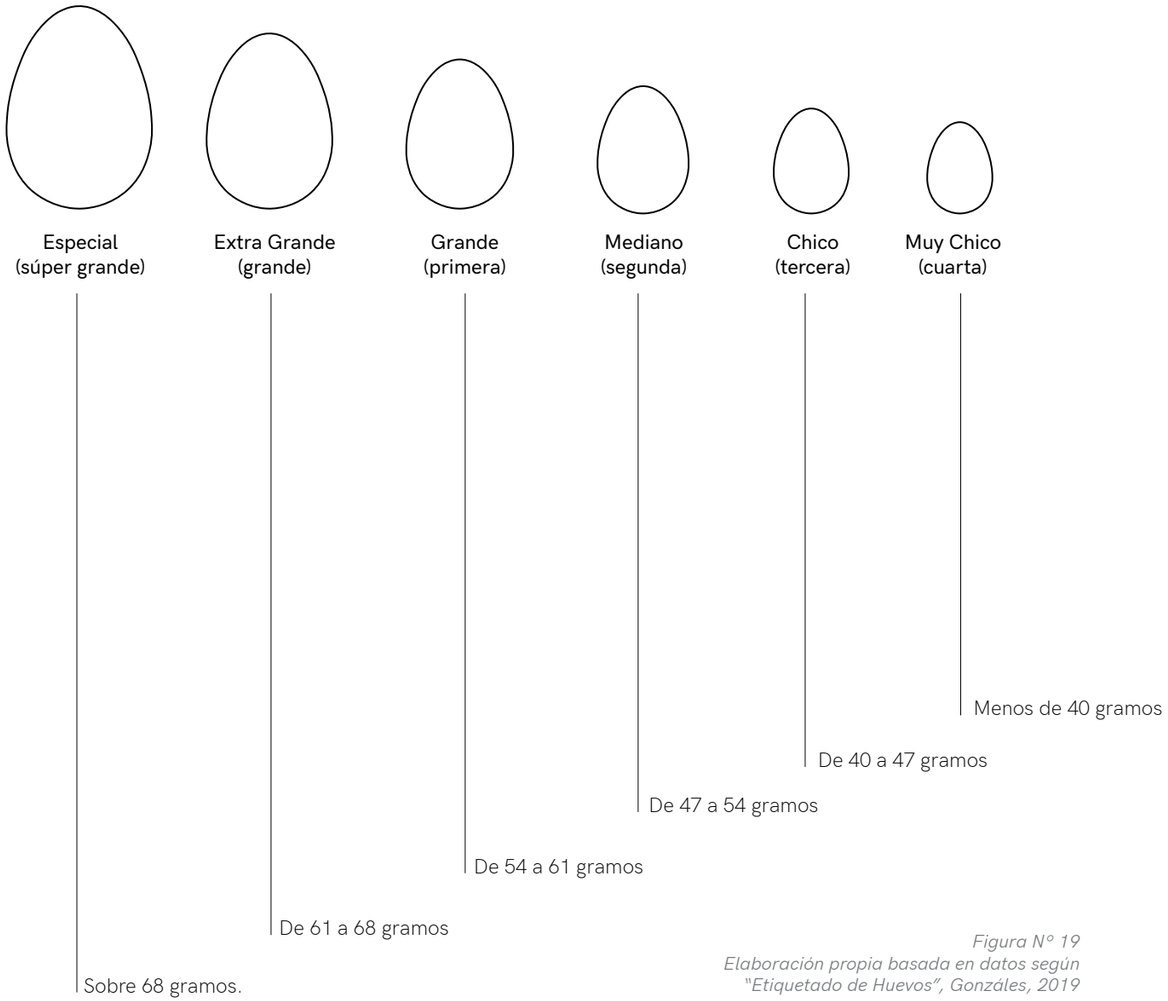


Figura Nº 19
Elaboración propia basada en datos según "Etiquetado de Huevos", Gonzáles, 2019

Debido a que en Chile no existen estudios ni data que indique la pérdida del residuo de la cáscara de huevo, para el propósito de la investigación, se calculó el promedio de peso de 1 huevo, tomando en consideración los tamaños establecidos anteriormente bajo los siguientes valores: Especial: 68g; Extra grande (extra): 64,5g; Grande (primera): 57,5g; Mediano (segunda): 50,5g; Chico (tercera): 43,5g: Y Muy chico (cuarta): 40g. Dando como resultado que 1 huevo pesa aproximadamente 54 gramos.

Luego de haber calculado el peso de un huevo para el consumo en Chile, se identificó el peso correspondiente a la cáscara del huevo. Según el Instituto de Estudios de Huevo (s.f), la cáscara, corresponde a un 9% del peso del huevo. Por lo tanto, podemos inferir que de los 54 gramos que pesa un huevo promedio, 4,9 gramos corresponde al peso de la cáscara y 49 gramos es lo que se consume.

Considerando la data entregada por la primera Encuesta de Producción de Huevos realizada por la ODEPA y el INE (2022). En Chile, en el mes de julio del año 2022, se consumieron un total de 348.739.109 huevos. Por lo tanto, se asume que se desechó la misma cantidad en unidades de cáscaras de huevo.

Ahora bien, con el fin de identificar la cantidad total del residuo de la cáscara de huevo en peso, se estima que corresponde a 1.695 toneladas en un mes, lo que equivale a 20.338 toneladas al año.

Las cifras permiten comprender de mejor manera y dimensionar la magnitud de un residuo que no está siendo valorizado en nuestro país.

Figura Nº 20,
Elaboración propia basada en datos según ODEPA, INE (2022),
El Instituto de Estudios de Huevo (2022) y González (2019)

54 gramos

Peso aproximado de 1 huevo de gallina para el consumo.

4,9 gramos

Peso aproximado de la cáscara.



49 gramos

Peso aproximado de lo que se consume de un huevo.

20.338 TN

Total anual aproximado de residuo de cáscara de huevo.

A partir de la valorización del descarte de la cáscara de huevo, desarrollar una biocerámica sostenible, a través de la impresión 3D.

Imagen N° 58,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

1.4.1.
Investigación + Desarrollo (I+D)

La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), define 'Investigación' como: "Generación de nuevo conocimiento, mediante la ejecución de trabajos experimentales o teóricos" y 'Desarrollo Experimental' como la "Creación de nuevos o mejorados materiales, productos, dispositivos, procesos, sistemas y servicios, mediante el uso y aprovechamiento de la investigación o conocimiento disponible."

Diversos estudios han expuesto el auge de la interdisciplinariedad entre el diseño y otras áreas, sobre todo la biología y el desarrollo de nuevos materiales. Tal y como describen Marinella Ferrara y Chiara Lecce (2016): "Un nuevo escenario de investigación de materiales surge del campo del diseño, donde los científicos, las empresas, los inventores, las comunidades creativas y las industrias de materiales se están involucrando profundamente en el desafío creativo para lograr la funcionalidad del material y las ideas de significados para la innovación disruptiva" (p.431)

Adicionalmente, Duarte, S., & Nuñez, R. (2020) en su publicación Materiales biológicos: Materiales y sustentabilidad a través del diseño señalan que el cruce entre disciplinas, impulsa mejores soluciones para la fabricación de nuevos materiales. Así también, la vocación del diseño que siempre ha puesto al ser humano en el centro, gracias a su adaptabilidad y metodología, propicia las instancias en donde varias disciplinas de investigación y desarrollo (I + D) pueden coexistir en un espacio integrado que potenciar la innovación buscando soluciones sustentables.

Para finalizar, el artículo celebra la capacidad que ha tenido de reinventar su función en la historia y ampliando sus límites, sobre todo en la actualidad, en donde el desarrollo de nuevos materiales se hace necesario.

"De la interrelación entre las disciplinas se puede incitar una (r)evolución dentro de otra; el diseño crítico que opera a través de la especulación puede idear estrategias sobre cómo usamos los objetos y sobre cómo vivimos dentro del entorno que hemos construido. A través del diseño, se puede operar y ofrecer soluciones prácticas y utilitarias capaces de ser implementadas rápidamente."

(Neri Oxman, 2016)

1.4.2.
Innovación + Sostenibilidad (I+S)

Duarte, S., & Nuñez, R. (2020) en su publicación Materiales biológicos: Materiales y sustentabilidad a través del diseño. Comentan que a lo largo del desarrollo del ser humano, siempre hemos vivido junto a grandes cambios políticos, sociales y económicos y la innovación en materiales ha tenido un rol fundamental en su historia.

El artículo señala que los materiales tradicionales han ido mutando en los últimos años, presentando incluso mejores propiedades, cualidades y dimensiones ideológicas, "no solo pretenden dar forma a los objetos, sino también a pensamientos y a experiencias." (p.2) Actualmente podemos hablar de una nueva 'Revolución Material' expuesta en el artículo, de gran impacto que no sólo integra ámbitos biológicos y científicos, sino que también sociales y culturales. La vocación del diseño y su influencia nuevamente es fundamental para la generación de nuevos materiales.

Además, el artículo, expone que los conceptos de 'Sustentabilidad ' y 'Sostenibilidad' han ido tomando fuerza y han logrado instaurarse no solo en el mundo del diseño y fabricación de productos, sino que también en la sociedad. Los materiales emergentes han ido adoptando los conceptos anteriores en sus características y así también en su producción, la implementación de una economía circular para ayudar a restaurar el ecosistema.

Edurne Battista (2015) afirma que "La sustentabilidad es un campo teórico-práctico de triple abordaje: ambiental, económico y social. Aparece como respuesta crítica a los efectos que la industrialización y el consumo masivo generaron al medioambiente y que propiciaron desigualdades sociales (p. 133).

La CORFO en el 2018, "estableció el concepto de "Triple Impacto" – económico, social y ambiental – como eje clave para el desarrollo del país, lo que impulsó el desarrollo de la Unidad de Innovación Sostenible, cuyo objetivo es "posicionar la innovación sostenible como base para el desarrollo y crecimiento del país", principalmente, impulsando la transición de una economía lineal a una economía circular y colaborativa."

La Innovación Sostenible "es el desarrollo de nuevos o mejorados productos, procesos o servicios que consideren un grado de novedad y valor agregado para la empresa, considerando como eje central el impacto económico, pero también social y ambiental, para contribuir al desarrollo sostenible de nuestro país. (CORFO, 2018)

La Innovación Sostenible es imprescindible para llevar adelante la transformación hacia un nuevo modelo de desarrollo que se haga cargo de las agendas sociales, medioambientales y económicas, y podamos alcanzar como sociedad una reactivación sostenible. Sin embargo, la CORFO menciona que "sólo un 0,9% de las empresas nacionales desarrolla innovaciones sociales" y en Chile, "sólo el 0,2% generan junto con beneficios económicos, beneficios sociales." Sin embargo, el Índice de Potencial de Innovación Social de la Universidad del Desarrollo (2015) "Ubica a Chile en el lugar 40° de 109°, en cuanto las condiciones existentes en distintos países para que puedan incubarse y desarrollarse exitosamente iniciativas con impacto social."

Adicionalmente, la CORFO (2018) instaura 4 líneas temáticas dentro de la Innovación Sostenible, estas son:

La "Economía Circular" como nuevo modelo de desarrollo económico.

En segundo lugar, la "Inversión de Impacto" como "fuente de financiamiento para proyectos innovadores que generen impacto social, ambiental y económico en el territorio nacional."

En tercer lugar la "Economía Colaborativa" para promover proyectos e iniciativas innovadoras que agreguen valor, diferenciación, productividad y competitividad en las empresas.

Por último, la "Data Sostenible", la cual genera información que promueve "la innovación sostenible como motor para el desarrollo del país, y nuestra contribución al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles y a la transición desde un modelo económico lineal o un nuevo modelo circular."

"La Innovación Sostenible es el desarrollo de nuevos o mejorados productos, procesos o servicios que consideren un grado de novedad y valor agregado para la empresa, considerando como eje central el impacto económico, pero también social y ambiental, para contribuir al desarrollo sostenible de nuestro país.

CORFO, 2018

1.4.3.
Centro de Investigación C+

El Centro de Investigación en Tecnologías para la Sociedad, mejor conocido como C+, es parte de la facultad de ingeniería de la Universidad del Desarrollo, Santiago de Chile. C+, "Apunta a fomentar la investigación, desarrollo e innovación que permita comprender y abordar desafíos, problemas y oportunidades que el país enfrenta para su desarrollo a nivel nacional y regional.

Este centro comprende un alto nivel de desarrollo científico, tecnológico y de innovación para resolver desafíos de progresos del país, tanto productivos como sociales y culturales. El centro, busca encaminar su accionar en función de entregar respuestas concretas a las problemáticas y necesidades del país, obteniendo así, un impacto en la sociedad" (UDD, 2020)

Cuentan con seis laboratorios de investigación para promover la innovación y exportación tecnológica con impacto en la sociedad y generar un vínculo entre estudiantes y profesores. "Contamos con iniciativas que tangibilizan el foco en tecnología y en un impacto social." (UDD, 2020)

El Centro de Investigación C+ ha sido participe del proceso investigativo y de fabricación de los proyectos realizados por el taller de Alejandra Ruiz y Trinidad Justiniano. Además, han entregado sus conocimientos a las alumnas para potenciar sus proyectos y ponerlos a prueba.

C+ ayuda a potenciar el trabajo colaborativo e interdisciplinario dentro de la universidad, expandiendo los horizontes de la vocación del diseño gráfico.



Imagen N° 59,
Elaboracion del autor,
Noviembre, 2022

1.5. Planteamiento de Objetivos

Imagen N° 60, OVOFILIA, LABVA, 2021

1.5.1. Objetivo General

Valorizar y extender la vida útil del residuo orgánico de la cáscara de huevo a partir del desarrollo exploratorio de un sustrato biocerámico a través de las nuevas tecnologías, que promueva el desarrollo sostenible.

1.5.2. Objetivos Específicos

1. Analizar e investigar las características y propiedades de la cáscara de huevo, para la exploración y creación de una biocerámica.

2. Identificar el proceso de elaboración de la biocerámica y sus características para optimizar la valorización del residuo.

3. Demostrar y explorar el uso del biomaterial para la fabricación de piezas a partir de la impresión 3D y así, indagar en sus posibles aplicaciones.

4. Formar una alianza estratégica con una panadería local, para reutilizar, valorizar y cuantificar el residuo de la cáscara de huevo que es descartado.

5. Generar una colección limitada de biocerámicas que manifiesten su carácter explorativo, con tecnologías presentes en el contexto local.

6. Generar un sistema gráfico que refuerce la comunicación de la marca y promueva los principios del desarrollo sostenible, economía circular y valorización de residuos.



1.6. Herramientas Metodológicas

1.6.1.
Sostenibilidad

1.6.1.1.
Diagrama PESTAL

En el Informe de Brundtland, escrito por la ex Primera Ministra de Noruega junto a la ONU, se define por primera vez el concepto de "Desarrollo Sostenible" (1987), entendiéndose como:

"El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"

La vocación del diseño se vió altamente influenciada por la formulación de este concepto ya que, los diseñadores comenzaron a repensar la manera en la que estaban produciendo, buscando alternativas que fueran sostenibles en el tiempo para la preservación del medioambiente.

Hoy en día, la sostenibilidad se inserta en lo que se conoce como PESTAL, el cual integra las siguientes agendas: Político, Económico, Social, Tecnológico, Medioambiental y Legal. Agendas que pueden encontrarse en mayor o menor cantidad a la hora de elaborar un proyecto.

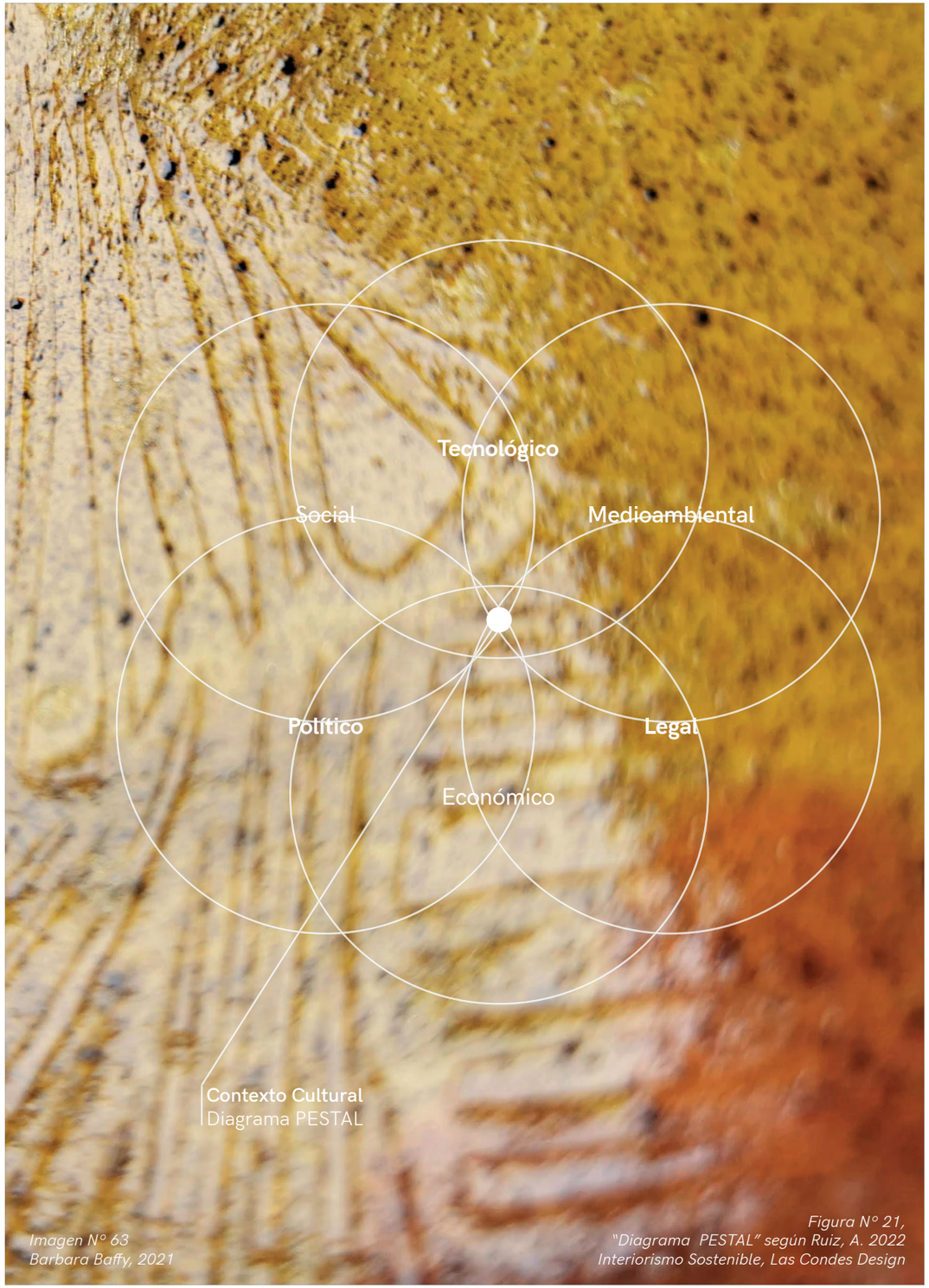


Imagen N° 63
Barbara Baffy, 2021

Figura N° 21,
"Diagrama PESTAL" según Ruiz, A. 2022
Interiorismo Sostenible, Las Condes Design

1.6.2. Economía Circular

El presente modelo económico de extraer, producir y desperdiciar está llegando ya al límite de su capacidad física y ha perjudicado al medioambiente inmensamente.

"La economía circular es una alternativa atractiva que busca redefinir qué es el crecimiento, con énfasis en los beneficios para toda la sociedad. Esto implica disociar la actividad económica del consumo de recursos finitos y eliminar los residuos del sistema desde el diseño. Respaldada por una transición a fuentes renovables de energía."

(Ellen MacArthur Foundation, 2022).

Según Ellen MacArthur Foundation (2022), el modelo de economía circular crea capital económico, natural y social y se basa en tres principios:

1. Eliminar residuos y contaminación desde el diseño.

3. Mantener productos y materiales en uso.

4. Regenerar sistemas naturales.



Figura N° 22,
"Diagrama Economía Circular"
Adaptado de Ellen MacArthur Foundation, 2022
Traducido por el autor

1.6.3. 9R

Figura N° 23,
Elaboración del autor, según datos de "Innova Chile", CORFO, 2021

Economía Circular ↑ **Incremento de la Circularidad** ↓ **Economía Circular**

Uso y fabricación de productos más inteligentes	R0 Rechazar:	Innovaciones que vuelven a un producto innecesario ya sea por el abandono de su función o por crear una nueva alternativa de producto con una función totalmente distinta a la original.
	R1 Repensar:	Innovaciones que generan que un producto se use de forma más habitual.
	R2 Reducir:	Innovaciones que aumentan la eficiencia de la manufactura o el uso de un producto y así se consumen menos recursos naturales y materiales.
Extensión de vida útil del producto y sus partes	R3 Reusar:	Innovaciones que provocan que los usuarios utilicen nuevamente un producto descartado que no ha perdido sus propiedades y funciona correctamente.
	R4 Reparar:	Innovaciones que son posibles de reparar y mantienen productos defectuosos, de forma que puedan ser usados nuevamente bajo su función original.
	R5 Restaurar:	Innovaciones que pueden ser restauradas y pongan al día productos antiguos
	R6 Remanufacturar:	Innovaciones que utilicen partes de productos descartados en nuevos productos, y de esta manera cumplir con su función original.
	R7 Reutilizar:	Innovaciones que utilicen partes de productos descartados en nuevos productos, y de esta manera cumplir con una función diferente a la original.
Aplicación y utilización de nuevos materiales	R8 Reciclar:	Innovaciones que busquen procesar materiales descartados para disponer de materiales de la misma o menor calidad.
	R9 Recuperar:	Innovaciones que busquen recuperar la energía a partir de lo descartado.



Figura N° 24,
"Objetivos de Desarrollo Sostenible"
Elaboración del autor según datos de ONU, 2015.

Imagen N° 64,
Barbara Baffy, 2021

1.6.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible

En el año 2015 los estados miembros de la ONU, en conjunto con ONGs y ciudadanos de todo el mundo, generaron una propuesta para desarrollar **17 Objetivos de Desarrollo Sostenible**, mejor conocidos por sus siglas "ODS", los cuales **buscan alcanzar de manera equilibrada tres dimensiones del desarrollo sostenible: el ámbito económico, social y ambiental.**

En consecuencia, se estableció una agenda internacional proyectada hasta el año 2030 que se compone de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenibles y 169 metas.

Este proyecto considera el objetivo 12 y 17 para su desarrollo.

1.6.4.1. Objetivo 12: Producción y Consumo Responsable

Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Según la ONU (2015) "El progreso económico y social conseguido durante el último siglo ha estado acompañado de una degradación medioambiental que está poniendo en peligro los mismos sistemas de los que depende nuestro desarrollo futuro (y ciertamente, nuestra supervivencia).

La pandemia de la COVID-19 ofrece a los países la oportunidad de elaborar planes de recuperación que reviertan las tendencias actuales y cambien nuestros patrones de consumo y producción hacia un futuro más sostenible.

El consumo y la producción sostenibles consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles."

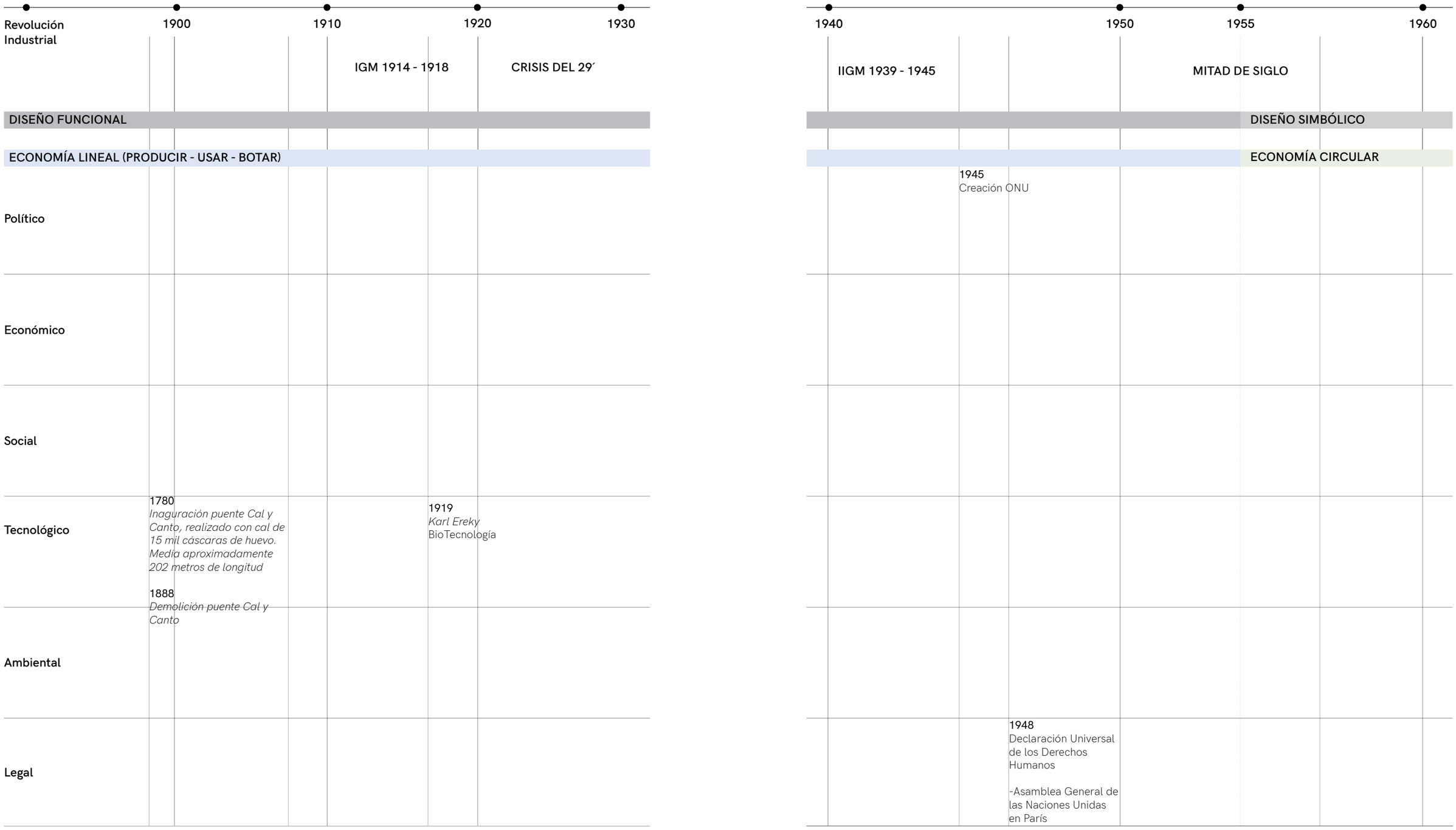
1.6.4.2. Objetivo 17: Alianzas para Lograr los Objetivos

Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible

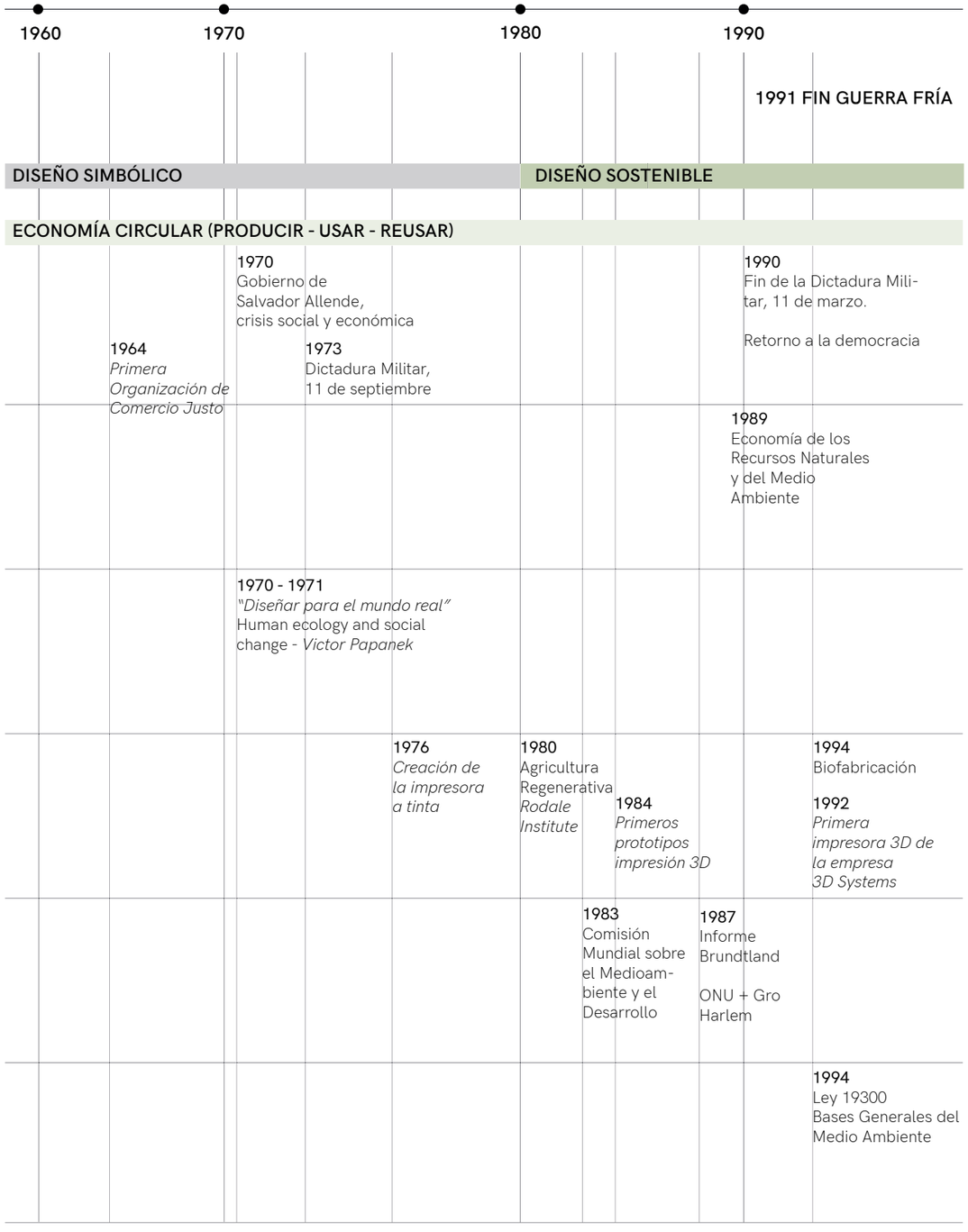
Según la ONU (2015) "Los ODS solo se pueden conseguir con asociaciones mundiales sólidas y cooperación.

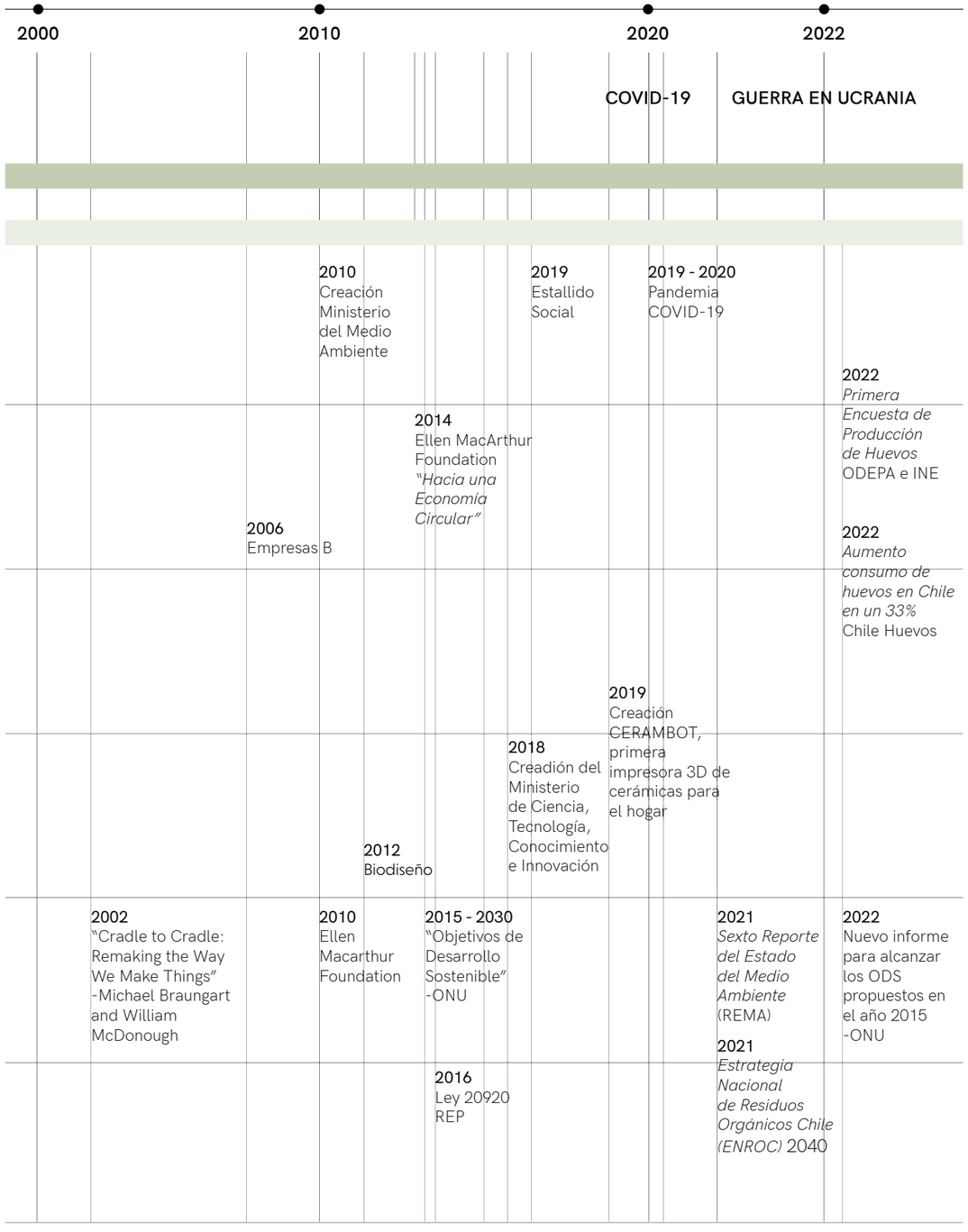
Para que un programa de desarrollo se cumpla satisfactoriamente, es necesario establecer asociaciones inclusivas (a nivel mundial, regional, nacional y local) sobre principios y valores, así como sobre una visión y unos objetivos compartidos que se centren primero en las personas y el planeta."

PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX



SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX





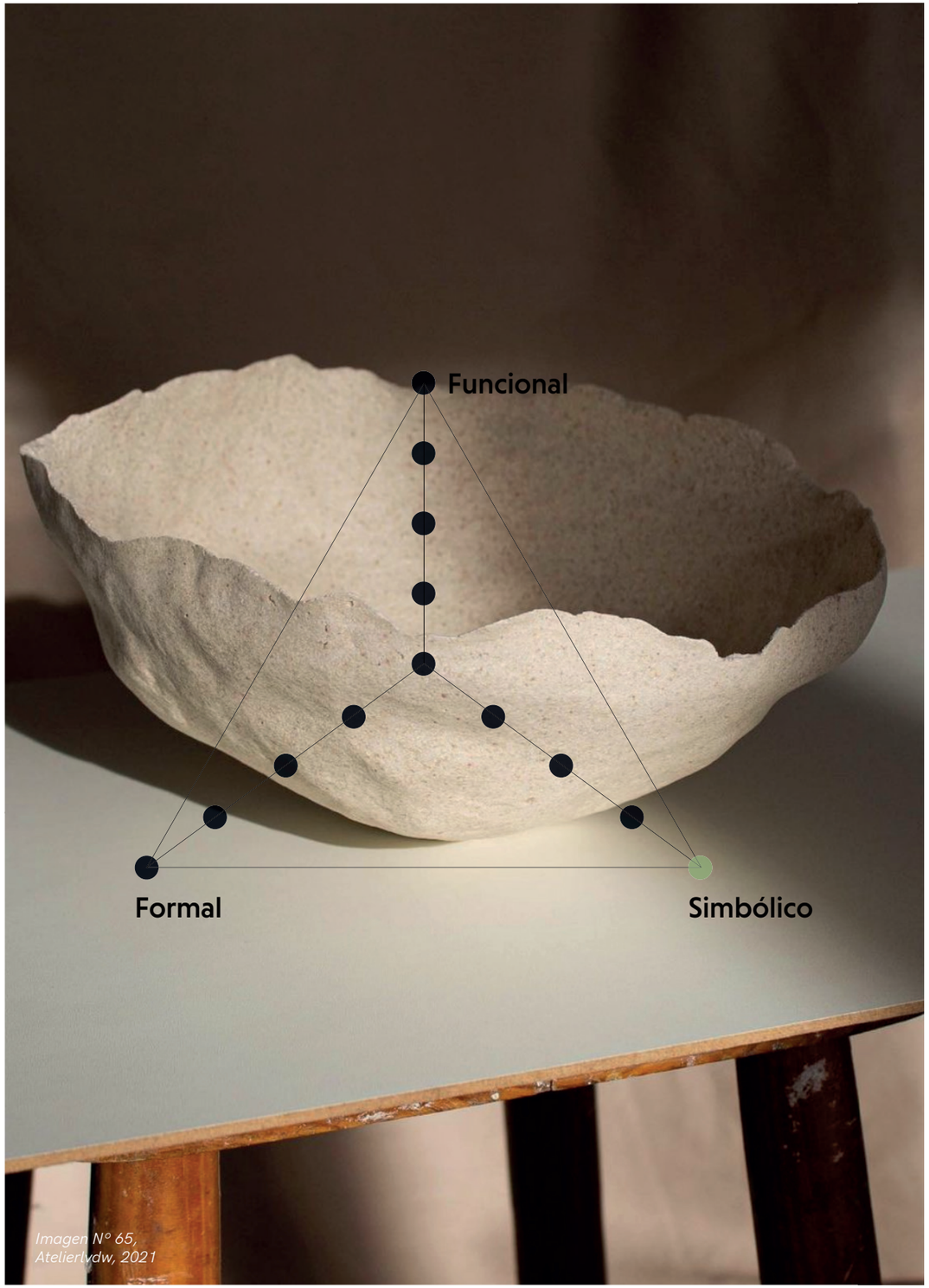


Imagen N° 65,
Atelierlvdw, 2021

1.6.6. Caso de Estudio: Atelierlvdw

"La conexión social entre el material, el ser humano y la naturaleza se entrelaza en todos sus proyectos."

Atelierlvdw, 2021

"Investigación y diseño de materiales Atelier LVDW es el estudio de diseño de materiales de Laura van de Wijdeven, con sede en Rotterdam (Países Bajos).

Investiga el futuro de los materiales sostenibles y circulares con un punto de vista biofílico.

Su objetivo es enriquecer los interiores mediante el uso de flujos de residuos orgánicos y materia de base biológica. Asimismo, **conectar inconscientemente a su usuario con la naturaleza mediante la aplicación de estos nuevos materiales.**

Su investigación encuentra su propósito en una variedad de superficies y objetos interiores. El trabajo es una interacción de diseño reproducible, artesanal, experimental y obras de arte únicas. Todos los productos están hechos a mano en su taller de Rotterdam."

Atelier LVDW es un competidor directo de este proyecto ya que, ambos apuntan por un objetivo en común, el cual es fomentar la biofilia a través de la aplicación de materiales emergentes a bojetos cotidanos.



Imagen N° 66,
Atelierlvdw, 2021



Imagen N° 67,
Atelierlvdw, 2021



Imagen N° 68,
Studio Lionne
Van Deursen, 2020

1.6.7. Ficha Bio/ material

Para el desarrollo y experimentación de recetas de biocerámicas, se realizó una ficha técnica para analizar el material, sus comportamientos y características y de esta manera facilitar su estudio.

FICHA TÉCNICA BIOMATERIAL	RECETA BASE	PARA EXTRUIR	COMPORTAMIENTO
AGLUTINANTE			VISCOSIDAD ○○○○○
SOLVENTE			OLOR ○○○○○
CÁSCARA DE HUEVO			RESISTENCIA ○○○○○
OBSERVACIONES:			

2. PERCEPCIÓN

2.1. Estudio de Usuario
2.2. Estudio de Casos
2.3. Benchmark

Imagen N° 69,
Romain Laprade, s.f

2.1.1. “El Consumidor del Futuro 2024” WGSN

La Worth Global Style Network, mejor conocida como WGSN, es la consultora líder mundial de pronósticos de cambios, WGSN “pronostica con precisión tendencias de consumo, estilo de vida y diseño de productos que permiten a nuestros clientes tomar decisiones con confianza, adaptarse y anticiparse a un panorama de consumo en constante cambio y extrapolar rápidamente las prioridades medioambientales.”

Junto al conocimiento de expertos globales, crean datos y herramientas analíticas bajo su propia metodología, combinando datos cuantitativos y cualitativos para **pronosticar con precisión y ayudar a los negocios a que vayan a la vanguardia tomando en cuenta las tendencias más adecuadas**. “Con nuestra información del consumidor, las tendencias de diseño de productos y las estrategias comerciales, le ayudamos a crear de forma más sostenibles y aprovechar las tendencias adecuadas en el momento para optimizar sus beneficios.” (WGSN)

La pandemia del 2020 transformó el mundo como lo conocíamos, las agendas políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ambientales y legales a nivel mundial tuvieron que adaptarse a la incertidumbre del momento. Así también, nuestra manera de consumir cambió sin precedentes, abriendo un espacio de reformulación ante cómo se posiciona el mercado, que productos entrega y cómo los consumimos.

Cada año, la WGSN, publica su informe **“El Consumidor del Futuro”**, en donde diversos datos son analizados para perfilar a los consumidores actuales del mercado, entendiendo sus deseos y necesidades y así poder diseñar estrategias de comercialización.

Carla Buzasi, Directora general de la WGSN, advirtió en el informe “El Consumidor del Futuro 2022” (WGSN, 2020) que las nuevas industrias entrarían en un período de adaptación ante una nueva realidad que exige **“flexibilidad, resiliencia y creatividad”**. Las tendencias que en un momento se pronosticaron para desarrollarse a largo pazo, rápidamente se incorporaron en nuestras vidas en cuestión de semanas y el mayor factor de cambio, fue la pandemia de coronavirus, la cual, según la directora general, “está forjando nuevas actitudes de consumo.”

Incluso en el 2020, WGSN fue capaz de comprender que la pandemia no duraría por siempre y que era el momento de innovar en productos y experiencias nuevas para un mundo post pandémico en donde las necesidades del consumidor debían ser pensadas a corto, medio y largo plazo, considerando a todo momento que “aunque confiemos en la conexión digital para sobrevivir, es nuestra necesidad de conexión humana lo que verdaderamente da sentido a nuestras vidas.”

El último informe de la WGSN “El consumidor del Futuro 2024”, fue publicado el 2022 y Carla Buzasi explica que “Los consumidores de hoy no son los consumidores de ayer y no son los consumidores de mañana. En un mundo en el que la única constante es el cambio constante, ser capaz de equilibrar las necesidades de hoy con las demandas de mañana es un cuidadoso acto de equilibrio que debe hacer cualquier persona que se preocupe por la supervivencia futura de su marca.” y que actualmente debemos ser capaces de identificar las oportunidades que nacieron ante la incertidumbre que nos dejó la pandemia y saber mantener el ritmo en un mundo en constante cambio, sin quedarnos sin fuerza.

Como hemos mencionado anteriormente, durante los últimos años no sólo debimos readaptar nuestras formas de vivir, sino que también repensar la manera en la que consumimos y sobre todo, qué consumimos.

“Los consumidores de hoy no son los consumidores de ayer y no son los consumidores de mañana. En un mundo en el que la única constante es el cambio constante, ser capaz de equilibrar las necesidades de hoy con las demandas de mañana es un cuidadoso acto de equilibrio que debe hacer cualquier persona que se preocupe por la supervivencia futura de su marca.”

Carla Buzasi, Directora General WGSN, 2022

La WGSN (2022), afirma que "La forma en que los consumidores perciben los productos y experiencias se ha reventado, por lo que el consumo y las prioridades se han predefinido a nivel global"

Por otro lado establecen que ***"Algunos de estos sentimientos pueden surgir antes en determinadas regiones, pero se espera que todos ellos sean masivos en 2024."*** (WGSN, 2022)

El Consumidor del Futuro 2024 (2022) reconoce a cuatro **Sentimientos de los Consumidores:**



Imagen N° 70, WGSN, 2022

Future Shock

Choque del Futuro

Alvin Toffler junto a Adelaide Farrell, en su libro "Future Shock" (1970), refirieron este concepto a **"La parálisis social y emocional inducida por el "estrés y la desiorentación estremecedores"** ante la magnitud y la velocidad de los cambios que estamos experimentando" (WGSN, 2022).

Sin embargo, el informe sostiene que en el 2024, **la rapidez de los cambios tecnológicos provocaran una sensación de ansiedad y estrés en nuestra vida cotidiana, lo que se entiende como "Future Shock."**

Las problemáticas mundiales a las que nos hemos ido enfrentando, como la pandemia y la actual guerra en Ucrania, han ido agravando estas emociones. Además, el vínculo entre el mundo físico y el digital dieron lugar a la **"multitarea crónica"**, acción de intentar realizar varias tareas al mismo tiempo, lo cual puede resultar en un procesamiento más lento y a errores, provocando mayor estrés en las personas.

Asimismo, para el 2024, se espera una **aceleración en nuestra percepción del tiempo**, la cual, según la WGSN, "puede conducir a la disociación con la realidad, la ansiedad, los comportamientos adictivos y el "Future Shock".



Imagen N° 71, WGSN, 2022

Overstimulation

Sobreestimulación

Mark Smith, historiador sensorial, señala que la pandemia provocó una **"revolución sensorial"**, provocada por el confinamiento y la reformulación de nuestras rutinas, espacios y hábitos sociales. La cual ha modificado la manera en la que utilizamos nuestros sentidos (WGSN, 2022).

La WGSN en su informe, menciona que según un estudio global de la Universidad Técnica de Dinamarca en el año 2019, **la digitalización y el uso de las redes sociales han provocado una notable disminución de la capacidad de atención de las personas, provocando la perdida de interés en minutos.**

Además afirma la presencia de una **"Sobrecarga emocional"**, en donde además de estar viviendo bajo una **constante sobreestimulación**, existe una sobrecarga emocional, que es "cuando el cerebro recibe más información de la que puede procesar." Se espera que para el 2024, las terapias ayuden a la regulación sensorial.



Imagen N° 72, WGSN, 2022

Tragic Optimism

Optimismo Trágico

La WGSN afirma que este sentimiento no es una "posibilidad tóxica" o una "felicidad constante", sino que **tener una visión más realista de la vida.** Viktor Frankl, sicólogo austriaco, en 1985 definió el Optimismo Trágico, como **"La búsqueda de sentido en el medio de las inevitables tragedias de la existencia humana."** (WGSN, 2022)

El informe señala que diversos investigadores han analizado el crecimiento postraumático, descubriendo que los seres humanos "pueden crecer positivamente como resultado de momentos difíciles", sin considerar el acontecimiento como factor de crecimiento, sino el cómo lo procesamos.

"El optimismo trágico será imperativo en el 2024", no sólo por los acontecimientos globales, sino que también por la reintegración a la sociedad y la **"cultura del enfrentamiento"**, la cual está caracterizada por el aumento en trastornos mentales como la depresión y ansiedad. Estos eventos, llevarán a las personas a velar por su



Imagen N° 73, WGSN, 2022

Awe

Asombro

Ethan Kross, psicólogo de la Universidad de Michigan define el asombro como **"La maravilla que sentimos cuando nos encontramos con algo poderoso que no podemos explicar fácilmente."** En la actualidad, las personas "han cambiado los momentos de asombro por la estabilidad, la supervivencia y la certidumbre." (WGSN, 2022)

La WGSN, afirma que **para el 2024, la emoción de 'asombro', permitirá volver a conectar en una época de fragmentación ya que, este sentimiento inspira a las personas** y a lo largo de la historia nos ha permitido sobrevivir, promoviendo la cooperación del grupo.

Además mencionan que este sentimiento, fomenta la empatía y reduce los niveles de ansiedad, estrés y niebla cerebral. Por otro lado, un estudio del Laboratorio de Tecnología Aplicada a la Neuropsicología de Milán (Italia) declara que **"las "experiencias de asombro" diarias reducen la depresión.** Estos momentos pueden ser desde pasar más tiempo en la naturaleza, como escuchar nueva música.

Adicionalmente, en el 2024, el asombro permitirá nuevas experiencias enfocándose en el presente, **promoverá la eficacia y volver a conectar.**

Tomando en cuenta los sentimientos mencionados anteriormente, este informe, permite tomar conciencia sobre cómo el mundo se ha transformado rápidamente estos últimos años y hacer un análisis introspectivo ante nuestras necesidades y sentimientos en la actualidad, es por esto que define cuatro perfiles de nuevos consumidores para entender de mejor manera los puntos de acción que hay que tomar hoy para ganarse sus corazones y mentes mañana.

"El Consumidor del Futuro 2024" (2022) describe los cuatro **perfiles de nuevos consumidores** como:

"Después de años de cambios constantes, la gente está cansada y quiere regularidad en su vida diaria en casa y en el trabajo."

WGSN, 2022



Imagen N° 74, WGSN, 2022

The Regulators

Los Reguladores

Caracterizados principalmente por la **Generación X**, son personas que se han sentido abrumadas por la niebla de datos y la incertidumbre frente a los diversos cambios que hemos vivido como sociedad, están en una **búsqueda de control, estabilidad**, consistencia y sobre todo un equilibrio entre el trabajo y su vida privada.

El estrés causado por la incertidumbre y la abrumadora cantidad de data e información, lleva a este grupo a confiar plenamente en la coherencia y el **control como un mecanismo de defensa**, y saber que es lo que les depara el futuro ya sea bueno o malo, los ayuda a planificarse, prepararse y obtener un sentido de control frente al caos. Y es por esto que "Después de años de cambios constantes, la gente está cansada y quiere regularidad en su vida diaria en casa y en el trabajo."

Estrategias

Las estrategias de compromiso pensadas para este grupo, se dividen en 2: **Store Hailing** (Llamada a la Tienda) y **Voice Commerce drives Home Commerce** (El comercio por voz impulsa el comercio en el hogar).

Store Hailing

La primera estrategia está enfocada en el término "Click-and-Collect", mejor conocido como la compra online con recogida en la tienda física, la cual tuvo gran popularidad durante la pandemia y se espera que para el 2024 los reguladores estarán en búsqueda de rapidez y fluidez en sus compras.

Voice Commerce drives Home Commerce

En segundo lugar, la estrategia explica cómo el comercio por voz impulsa el comercio dentro del hogar. Esta estrategia nace para aquellas personas que no tienen el tiempo o paciencia de buscar productos de manera online y prefieren interactuar y pasar tiempo con sus seres queridos en vez de mirar una pantalla. Es así como esta estrategia, busca crear un vínculo entre las casas inteligentes y la tecnología televisiva para poder comprar y/o ver el link de productos mientras se está viendo televisión.

"Buscan nuevos estilos de vida y compañías en donde trabajar, que den prioridad a la salud mental para combatir el agotamiento"

WGSN, 2022



Imagen N° 75, WGSN, 2022

The Connectors

Los Conectores

Son personas que están en contra de lo que se conoce como **"Hustle Culture"**, están explorando diversos estilos de vida y renunciando a sus puestos de trabajo para redefinir el significado del éxito.

Este grupo está caracterizado por generaciones más jóvenes, como los **Millennials y Gen Z**, los cuales no están teniendo muchos hijos y prefieren convivir con otros en sus hogares antes de establecer relaciones amorosas.

Sin embargo, Los Conectores tienen un espíritu empresarial ante las crisis económicas **"Las crisis económicas son períodos de "destrucción creativa"**, en los que surgen nuevas ideas y formas de hacer negocios salen a la luz." (WGSN, 2022) Y están creando nuevas modalidades en la vida laboral, lo que se cree que será su mayor impacto en la sociedad.

"En China, la Generación Z ha etiquetado este deseo como "lying flat" (tang ping), un impulso contra las presiones culturales para tener éxito a un alto costo de bienestar mental. Incluyendo el estilo de vida "996", que consiste en trabajar de 9 a 21 horas, seis días a la semana." **Buscan nuevos estilos de vida** y compañías en donde trabajar que "...den prioridad a la salud mental para combatir el agotamiento...", fomenten la educación y celebren y premien la lealtad.

Estrategias

Dentro de las estrategias de compromiso pensadas para este grupo se encuentran: **Rethinking Lables and Hangtags** (Repensar las etiquetas y colgantes) y **The Dawn of DAOs** (La aparición de las DAOs (organizaciones autónomas descentralizadas)).

Rethinking Lables and Hangtags

Los Conectores buscan esos pequeños detalles a la hora de comprar, se sienten atraídos por los valores, story telling, transparencia y honestidad del producto, como el coste por prenda y la sostenibilidad. Es por esto que el valor de la autenticación de las etiquetas y colgantes se traducen en ventas y acciones sociales.

La tecnología de seguimiento y localización de productos y/o las etiquetas de sostenibilidad, serán estrategias clave que servirán no solamente para llamar la atención de este grupo, sino que también servirán como herramienta de concienciación para los compradores y de responsabilidad para las marcas.

The Dawn of DAOs

La segunda estrategia tiene que ver con el concepto de "propiedad". Para Los Conectores, este término es descentralizado, lo que significa que la empresa está compuesta por una comunidad, no una entidad singular y las desiciones deben hacerse de manera colectiva. "Como se destaca en Future Drivers 2024, los modelos de negocio descentralizados son una inversión y prioridad para esta cohorte."

Se espera que para el 2024, diversas industrias puedan ser implantadas por las DAO. "Siempre y cuando haya miembros dedicados dispuestos a donar tiempo, dinero y recursos, una DAO es posible."

“En 2024, esta comunidad transformará la búsqueda de la perfección en una búsqueda de estar presente, despejando su vida social y laboral e invirtiendo en la abundancia de tiempo.”

WGSN, 2022



Imagen N° 76, WGSN, 2022

The Memory Makers

Los Creadores de Recuerdos

“En 2024, esta comunidad transformará la búsqueda de la perfección en una búsqueda de estar presente, despejando su vida social y laboral e invirtiendo en la abundancia de tiempo.” (WGSN, 2022).

Los Memory Makers, **quieren recuperar el tiempo y recuerdos perdidos, causados por el estrés emocional del pasado.** Son personas que buscan tener más tiempo con aquellos que les importan, invierten en nuevas amistades y buscan plenitud en sus relaciones interpersonales. Necesitan despejarse, mirarse a sí mismos y escuchar sus necesidades.

Durante la pandemia la **tendencia de despejar y limpiar los espacios físicos** aumentó y para el 2024, se espera que esta necesidad no sólo sea para limpiar entornos sino que también las vidas personales de las personas. **Cortar relaciones tóxicas** de parejas y/o amistades, permite destinar más tiempo a uno mismo y a quienes realmente importan y esto les permite encontrar plenitud en su vida.

Por otro lado, el concepto de familia se ha ido redefiniendo y la pandemia permitió evidenciar la desconexión que muchas personas tienen con su familia. En el 2024, se espera que la familia sea algo que uno crea y no aquello en lo que ha nacido.

Algunos de los factores de la nueva dinámica familiar son el aumento de solteros y parejas sin hijos, así como también el envejecimiento de las comunidades LGBTQ+ que carecen de apoyo familiar, “Según un trabajo de 2016 de la profesora Karen Fredriksen Goldsen de la Universidad de Washington, se estima que hay 2,7 millones de adultos de 50 años o más que se autoidentifican como LGBT en los Estados Unidos, y se se espera que supere los cinco millones en 2060” (WGSN, 2022).

Son los factores mencionados anteriormente los que impulsan a que los productos y servicios en el 2024 sean capaces de reflejar estos nuevos valores familiares.

Por último, los Memory Makers, están **replanteando los valores de trabajo, debido a que el cerebro necesita tiempo para descansar** y pensar ante los estímulos y distracciones, por lo que es importante **fomentar el pensamiento solitario y la reflexión personal sin la necesidad de hacer todo en equipo.**

Estrategias

Dentro de las estrategias de compromiso pensadas para este grupo se encuentran: **Invest in the Care Economy** (Invertir en la Economía del Cuidado) y **Bank on the Group-Buying Boom** (Aprovechar el Auge de la Compra de Grupos)

Invest in the Care Economy

Invertir en la economía del cuidado es crucial para los Memory Makers ya que, buscan prolongar su vida para disfrutarla, alejados de las vanidades. Prefieren pasar el tiempo con sus seres queridos, invirtiendo en experiencias y momentos que les brinden bienestar. Es por esto que los sectores de belleza, comida, bebestibles y salud, son clave para permitirles a este grupo “envejecer bien” y satisfacer sus necesidades específicas. De esta manera, es importante que las marcas sean capaces de crear estrategias de aquí al 2024 que también aporten una nueva perspectiva.

Bank on the Group-Buying Boom

La segunda estrategia está impulsada por el comportamiento de compra de este grupo, el cual se espera a que sea masivo y más personalizado. El aumento de las nuevas dinámicas familiares y hogares multigeneracionales hace que los Memory Makers busquen aportar en sus hogares y ahorrar dinero.

"Los nuevos Sensorialistas, fueron y son capaces de enfrentarse a la pandemia y al caos con optimismo y energía. Celebrando la tecnología"

WGSN, 2022



Imagen N° 77, WGSN, 2022

The New Sensorialists

Los Nuevos Sensorialistas

Son aquellos que **buscan "lo mejor de ambos mundos"** y se caracterizan por ser consumidores híbridos que comprenden las cripto monedas, el metaverso y los NFTs.

A lo largo de la historia diversos grupos sociales se han enfrentado con temor a las nuevas tecnologías, como lo fue con la electricidad y la invención de la bicicleta. Pero este grupo entiende a cabalidad las nuevas tecnologías, sin tenerle miedo, sino que esperanza.

Lior Messika, fundador y socio director de la empresa de capital riesgo de blockchain , dice: "Web3 simboliza un cambio social masivo, infundido con innovación y sobrecargado de valores. Me lancé de cabeza al espacio cuando que estamos en medio de una revolución cultural facilitada por la tecnología, y no al revés."

Actualmente se entiende por Web3 a un internet más inteligente, autónomo y abierto con una data es descentralizada. Este tipo de Web, cambia la dinámica entre los usuarios y las plataformas disponibles, permitiéndole a los usuarios tener control de sus datos, privacidad y experiencia en Internet.

Los nuevos Sensorialistas, fueron y son capaces de enfrentarse a la pandemia y al caos con optimismo y energía. Son seres hedonistas, polifacéticos y colaborativos que buscan fomentar las relaciones entre las personas y las tecnologías, así como también redefinir la economía de los creadores, buscando un acceso equitativo en términos de pagar y dar crédito a los creadores de arte.

Estrategias

Dentro de las estrategias de compromiso pensadas para este grupo se encuentran: **Meta Royalty Rewards** (Recompensas de Meta-Regalías) y **Feeling the Metaverse** (Sentir el Metaverso)

Meta Royalty Rewards

La primera estrategia se enfoca en captar qué están utilizando estos grupos, como lo son las recompensas por jugar, billeteras digitales, criptomonedas y NFT. Y así poder familiarizarse con estos conceptos emergentes en la sociedad.

Feeling the Metaverse

La segunda estrategia está enfocada en crear experiencias e instancias que le permitan a los Nuevos Sensorialistas sentir el metaverso con sus cinco sentidos, como sus olores, sensaciones físicas, táctiles, temperatura en el entorno digital, etc.

Cabe destacar, que para el propósito de este proyecto, es necesario mencionar un último consumidor, que es parte del informe **"El consumidor del Futuro 2023"**, publicado el 2021 por la WGSN, en donde establecen que **"En el 2020, pusimos el contador a cero"** y que ante la incertidumbre que dejó la pandemia, debíamos ser ser capaces de identificar las oportunidades que surgieron en ese contexto.

Carla Buzasi, Directora general de la WGSN, en este informe declara que **"Aunque las consecuencias globales de los acontecimientos de 2020 fueron intensas y repentinas, la sombra de la incertidumbre, la saturación emocional y el anhelo de días más felices seguirán presentes en 2023."** Además, menciona que el consumidor pospandemia de 2023, estará en búsqueda de otro tipo de conexiones, tanto digitales como humanas.

Es por esto que define cuatro sentimientos del consumidor:

Time Perception (Percepción del tiempo), Numbness (Inestabilidad), Hope (Esperanza) y Caution Motivation (Motivación Cautelosa).

Y cuatro perfiles de nuevos consumidores: The Predictors (**Los Previsores**), **The New Romantics (Los Nuevos Románticos), The Impossibles (Los Inconformistas), y The Conductors (Dinamizadores**).

Para esta investigación analizaremos a los **Inconformistas** y las estrategias necesarias para conectar con ellos y así "ayudarles a crear oportunidades de crecimiento aun en tiempos de incertidumbre y disrupción."



Imagen N° 78,
Alex Huanfa Cheng, 2022
para Primary Paper

"Esta cohorte está cuestionando las bases y estructuras de las sociedades en las que se desenvuelven con la intención de resolver problemáticas y desigualdades sociales, procurando un cambio sistemático."

WGSN, 2022



Imagen Nº 79, WGSN, 2022

The Impossibles

Los Inconformistas

La WGSN en su estudio *"El Consumidor del Futuro 2023"* (2021) describe a los Inconformistas como:

Son aquellos que están **impulsados por la ira que dejó el 2020 ante la falta de asistencia institucional y gubernamental**, así como también su i**nsatisfacción con el capitalismo**. Consideran que a través de las nuevas tecnologías y los lazos comunitarios con sus compañeros, podrán reconstruir un mundo mejor. Los inconformistas **velan por la diversidad en la sociedad.**

Esta cohorte está cuestionando las bases y estructuras de las sociedades en las que se desenvuelven con la intención de resolver problemáticas y desigualdades sociales, procurando un cambio sistemático. Confían en que **los problemas son oportunidades para reconstruir un mundo mejor.**

Los Inconformistas son un grupo que apuesta por las empresas que desarrollan productos y servicios que celebran la **diversidad y sostenibilidad**.

Sin embargo, tienen la característica y tendencia de ser **autosuficientes**, optando por **"hacer las cosas por y para sí mismos."** Y así preservarlos recursos tanto ambientales como económicos.

Por último, es importante mencionar que los inconformistas son parte de la **cultura de cancelación** para así defender y respaldar a las empresas que adoptan la diversidad, comunidades y respeto por el medioambiente.

Estrategias

Las estrategias pensadas por las empresas para poder conectar con estos usuario se centran en **"llamar la atención, el progreso continuo y el cambio a largo plazo genuino.** Desarrolle productos transculturales, incorpore la sabiduría indígena, asegúrese de que su cadena de suministro sea ética, sea transparente y atraiga a los consumidores con modelos de inversión directa."

Dentro de las estrategias de compromiso pensadas para este grupo se encuentran: **Productos Transculturales**, **Activismo y Alquimia**, **Énfasis en la economía esencial** y del **DTC al DTI**.

Productos Transculturales
La primera estrategia, señala cómo los inconformistas están en búsqueda de productos expresivos que se caractericen por reflejar una diversidad y una fusión de tradición y branding progresista.

Activismo y Alquimia
La estrategia explica cómo este grupo presenta una tensión emocional y física ante los desafíos globales, por lo que buscan experiencias que les brinden bienestar y presenten propiedades curativas y protectoras.

Énfasis en la Economía Esencial
Esta estrategia destaca la inversión de productos y servicios que reconozcan a sus trabajadores y la promoción de estos, por influencers genuinos que sean capaces de fomentar estos principios. Esto provocará una fidelidad y admiración por parte de Los Inconformistas.

Del DTC al DTI
Esta estrategia, está relacionada con la apertura de mercados de venta directa, "que permiten a los compradores invertir directamente en el negocio. Los Inconformistas gravitarán hacia este modelo directo al inversor (DTI)". De esta manera se asegurarán de que las pequeñas empresas puedan prosperar luego de la pandemia. La posibilidad de inversión, permite a este grupo a "participar de forma directa en iniciativas comerciales que ayuden a generar un cambio social a largo plazo, tanto a nivel local como global.



Imagen N° 80,
Alex Huanfa Cheng, 2022
para Primary Paper

2.1.2. Estudio de Usuario: Segmentación

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, este proyecto reconoce a tres perfiles descritos por la WGSN para su estudio de usuario, estos son:

1. Los Conectores
2. Los Creadores de Recuerdos
3. Los Inconformistas.

2.1.2.1. Usuario I: Conector



Imagen N° 81, Montserrat Rodriguez, 2021

Montserrat Rodriguez

Apodo: "Monse"

Monse, tiene 23 años y vive en un departamento con terraza en la comuna de Las Condes junto a su hermana mayor. Actualmente está cursando su sexto año de Ingeniería Civil Industrial en la Universidad Católica de Santiago de Chile. Sin embargo, tiene sus intereses puestos en desarrollar una carrera musical como cantante.

Le gusta aprender cosas nuevas y está en una constante búsqueda de mejorar como persona. Considera que hay que aprovechar al máximo la vida y disfrutar cada momento, intentando ver siempre el lado bueno de las cosas y no conformarse con lo mínimo.

Cada vez que compra algo, se preocupa de revisar las indicaciones y/o etiquetas de los productos ya que, intenta minimizar su generación de residuos y contribuir con la preservación del medioambiente.

Metas u Objetivos

Dentro de sus objetivos está poder finalizar sus estudios para poder dedicarse 100% a la música e irse a vivir al sur de Chile en donde podrá estar en mayor contacto con la naturaleza y realizar más actividades al aire libre.

Puntos de Dolor

Le molesta sentir que debe salir de la ciudad para volver a conectar con la naturaleza y el aire libre. Le gustaría incorporar en sus espacios elementos u objetos atractivos que integraran la naturaleza en su día a día y que a la vez sean sostenibles y responsables con el medioambiente.

Demografía

Nombre: Montserrat Marcela Rodríguez Zottele
Edad: 23
Género: Femenino
Nacionalidad: Chilena
Educación: Superior
Ocupación: Estudiante de Ingeniería Civil Industrial UC y Cantante
Ingreso: Sin Ingreso
Nivel socioeconómico: AB

AB:

"Corresponde al 1,8% de los hogares de mayor poder adquisitivo del país. El ingreso promedio del hogar es de $7.177.530."

Acuña, G. 2022 "Los Grupos Socioeconómicos en Chile"

Psicografía

Valores

Es una alumna responsable, respetuosa, esforzada, empática y sensible. Le importa la honestidad y el respeto entre las personas y el medioambiente. Valora mucho sus relaciones, tanto de amigos, como de familia.

Opiniones

Durante la pandemia se sintió esperanzada ante la mejora inigualable que tuvo el ecosistema sin la presencia del hombre. Pero cree que la sociedad no aprendió de la situación y en el mundo post-pandémico siguen deteriorando el medioambiente.

Segmentación

Geografía

País: Chile
Región: Metropolitana y Valparaíso
Comuna: Las Condes y Los Andes

Población Nacional:
19.212.362 (Chile, 2021, Banco Mundial)

Región Metropolitana:
7.112.808 (CENSO, 2017)

Las Condes:
Entre 20 y 24 años (CENSO,2017)
Hombres: 12.172
Mujeres: 12.295
Total: 24.467

Región de Valparaíso:
1.815.902 (CENSO, 2017)

Los Andes:
Entre 20 y 24 años (CENSO,2017)
Hombres: 2.450
Mujeres: 2.270
Total: 4.720

Actitudes

Es segura de sí misma y no tiene miedo de verbalizar sus opiniones con convicción. Es muy consciente del cambio climático y el impacto negativo que ha traído consigo en los últimos años.

Intereses

Disfruta realizar actividades al aire libre como subir cerros, hacer surf y andar en bicicleta. Así también de la música. Le gusta componer canciones con su guitarra y piano, y cantar en festivales y bares. Considera que la música es una herramienta que le ayuda a conectar e inspirar a otros.

LifeStyle

Pasa su semana en Santiago estudiando y saliendo con sus amigos. Sin embargo, los fines de semana viaja en auto a su casa en Los Andes a ver a sus padres. Para ella, viajar significa desconectarse del ajetreo de la ciudad y conectar nuevamente con la naturaleza y una vida más tranquila.

2.1.2.2. Usuario II: Creador de Recuerdos


Imagen N° 82, Titahost, 2020

María de los Ángeles Tormo

Apodo: "Mona"

Mona, tiene 40 años y vive en una casa con patio en la comuna de Las Condes junto a sus tres hijos, su pareja (37) y dos perros. Actualmente trabaja como diseñadora de moda desde su hogar, confeccionando vestidos de novia y fiesta.

Durante la pandemia, se sintió estresada, angustiada y abrumada ante la incertidumbre, por lo que se le hizo importante volver a conectar y valorar más a sus seres queridos. En consecuencia, decidió dejar el departamento en el que vivía en ese momento e irse a vivir junto a sus hijos y pareja a Pichilemu.

Esta decisión la ayudó a calmar sus emociones y aprovechar aún más el tiempo con su familia y la vida en la playa. Invirtiendo así en momentos que propiciaran su bienestar y plenitud interior, así como también la conexión con el aire libre en momentos de aislamiento.

Al momento de comprar productos alimenticios, opta siempre por frutas y verduras y alimentos nutritivos tanto para ella, como sus hijos. En el caso de adquirir otro tipo de productos, se preocupa que atiendan sus necesidades y le brinden bienestar. Invierte en momentos y experiencias con su familia y productos que resalten en su hogar y le generen binestar.

Metas u Objetivos

Dentro de sus objetivos está poder convertir su hogar en un espacio que genere tranquilidad y bienestar para su familia a través de la decoración.

Puntos de Dolor

Le cuesta encontrar productos en el mercado que atiendan sus necesidades y estética ya que, por un lado, le importa conocer su origen, producción y valor. Y a la vez, que sean atractivos, atemporales y únicos para la decoración de su hogar.

Demografía

Nombre: María de los Ángeles Tormo Sánchez
Edad: 40
Género: Femenino
Nacionalidad: Chilena
Educación: Superior
Ocupación: Diseñadora de Vestuario
Ingreso: 2.000.000 - 4.000.000
Nivel socioeconómico: C1A

C1A:
"Un 6,0% de los hogares pertenece al grupo C1a. El ingreso promedio del hogar es de $3.010.391"

Acuña, G. 2022 "Los Grupos Socioeconómicos en Chile"

Psicografía

Valores

Es una mujer trabajadora, preocupada, detallista, sensible y empática. Es muy preocupada de sus hijos y sus relaciones de familia y amigos, así como también su bienestar físico y emocional.

Opiniones

Es una persona muy activa en sus redes sociales, se siente cómoda expresando sus opiniones sobre la contingencia nacional, movimiento LGBTQ+, fast fashion, entre otras temáticas globales.

Segmentación

Geografía

País: Chile
Región: Metropolitana
Comuna: Las Condes

Población Nacional:
19.212.362 (Chile, 2021, Banco Mundial)

Región Metropolitana:
7.112.808 (CENSO, 2017)

Las Condes:
Entre 40 y 44 años (CENSO,2017)
Hombres: 8.973
Mujeres: 10.592
Total: 19.565

Actitudes

Es segura de sí misma y no tiene miedo de verbalizar sus opiniones con convicción. Es muy consciente del cambio climático y el impacto negativo que ha traído consigo en los últimos años.

Intereses

Disfruta de salir con su pareja y amigos a restaurantes y bares. Además, aprovecha sus fines de semana para salir de la ciudad, yendo a la playa, la nieve o el campo, beneficiándose de la naturaleza y dándose tiempo para descansar y reflexionar.

LifeStyle

Vive una vida tranquila y calmada. Se da espacios de reflexión y descansos ante su trabajo. Está en una constante búsqueda sobre cómo adecuar y decorar sus espacios para que sean estéticamente atractivos y a la vez cómodos para ella, sus hijos, familia y amigos.

2.1.2.3. Usuario III: Inconformista



Imagen N° 83, Pinterest, 2022

Nicolás Reyes

Apodo: "Nico"

Nico tiene 20 años y vive en la comuna de San Miguel junto a sus padres y hermana pequeña. Actualmente está cursando su segundo año de Diseño Industrial en la Universidad de Santiago de Chile (USACH).

Durante la crisis social del 2019 y la pandemia del 2020, estuvo al tanto de todas las noticias y eventos que ocurrieron en la sociedad, tanto a nivel nacional, como internacional, manteniéndose activo en sus redes sociales, publicando posts y verbalizando sus opiniones.

Es sumamente activo en las redes sociales, mayoritariamente Instagram, Twitter y TikTok. Más de una vez ha sido partícipe de 'la cultura de la cancelación' en donde ha criticado las malas prácticas y/o mensajes negativos de empresas, personajes políticos y/o influencers.

Además de ser activista, cree en la autonomía y en la autogestión para desarrollar sus propios productos y así combatir con el sistema, por lo que minimiza sus necesidades de compra y aboga por crear sus propios productos para combatir el cambio climático.

De no ser así, opta comprar en marcas transparentes en su producción y que reconocen a sus trabajadores.

Metas u Objetivos

Desea terminar sus estudios con las herramientas necesarias para combatir con el cambio climático a través de la fabricación de productos sustentables y amigables con el medioambiente.

Puntos de Dolor

Le preocupa que el gobierno no sea capaz de atender a todas las demandas sociales, especialmente las medioambientales, como la escasez del agua, el uso de plástico, hidroeléctricas, extracción de materias primas, entre otras. Por lo que busca aportar con su granito de arena a la exploración de nuevos materiales, que ayuden a la preservación del medioambiente.

Demografía

Nombre: Nicolás Ignacio Reyes González
Edad: 20
Género: Masculino
Nacionalidad: Chileno
Educación: Superior
Ocupación: Estudiante Diseño Industrial USACH
Ingreso: Sin Ingreso
Nivel socioeconómico: D

D:
"El 35,9% de los hogares pertenece a este grupo. El ingreso promedio del hogar es de $640.667."

Acuña, G. 2022 "Los Grupos Socioeconómicos en Chile"

Psicografía

Valores

Es un hombre directo, seguro, responsable y sensible. Es muy preocupado por sus estudios, familia y amigos. Valora el esfuerzo que hace su familia para pagarle los estudios y permitirle estudiar lo que el quería.

Opiniones

Es una persona que se moviliza, participa de las marchas y comprende perfectamente temáticas de contingencia como el debate de la nueva constitución, las demandas sociales, el feminismo, la identidad de género, comunidad LGBTIQ+, entre otros.

Segmentación

Geografía

País: Chile
Región: Metropolitana y Valparaíso
Comuna: Las Condes y Los Andes

Población
Nacional:
19.212.362 (Chile, 2021, Banco Mundial)

Región Metropolitana:
7.112.808 (CENSO, 2017)

San Miguel:
Entre 20 y 24 años (CENSO,2017)
Hombres: 3.915
Mujeres: 4.028
Total: 7.943

Actitudes

No le importa mucho lo que el resto opine de él. Sin embargo, se preocupa de su apariencia. Le gusta expresarse a través de su vestimenta, inspirándose en las últimas tendencias, vistiéndose acorde a su edad y de manera 'aesthetic', basándose en lo que utilizan sus ídolos y/o ven en redes sociales ya que, para él, las prendas son una herramienta de comunicación, expresión y sello propio.

Intereses

Pasa parte de su tiempo estudiando y también, yendo a bares, discos y marchas con sus amigos.

LifeStyle

Al ser estudiante y activista, vive una vida agitada y movilizada. Es consciente de que no tiene el poder suficiente para hacer cambios de gran magnitud en la sociedad. No obstante, cree que la suma de acciones individuales pueden generar un cambio.



Imagen Nº 84, Atelierlvdw, 2020

2.2. Estudio de Caso

La presente investigación establece cinco casos de estudios de empresas que están promoviendo los principios del diseño sostenible y regenerativo a través de la valorización de residuos y/o la utilización de nuevas tecnologías para colaborar en la preservación del medioambiente e insertarse en la Nueva Era Material.

2.2.1. Estudio de Caso III: Cabin of Curiosities

Berkeley, 2018



Imagen N° 85,
Matthew Millman para
Cabin of Curiosities, 2018

El estudio "Rael San Fratello", tiene por objetivo fomentar la arquitectura como esfuerzo cultural. En una de sus publicaciones comentan que La Cabina de las Curiosidades impresa en 3D "es un proyecto de investigación y una "prueba de concepto" sobre las posibilidades arquitectónicas del reciclaje y los revestimientos impresos en 3D como respuesta a las necesidades de vivienda del siglo XXI." (2018)

Por otro lado, el proyecto es de tipo exploratorio, creado por "Emerging Objects", con sede en el Área de la Bahía, fundada por Ronald Rael y Virginia San Fratello, profesores de la Universidad de California Berkeley y la Universidad Estatal de San José, respectivamente.

"La cabina de curiosidades es un ejemplo del trabajo de Emerging Objects, que se sumerge en la ciencia de los materiales de la fabricación aditiva utilizando herramientas de código abierto e impresoras estándar." (2018)

El edificio está revestido por más de 4.500 baldosas de cerámica impresas en 3D. Al momento de su fabricación, la empresa tenía como objetivo fomentar el reciclaje de desechos agrícolas e industriales de la zona.

Algunos de los residuos que utilizó Emerging Objects para crear las baldozas son: cáscaras de uva, sal, cemento y aserrín, entre otros.

"Debido a la situación de emergencia en materia de vivienda en la zona de la bahía, el Ayuntamiento de Oakland ha suavizado las restricciones a la construcción de viviendas secundarias, o casas de campo en el patio trasero. Las nuevas normas promueven el alquiler de viviendas aligerando los requisitos de estacionamiento, permitiendo a los propietarios de viviendas transformar en espacios habitables los edificios existentes en el patio trasero, como cobertizos y garajes, y relajando los requisitos de altura y retroceso." - (Emerging Objects, 2018)

Planter Tile

Las baldosas que revisten el edificio están impresas en 3D. Su forma hexagonal tiene un relieve hecho con las bases de diversas botellas plásticas. Además incluyen unos "bolsillos" interiores para plantar plantas y/o vegetación de la zona.

La empresa reconoce a estas baldosas como "Planter Tile" (Macetero Cerámico). "Fabricadas con tonos de cemento portland, serrín, chardonnay y combinaciones de los mismos, las baldosas están dispuestas para crear un muro vivo capaz de albergar vida vegetal como las suculentas que prosperan en el clima del norte de California." - Emerging objects

Chroma Curl Wall Tiles

"El interior de la cabina cuenta con azulejos blancos translúcidos **Chroma Curl**, fabricados con un bioplástico derivado del maíz. Estos azulejos ofrecen una textura en relieve personalizada inspirada en la tradición de los techos de metal prensado, que históricamente se basaba en la producción en masa mediante la fabricación de moldes." (Emerging Objects, 2018)

La cabina de las curiosidades sentó sus bases en el proyecto anteriormente realizado por Ronald Rael, Virginia San Fratello, Kent Wilson, Alex Schofield, en colaboración con Emerging Objects, "GCODE_Clay" y su fabricación de cerámicas a partir de impresoras 3D.

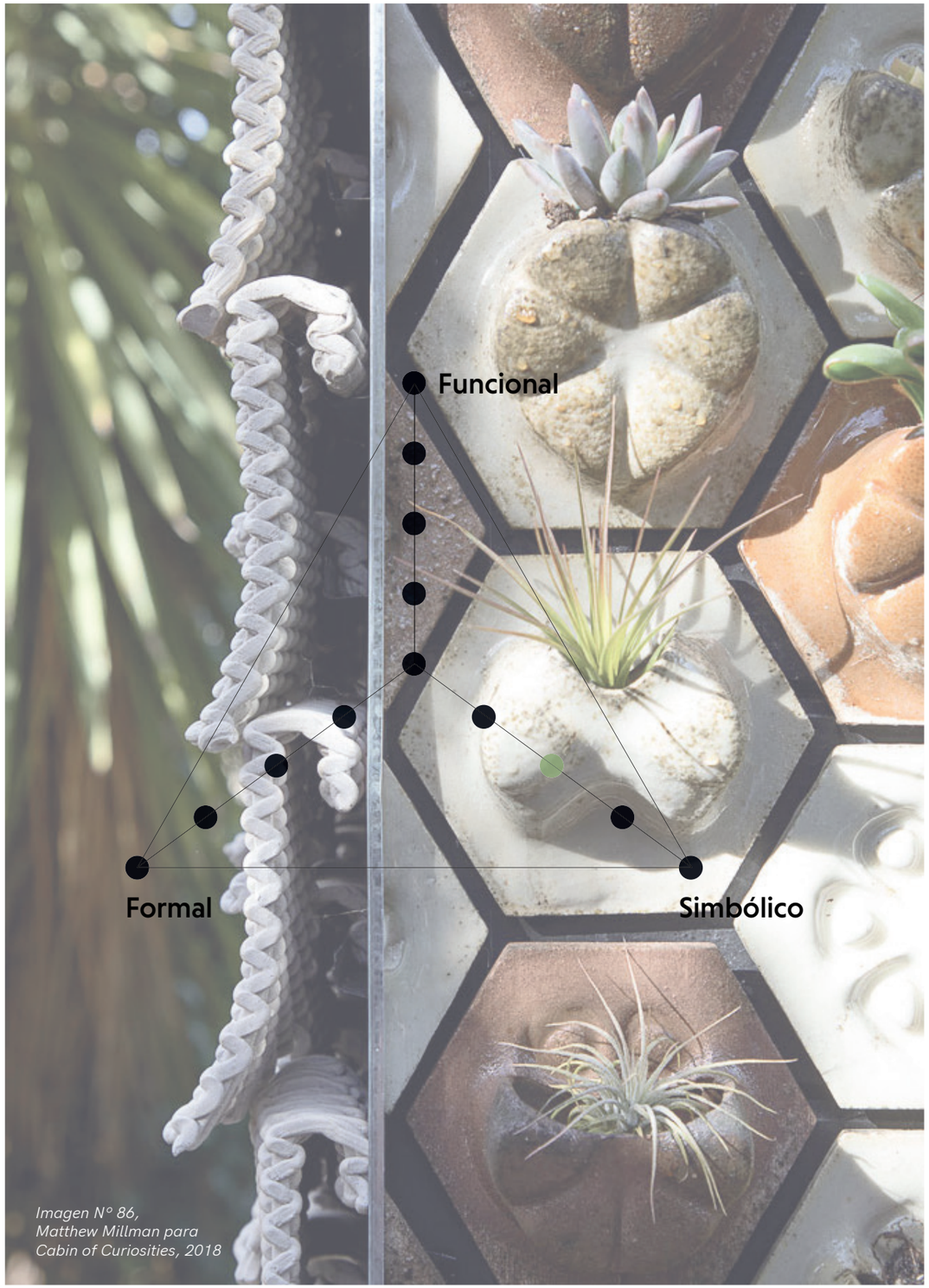


Imagen N° 86,
Matthew Millman para
Cabin of Curiosities, 2018

"Las viviendas de bajo coste requieren materiales y mano de obra de bajo coste. Si podemos utilizar materiales procedentes del flujo de residuos, materiales gratuitos o baratos, y utilizar técnicas de fabricación como la robótica para producir arquitectura, creo que es una forma de abordar algunos de estos problemas."

Ronald Rael, 2018



Imagen N° 87, Matthew Millman para Cabin of Curiosities, 2018

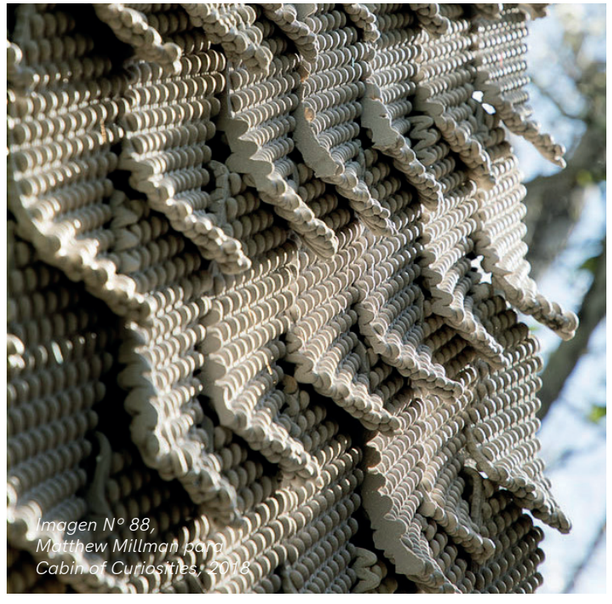


Imagen N° 88, Matthew Millman para Cabin of Curiosities, 2016

2.2.1.1 GCODE. CLAY_

Berkeley, 2016

GCODE.Clay es una serie de objetos impresos en 3D en varias arcillas (porcelana, bmix, terracota y arcilla reciclada) que busca explorar y expermientar con el "Diseño G-code", o "Lenguaje de Código", el cual permite a las personas escribir y/o crear códigos que luego son introducidos a maquinaria computarizada para que realice una acción.

"En este caso, la impresora 3D se sale de los límites de lo que normalmente definiría el objeto impreso, creando una serie de errores controlados que crean nuevas expresiones en arcilla definidas por la plasticidad del material, la gravedad y el comportamiento de la máquina.

Investigando el patrón, la previsibilidad y la repetición, que explora los temas de la repetición y la acción memorizada, un peligro definitorio de la modernidad. En este proyecto, la impredicibilidad es la aspiración fundamental de la creación de objetos. Los patrones surgen y desaparecen en las variaciones de los experimentos explorados." (Emerging Objects, s.f)



Imagen N° 89, GCODE.Clay, 2016



Imagen N° 90, GCODE.Clay, 2016

2.2.2. Estudio de Caso IV: SIMONE BODMER-TURNER

New York, 2017

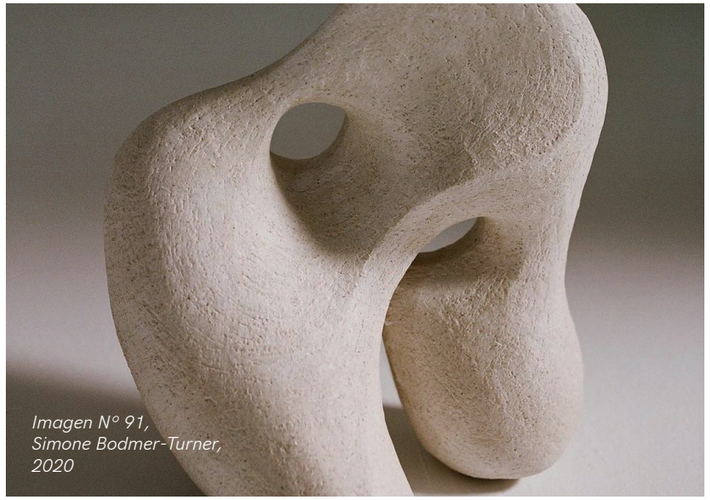


Imagen N° 91,
Simone Bodmer-Turner,
2020

"Simone Bodmer-Turner vive en Brooklyn, Nueva York. Trabaja con cerámica, yeso y materiales encontrados, y crea objetos de diseño y jarrones independientes, escultura, una serie de piezas de iluminación y mobiliario, e instalaciones específicas."

SIMONE
BODMER-TURNER
Studio

Simone Bodmer-Turner es una ceramista nacida en California y actualmente trabaja en Brooklyn en donde crea esculturas y vasijas de cerámica utilizando métodos tradicionales, como la construcción a mano, empleando exclusivamente bobinas y moldes de colada, para luego fundir en barbotina formas originales. La ceramista, se inspira en el tiempo que pasó estudiando escultura en México y Japón, combinando técnicas antiguas y tecnicismos para crear sus formas modernas (This is Flamorous, 2020).

Las piezas de Simone Turner suelen ser de tonos neutros con formas biomórficas y arquitectónicas, inspiradas en el cuerpo humano y en el movimiento orgánico del mundo natural. Así, la artista deja intencionadamente irregularidades, hendiduras y huellas dactilares como prueba de las manos humanas que crean cada pieza (This is Flamorous, 2020).

Simone se siente *"Impulsada por el deseo de acabar con las ideas preconcebidas de que la obra escultórica es intocable"*

Este estudio tiene un alto nivel de simbolismo por el storytelling, manera de fabricación y paleta de color que presenta. Turner es capaz de evocar sensaciones a través de sus esculturas cerámicas y su manera de comunicarlas. Se preocupa de que las plataformas en las que expone su trabajo estén en sintonía, siendo atractivas y evocativas para quien las vea.

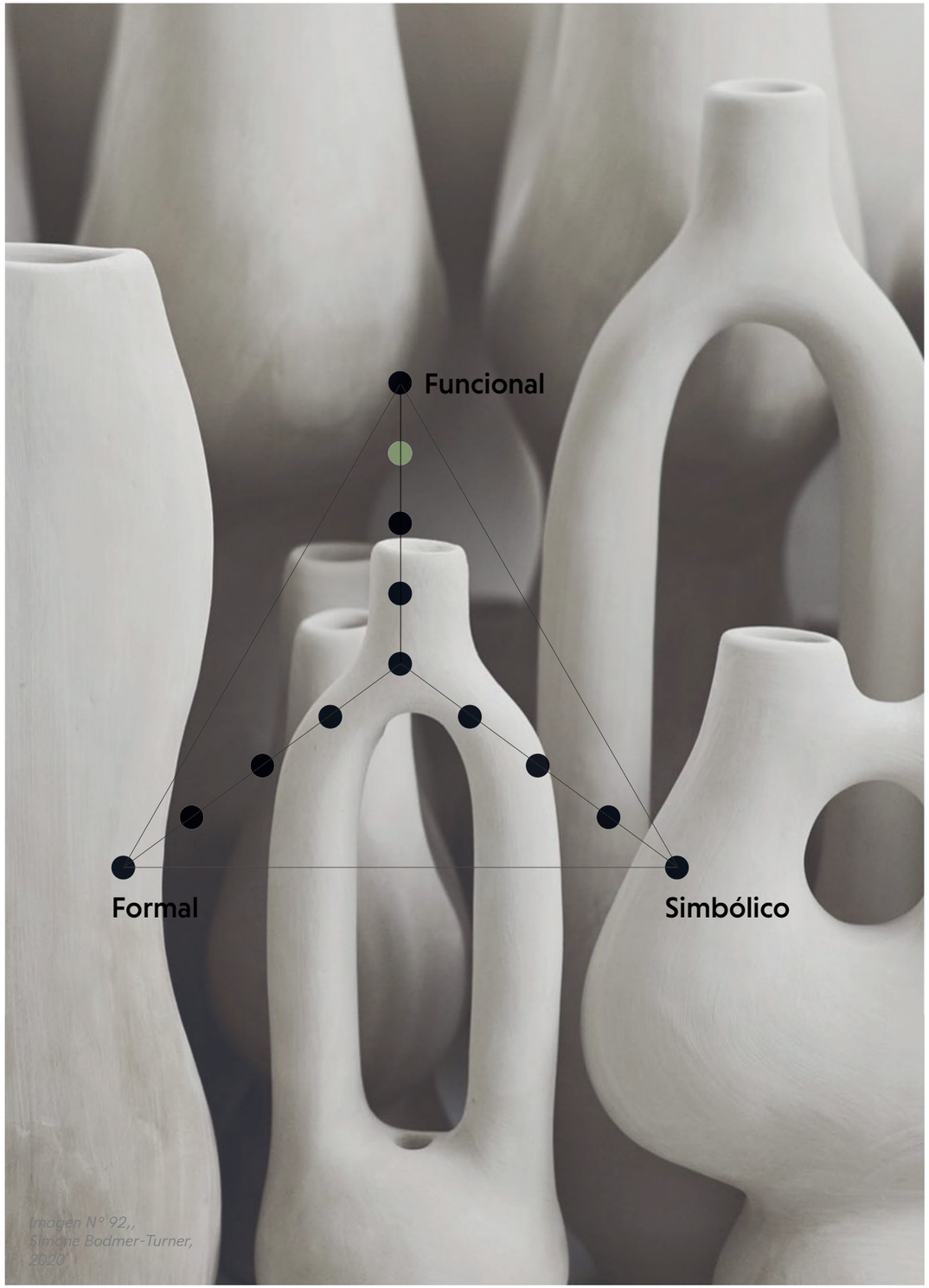


Imagen N° 92,,
Simone Bodmer-Turner,
2020

2.2.3. Estudio de Caso V: Urban Reef

Rotterdam, 2021



Imagen N° 93, Urban Reef, 2021

Urban Reef considera la ciudad como un paisaje vivo, un arrecife. Mediante la investigación, el diseño, la tecnología y la teoría, desarrollamos muestras de la ciudad bioinclusiva. Los prototipos que estimulan la vida silvestre se llaman Arrecifes. Dependiendo de su aplicación tienen un nombre específico: Arrecife de lluvia, Arrecife de marea, Arrecife zoológico.

(Urban Reef, 2021)

La ciudad es un refugio para toda la vida, no sólo para los humanos. Arrecife Urbano cuestiona la relación humana con la naturaleza: no se trata de controlar, negar o arreglar el medio ambiente, sino de estimular su diversidad creando hábitats que den cabida al crecimiento espontáneo (Urban Reef, 2021).

La empresa, declara que para convivir con múltiples especies en el planeta Tierra, nosotros (los humanos) necesitamos dar más espacio a la naturaleza y a lo salvaje en las ciudades: tanto físicamente como en el pensamiento colectivo.

Los arrecifes son laberintos de refugios generados por algoritmos naturales y están impresos con materiales (vivos). Gracias a su capacidad de capilaridad, pueden absorber agua y proporcionar una diversidad de microclimas y nutrientes, creando así más oportunidades para que los organismos vivan en la ciudad (Urban Reef, 2021).

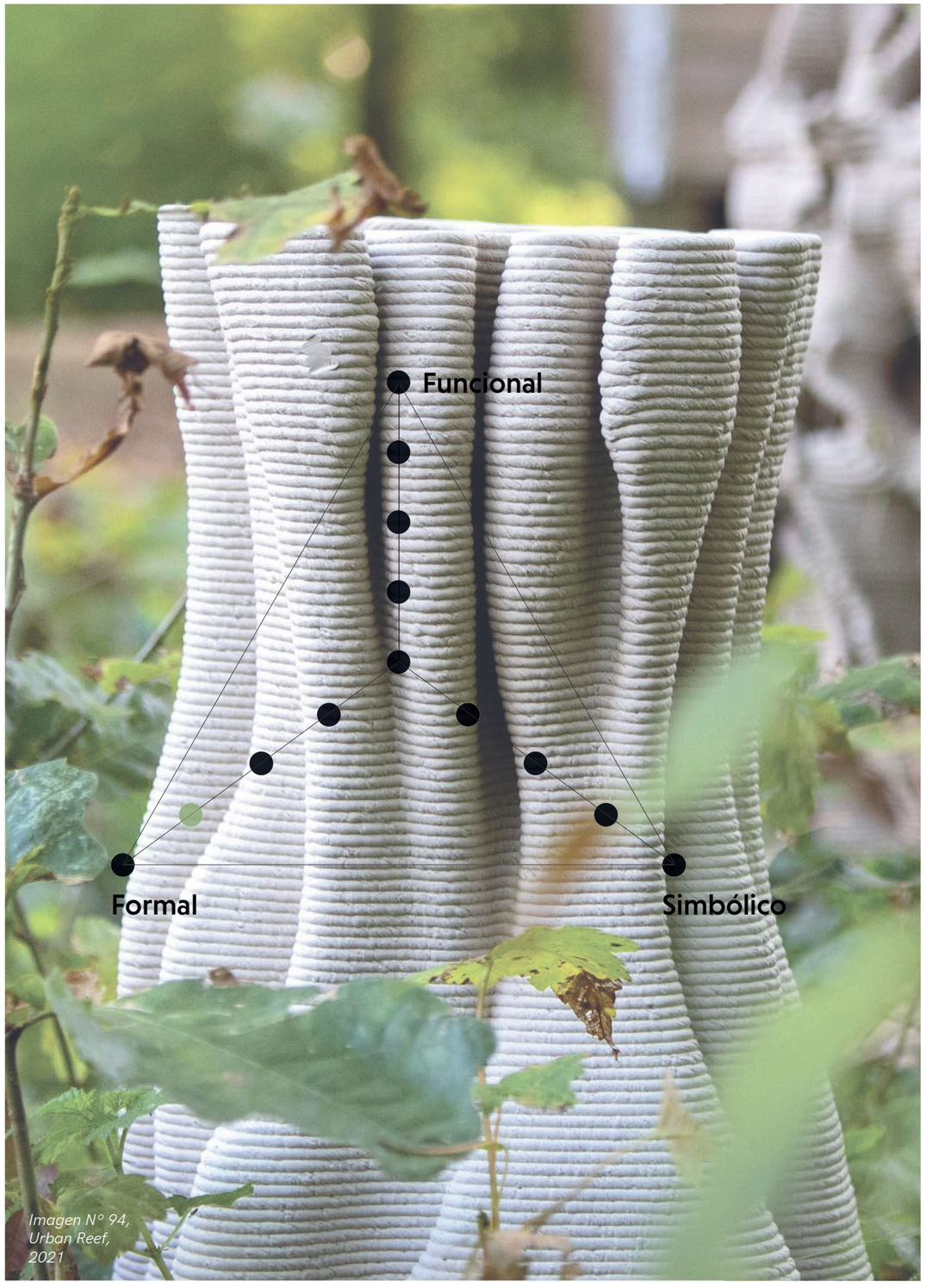


Imagen N° 94, Urban Reef, 2021

2.2.4. Estudio de Caso VI: Bravo Estudio

Santiago, 2005



Imagen N° 95,
Bravo Estudio,
2021

Bravo es un estudio de diseño con sede en Santiago, Chile. Fue fundado en el 2005 por Rodrigo Bravo y se desenvuelve en diferentes campos y escalas del diseño, como Interiorismo y Arquitectura interior, Mobiliario y Diseño de Productos.

La metodología de diseño de Bravo nace de una asimilación del entorno material y productivo, complementado con el uso de las nuevas tecnologías disponibles.

Este formato de trabajo que busca innovar desde el sentido común, ha permitido la creación de una lógica de trabajo propia, en donde la experimentación y la experiencia son claves para encontrar soluciones únicas y a la medida de cada proyecto (Bravo Estudio, s.f).

Es un estudio de diseño que promueve la interdisciplinariedad y el trabajo colaborativo. Busca soluciones sencillas, prácticas y con un alto grado de profundidad y estética, con el objetivo de fomentar el bienestar humano a través de integrar elementos y objetos en sus espacios.

Desarrollan productos a nivel nacional e internacional, tales como: muebles; inmobiliario; iluminación; diseño; arquitectura de interiores, entre otros. Asimismo trabajan con galerías y curadores a lo largo del globo, que además colaboran con su estudio para la creación de nuevos productos.

Basados en Chile, fabrican sus productos con materiales de la industria local, "complementado con el trabajo de artesanos del más alto nivel."

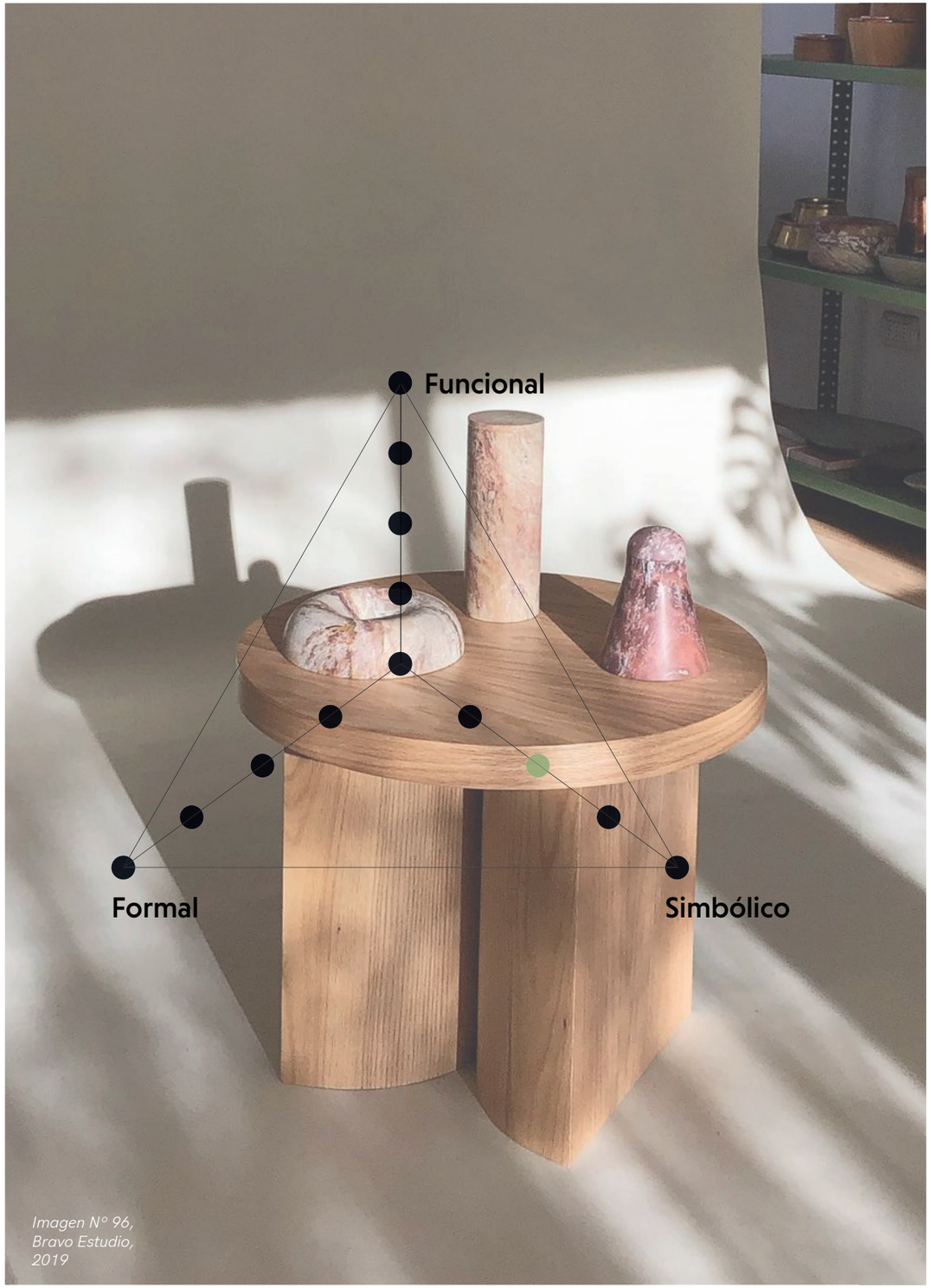


Imagen N° 96,
Bravo Estudio,
2019

2.2.5. Estudio de Caso V: EGG-BRICKS

México, 2022

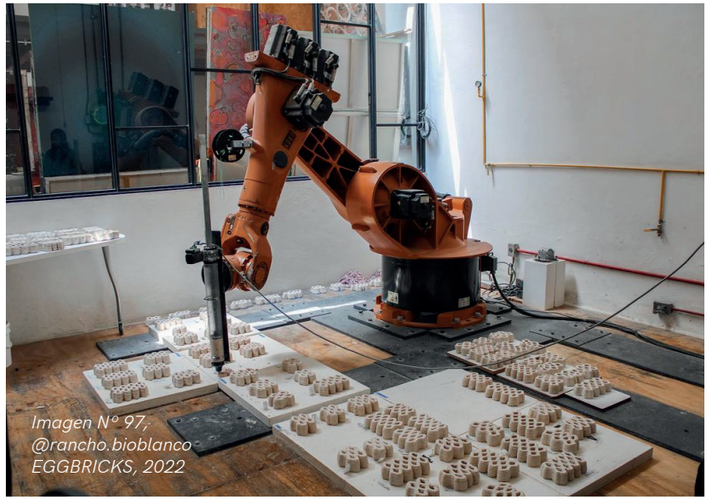


Imagen N° 97,
@rancho.bioblanco
EGGBRICKS, 2022

EGGBRICKS, es un proyecto mexicano del estudio Manufactura y la diseñadora Montserrat Ayala, el cual utiliza cáscaras de huevo para la impresión de ladrillos de construcción de muros.

A través de un proceso de impresión 3D robótica de biocerámicas, fabricaron 105 piezas totalmente distintas entre si, promoviendo las ventajas de la fabricación digital, lograron desarrollar diversas geometrías que pudieran adaptarse a una necesidad en el espacio. Una vez listas, las formas se van ensamblando para crear un muro construido con el desecho orgánico de la cáscara de huevo, dándoles así, un nuevo ciclo de vida circular (manufacturamx, 2022)

Por otro lado, el proyecto busca aprovechar los residuos orgánicos combinarlos con otros materiales sustentables para crear nuevos materiales y así, abrir nuevas oportunidades en la construcción de los futuros espacios arquitectónicos que transformen y creen nuevos espacios habitables de forma responsable con el medio ambiente (manufacturamx, 2022)

“México es el principal consumidor de huevos frescos a nivel mundial; el consumo per capital de la mexicana es de 28.0 kg por año. México es considerado el cuarto mayor productor de huevo a nivel mundial y responsable de 1/27 huevos producidos en el mundo.”

manufacturamx, 2022

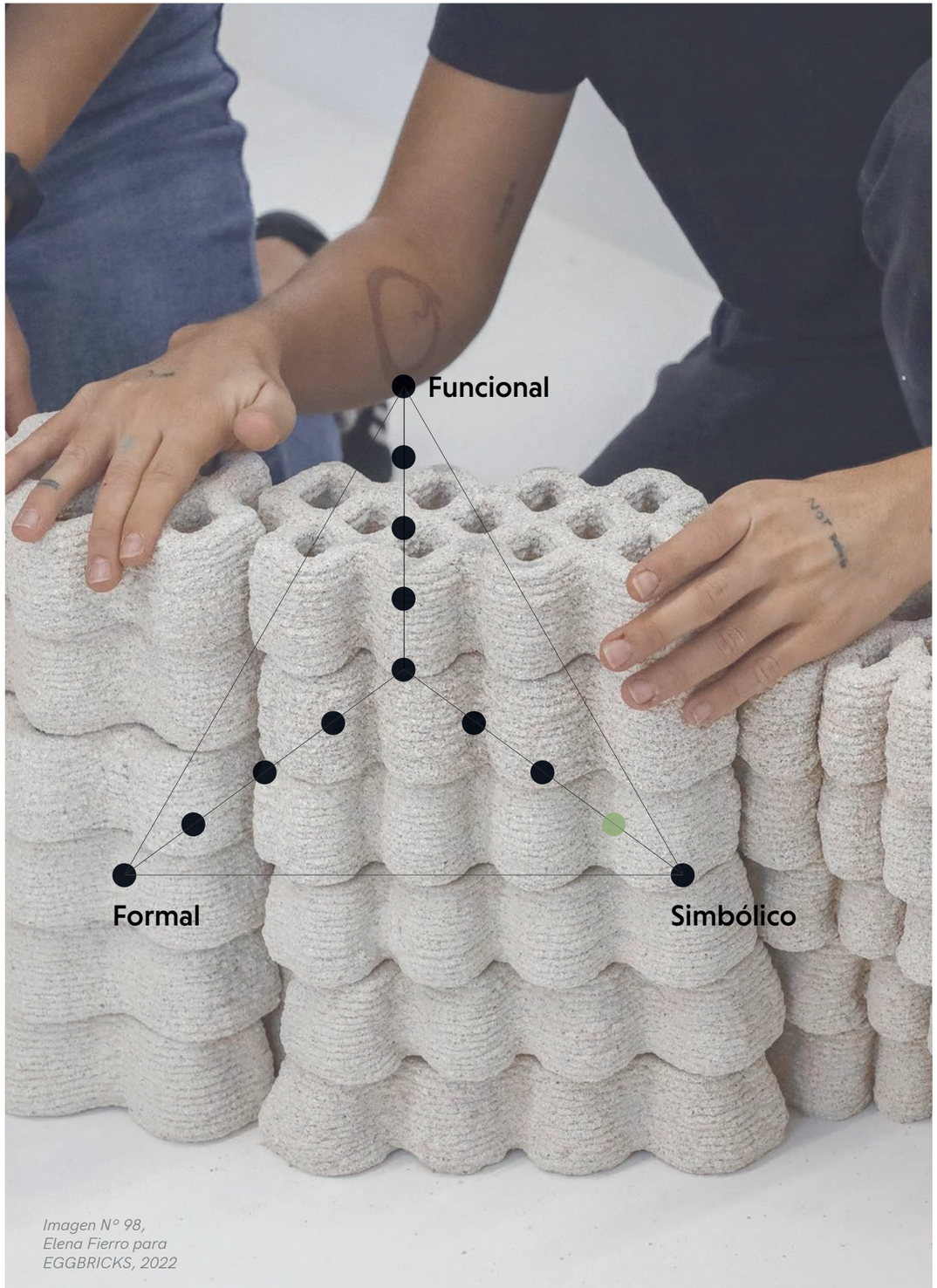


Imagen N° 98,
Elena Fierro para
EGGBRICKS, 2022



Imagen N° 99,
Simone Bodmer-Turner,
2020

2.3. Benchmark

El Benchmark, es un proceso por el cual se toma como referencia los productos, servicios o procesos de trabajo de las iniciativas líderes, para compararlos con los de la propia iniciativa y posteriormente diseñar mejoras e implementarlas.

No se trata de copiar, sino de aprender e investigar que están haciendo los líderes para implementarlo, añadiéndole mejoras.

Existen 3 tipos:

1.**Competitivo:** Se analiza a la competencia

2.**Interno:** Se analiza, por ejemplo, otro departamento dentro de una misma empresa.

3.**Funcional:** Se analizan iniciativas no necesariamente del mismo sector, sino las que tienen una mejor práctica sólo en el área que se quiere mejorar.

2.3.1. Benchmark I: Atelierlvdw

Rotterdam (Países Bajos)



Imagen N° 100, Atelierlvdw, 2021

Investigación y diseño de materiales Atelier LVDW es el estudio de diseño de materiales de Laura van de Wijdeven, con sede en Rotterdam (Países Bajos).

Investiga el futuro de los materiales sostenibles y circulares con un punto de vista biofílico.

Su objetivo es enriquecer los interiores mediante el uso de flujos de residuos orgánicos y materia de base biológica. Asimismo, **conectar inconscientemente a su usuario con la naturaleza mediante la aplicación de estos nuevos materiales.**

Su investigación encuentra su propósito en una variedad de superficies y objetos interiores. El trabajo es una interacción de diseño reproducible, artesanal, experimental y obras de arte únicas. Todos los productos están hechos a mano en su taller de Rotterdam (Atelier LVDW, 2020)

Atelier LVDW es un competidor directo de este proyecto ya que, ambos apuntan por un objetivo en común, el cual es valorizar el residuo de la cáscara de huevo a través de la creación y exploración de piezas biocerámicas y ver sus posibles áreas de aplicación, como lo es la creación de platos de un solo uso biodegradables y/o piezas decorativas y simbólicas.



Imágenes 101-109 de Atelierlvdw, "Egg Ceramics, 2020

Fortalezas

Funcional

_Materialidad / Biomaterial
_Escala, formato y tamaño
_Low Cost
_Utilidad/Función del Producto

Formal

_Formas escultóricas
_Formas simples
_Evidencia del material y textura
_Paleta de Color

Simbólico

_Visión regenerativa
_Promueve el diseño sostenible a través de la valorización del residuo de la cáscara de huevo
_Respone a una problemática

FODA

Oportunidades

Funcional

_Fácil accesibilidad de materiales
_Escala, formato y tamaño
_Cómo se integra en el espacio
_Aplicar el uso de nuevas tecnologías para la creación de formas

Formal

_Escalabilidad Internacional
_Open Source
_Exploración de formas
_Fácil Reproducción del biomaterial

Simbólico

_Narración y Story Telling
_Relación con el Usuario
_Referente cercano como fuente de inspiración
_Producto Local

Debilidades

Funcional

_Durabilidad
_Es soluble al agua
_Puede contaminar la comida si la cáscara no está bien trabajada

Formal

_Formas simples y planas
_Dudoso uso
_Exploración en la fabricación del material

Simbólico

_Revalorización del material
_Estudio de Usuario

Amenazas

Funcional

_Condiciones del ambiente por el tema de la degradación
_Competidor Funcional
_Diferenciación

Formal

_De que manera este proyecto se diferencia
_Utilización del mismo material
_Competidor formal

Simbólico

_Mismo material
_Competidor Simbólico



Imagen N° 110,
Atelierlvdw, "Egg Ceramics, 2020

2.2.2. Benchmark II: Cynthia Naduel: Bioarte

España



Imagen N° 111
Cynthia Naduel, 2022

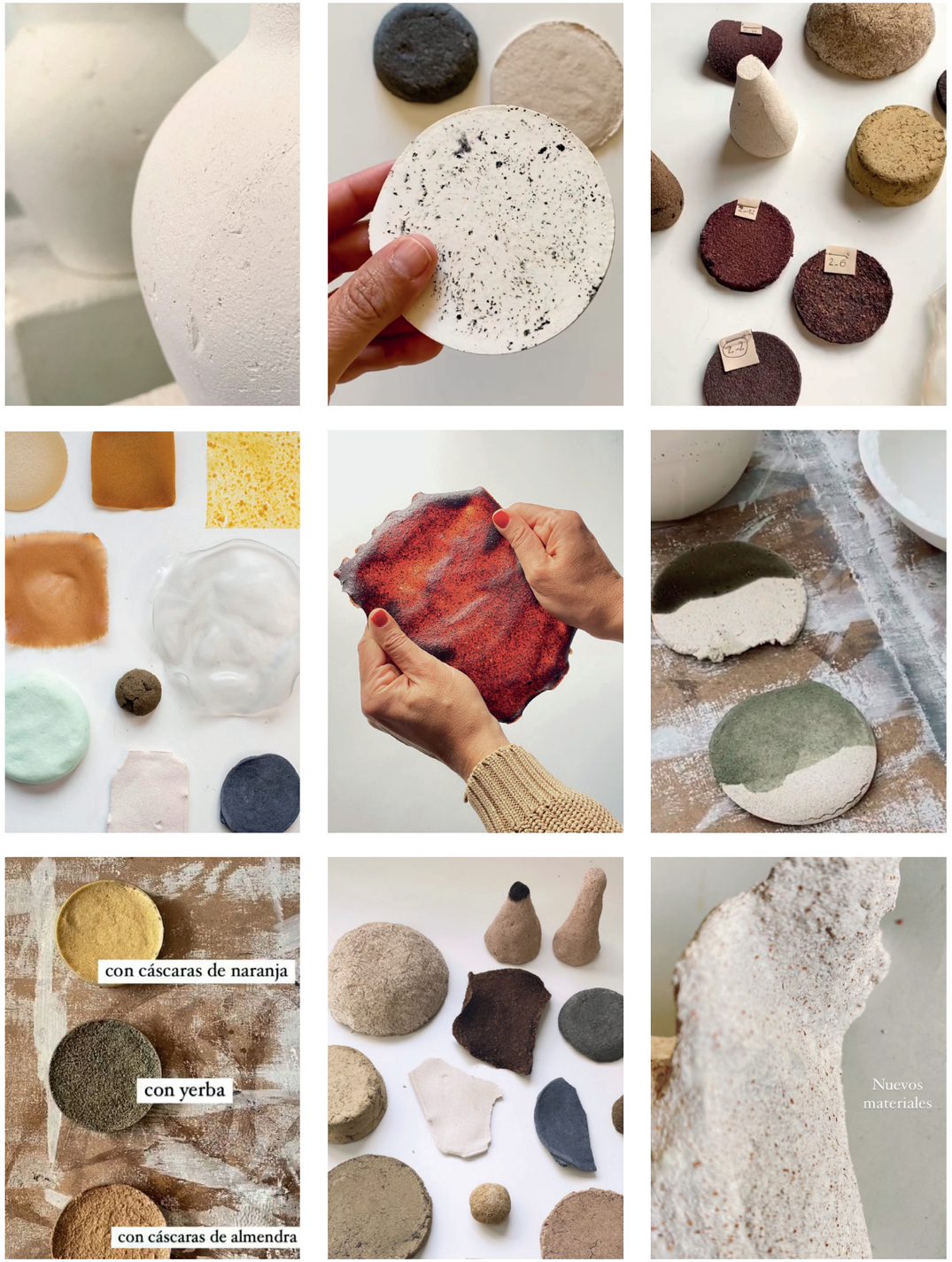
Cynthia Nudel es una artista argentina, actualmente viviendo en España. Hace más de 15 años que se dedica a las artes visuales, experimentando con diferentes técnicas y materiales. Cynthia expresa: **"Siempre me ha atraído la filosofía japonesa wabi sabi: encontrar la belleza en lo imperfecto, la marca que deja el paso del tiempo"**

Actualmente la artista **trabaja con desechos orgánicos en un intento de volver a conectar con la naturaleza y "crear sin destruir"** para así velar por el cuidado y respeto del medioambiente. A través de los desechos orgánicos, crea sus propias pinturas, tintes naturales, estampaciones botánicas y biomateriales, utilizando los principios del "bio-upcycling" de los descarte como oportunidades artísticas.

Por último, Nudel utiliza la plataforma de Instagram para mostrar sus procesos, creaciones y recetas, asimismo, hace clases online para aquellos que están interesados en los biomateriales. "desarrollo una actividad formativa para difundir y compartir mi manera de entender el arte y, en definitiva, la vida."

"Estoy convencida de que el arte puede cambiar y mejorar el mundo, así que mi intención es buscar formas de unir la creación artística con la necesidad de generar un impacto social y medioambiental. El denominador común de mis proyectos es la reflexión sobre la desconexión entre el ser humano y la naturaleza."

Cynthia Nudel, 2021



Imágenes de 112 - 120
Cynthia Naduel, 2022

Fortalezas

Funcional

_Upcycling
_Materialidad / Biomaterial
_Low Cost

Formal

_Facíl de fabricar
_Evidencia del material y textura
_Open Source

Simbólico

_Revalorización del material
_Responde a una problemática
_Vínculo entre la valorización de un residuo y la creación de piezas exploratívas y simbólicas

Oportunidades

Funcional

_Fácil accesibilidad de materiales
_Low Cost
_Utilidad y función del producto

Formal

_Escalabilidad Internacional
_Exploración cáscara de huevo
_Exploración de formas
_Fácil Reproducción

Simbólico

_Narración y Story Telling
_Relación con el Usuario
_Referente cercano como fuente de inspiración

FODA

Debilidades

Funcional

_Durabilidad
_Posibles usos y áreas de aplicación
_Soluble al agua

Formal

_Plano, exploración general de muestras y no tanto objetos 3D
_Información del impacto de los desechos y propiedades

Simbólico

_Estudio de Usuario

Amenazas

Funcional

_Condiciones del ambiente por el tema de la degradación
_Competidor Funcional
_Diferenciación

Formal

_De que manera este proyecto se diferencia
_Utilización del mismo material
_Competidor funcional

Simbólico

_Mismo material
_Competidor Simbólico

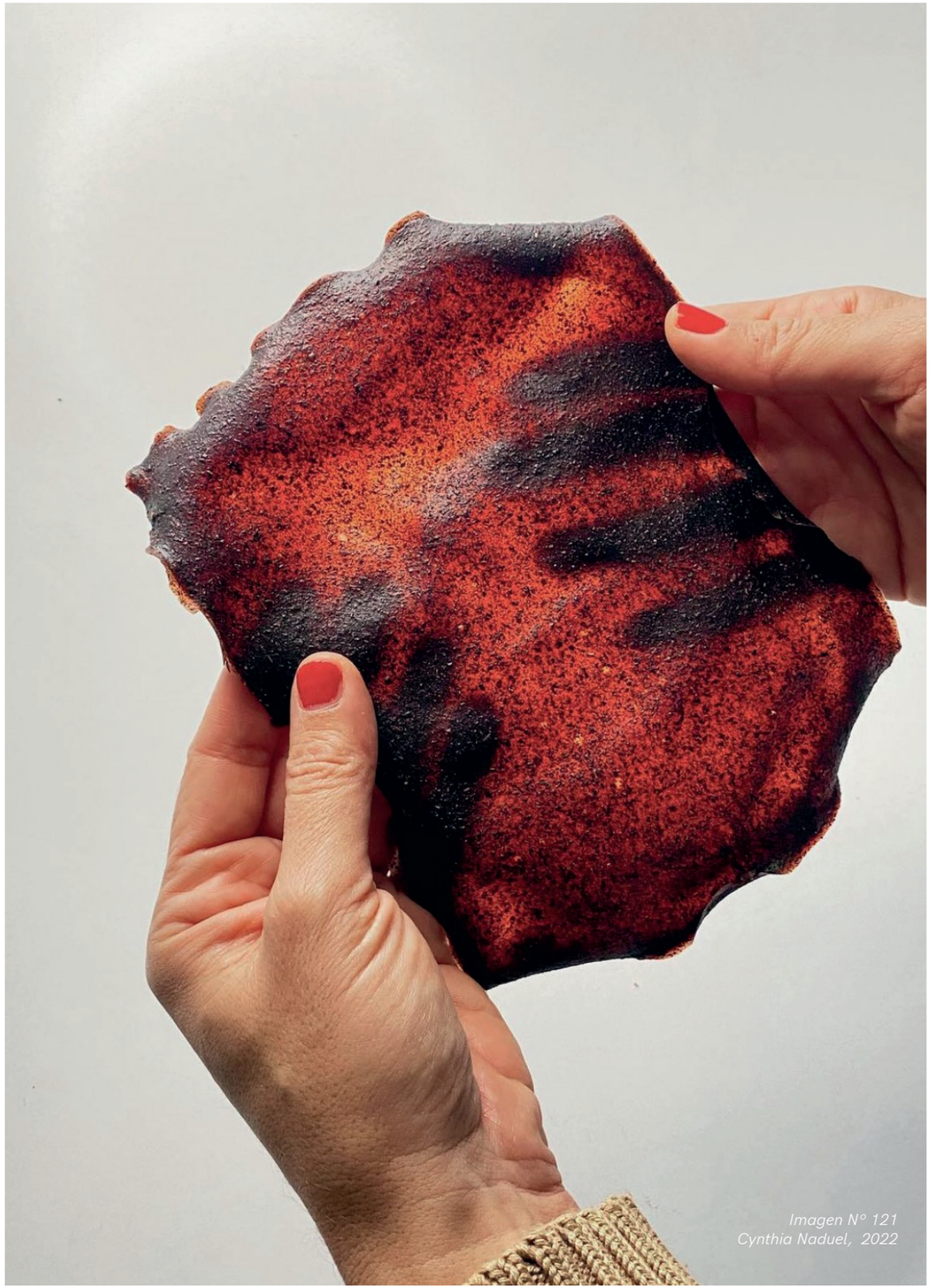


Imagen N° 121
Cynthia Naduel, 2022

3. PROTOTIPADO

3.1. Conceptualización
3.2. Manifiesto
3.3. CANVAS

Imagen N° 122,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

FUNCIONAL

Biocerámica
Biodegradable
Piezas impresas en 3D

FORMAL

Orgánico
Diseño único e irreplicable
Texturado

SIMBÓLICO

Experimental
Sostenible, Regenerativo y Ético
Efímero



Imagen N° 123,
Pia Riverola, 2022



Imagen N° 124.
Pia Riverola, 2022

La dualidad entre lo frágil y firme los caracteriza y su vida útil dura solo un instante, dejando atrás fragmentos que tienden a ser descartados, pero ¿Cómo algo tan valioso, es desechado tan fácilmente?

Hemos sobrepasado los límites del calentamiento global y la población sigue extrayendo los recursos naturales del planeta como si estos fueran ilimitados, generando cada día incontables cantidades de residuos.

¿Que pasaría si pudiéramos dar un nuevo uso a aquellos residuos que están siendo descartados e integrarlos nuevamente en la cadena de valor y producción?

Efímera es capaz de ver más allá de lo cotidiano y hace un proceso de reflexión ante cómo un residuo orgánico tan masivo, como lo es la cáscara de huevo, puede ser valorizado para la creación y exploración de nuevos materiales a través de las tecnologías presentes en el contexto local.

3.3.1.Propuesta de Valor

Efímera, **busca promover los principios de la sostenibilidad, regeneración y ética a partir de la valorización del residuo de la cáscara de huevo que está siendo descartado, e integrarlo nuevamente en la cadena de valor y producción a través de una colección experimental de piezas únicas e irreplicables de biocerámicas.**

Los objetos manifiestan su carácter explorativo, con tecnologías presentes en el contexto local, como lo es la impresión 3D.

Va dirigido a personas que buscan productos sostenibles, éticos y simbólicos que acentúen sus espacios. Son personas que les gusta el diseño y la decoración y son conscientes del cambio climático y la importancia de optar por nuevos materiales sostenibles.



Imagen N° 125,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

3.3.8. Socios Clave

PANADERÍA LA POPULAR
Proovedor del residuo de cáscara de huevo para disponer de la materia prima para la realización de la biocerámica.

ISIDORA ABUSLEME
Diseñadora de espacios y objetos encargada de la modelación de las piezas 3D para la impresión de biocerámicas.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN C+
Centro que permite realizar las pruebas y tratamientos necesarios del biomaterial a través del apoyo de especialistas y maquinaria.

TALLER DE PROTOTIPADO Y CNC
Espacio que dispone de la máquina CERAMBOT para la realización de las piezas.

3.3.7. Actividades Clave

RECOLECCIÓN
Recolección semanal del descarte de la cáscara de huevo generado por la panadería "La Popular".

TRATAMIENTO DESCARTE
Limpieza, hervido, secado, molienda y tamización de la cáscara de huevo.

RECETA BIOCERÁMICA E IMPRESIÓN 3D
Creación de una biocerámica a partir del descarte de la cáscara de huevo y aplicación de esta en nuevas tecnologías como lo es la impresión 3D.

DISEÑO
Creación de una marca que potencie una colección limitada de piezas sostenibles y explorativas que se insertan en la nueva era material.

ESPACIO
En una futura etapa de ventas, se podría comenzar a invertir en un laboratorio para el desarollo de las piezas.

3.3.6. Recursos Clave

HUMANOS
Proovedor local del residuo de cáscara de huevo y equipo de diseño para la fabricación digital de las piezas y programación de la máquina 3D.

FÍSICOS
Cáscara de huevo, olla para hervir, horno, licuadora, tamizadora, goma xantan, agua destilada, taller de producción del biomaterial, máquina 3D CERAMBOT y computador.

3.3.4. Relación con el Cliente

ETAPA INICIAL/ CARÁCTER EXPLORATIVO:
La relación con el cliente en la primera etapa del proyecto es de carácter online, donde la interacción está enfocada en promover los principios del desarrollo sostenible y regenerativo e informar sobre el descarte generado del residuo orgánico de la cáscara de huevo y sus posibles aplicaciones en la nueva era material. El foco está puesto en difundir la idea del proyecto, no la venta de objetos.

SEGUNDA ETAPA / VENTAS:
En un futuro se puede tener una relación más directa con el cliente en donde pueda comprar los productos a través de la página web y/o tienda física. Esta etapa se considera como una proyección del proyecto.

3.3.3. Canales

ONLINE
Redes Sociales (Instagram), Página Web.
En una primera etapa, las redes sociales y página web ayudarían a difundir la idea y propósito del proyecto, promoviendo los principios del diseño regenerativo y sostenible, y concientizando sobre el residuo que se genera. En una segunda etapa ayudarían a promover las ventas de un posible producto final.

OFFLINE
Los canales offline están contemplados para una segunda etapa del proyecto en donde el producto pudiera ser vendible en un espacio físico

3.3.2. Segmento Cliente

ETAPA INICIAL/ CARÁCTER EXPLORATIVO:
Los Inconformistas y Los Conectores

En la primera etapa del proyecto, el cliente se segmenta en Los Inconformistas y Los Conectores. En primer lugar, los Inconformistas son personas entre 20 a 40 años que consideran que a través de las nuevas tecnologías se puede reconstruir un mundo mejor.

Además son firmes creyentes en que los problemas son oportunidades para construir un mundo mejor que promueva la diversidad y sostenibilidad.

Para los propósitos iniciales del proyecto, esta cohorte podría experimentar desde su hogar, la realización de una biocerámica ya que, son autosuficientes y optan por hacer las cosas ellos mismos.

Por otro lado, Los Conectores, corresponden mayoritariamente a la generación Z y estan buscando explorar nuevos estilos de vida más sostenibles, por lo que la propuesta de efímera podría captar su atención para comprender de mejor manera los principios del diseño regenerativo, sostenible y ético.

POSIBLE SEGUNDA ETAPA DE VENTAS:
Los Creadores de Recuerdos

En una futura etapa de ventas, el segmento podría enfocarse en Los Creadores de Recuerdos ya que, tienen un mayor poder adquisitivo y buscan productos sostenibles, conscientes con el medioambiente y que promuevan su bienestar personal.

3.3.9. Estructura de Costos

COSTOS VARIABLES
Cáscara de Huevo (Costos de Procesamiento)
Goma Xantan
Agua Destilada
Packaging
Gastos Comunes
Traslados

Estos costos están asociados a primera instancia explorativa del proyecto.

COSTOS FIJOS
Arriendo Taller
Hosting Web
Internet
Sueldos (Diseñadora, Ingeniero, Químico)

En una segunda etapa se podría comenzar a invertir en un arriendo de taller y personal que potencie la realización de piezas.

3.3.5. Fuentes de Ingreso

El proyecto es de carácter explorativo, por lo que en una primera instancia no contempla ningún tipo de ventas, ya que su foco está puesto en la exploración formal del material y el proceso de prueba y error que conlleva la utilización de la máquina 3D, que además, de por sí, es una máquina nueva y de carácter explorativa. Por esta razón no existen expectativas de ventas en una primera instancia, considerando como mínimo un año más de análisis, investigación y exploración del material y su relación con las nuevas tecnologías, para entender a cabalidad el comportamiento del producto.

Sin embargo, en una segunda etapa, una vez que el producto haya sido perfeccionado, se podría contemplar la posibilidad de ventas y escalabilidad del proyecto, en donde el modelo de negocios debería adecuarse y modficarse ante las nuevas necesidades y proyecciones del proyecto.

4. PRODUCCIÓN

4.1. Proceso de Diseño
4.2. Testeo con Usuario y Validación
4.3. Propuesta Final de Diseño
4.4. Carta Gantt
4.5. Presupuesto

Imagen N° 126,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 127,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

Considerando lo presentado en el anteproyecto, **se tomaron en cuenta los comentarios de la comisión para acotar la investigación y enfocarla específicamente en la experimentación, investigación y desarrollo de un biomaterial cerámico a partir de la valorización del residuo de la cáscara de huevo que actualmente esta siendo descartada en Santiago de Chile.**

El proyecto creó una **alianza con la panadería "La Popular"**, ubicada en Barrio Italia en Santiago, de la cual en un período de 2 meses se han podido recolectar aproximadamente **3.500 cáscaras de huevo**, las cuales han sido trabajadas bajo diversos procesos para la creación de una **colección limitada de objetos que manifiesten su carácter explorativo y simbólico con las tecnologías presentes en el contexto local.**

En relación a la receta del biomaterial, primeramente se baso en una receta existente en la plataforma Materiom de cáscara de huevo para la impresión 3D, sin embargo, **se logró innovar en la receta existente** a través de pruebas de aglutinantes, pigmentos, grano del material y cantidad de ingredientes utilizados, para así llegar a una nueva receta que presenta una consistencia óptima que puede ser utilizada en la máquina de impresión 3D CERAMBOT, que es parte del Taller de Prototipado y CNC de la Universidad del Desarrollo en Santiago.

Con esto en mente, la segunda parte del proyecto, declara ser un manifiesto en sí mismo, en donde **la experimentación, prueba y error, son pilares fundamentales de la investigación y del desarrollo de las piezas biocerámicas, las cuales pretenden ser un aporte en la nueva era de materiales.**

4.1.1. Primeras Pruebas del Biomaterial

En primera instancia, se comenzó a experimentar con el residuo de la cáscara de huevo, a partir de recetas de biomateriales encontrados en la plataforma Materiom, para la posible creación de cerámicos que promovieran los principios de la biofília, sin embargo, este último punto fue descartado en pro de acotar la investigación.

Las cáscaras de huevo utilizadas para estas recetas, correspondieron a una recolección personal domiciliaria y compra de polvo de cáscara de huevo que es vendida como fertilizante para plantas. Estas cáscaras fueron una mezcla de huevos de pigmento blanco y café.

La prueba de diversas recetas ayudaron a entender de mejor manera el comportamiento del biomaterial y sus características, además de indagar en sus posibles usos y/o aplicaciones. Dentro de las recetas se utilizó como aglutinante: Almidón de Papa, Goma Xantana, Glicerina y Alginato de sodio. Cabe destacar que todas **las recetas realizadas eran biodegradables y solubles, las cuales se convirtieron en características principales del biomaterial.**



Imagen N° 128,
Elaboración del autor
Julio, 2022

Proceso de realización de pasta de cáscara de huevo para impresión 3D, hecha a partir de receta de materiom.



Imagen N° 129,
Elaboración del autor
Julio, 2022

Proceso de realización de biocompuesto de cáscara de huevo, hecha a partir de receta de materiom.



Imagen N° 130,
Elaboración del autor
Julio, 2022

Muestra final para la presentación del anteproyecto. Receta de biocompuesto de cáscara de huevo, hecha a partir de receta de Materiom

4.1.1.1. Pasta de Cáscara de Huevo



Pasta de Cáscara de Huevo para Impresión 3D

La primera receta que se realizó para explorar el material, fue una receta de la plataforma materiom que lleva el nombre de Pasta de Cáscara de huevo para impresión 3D.

El proceso fue bastante complejo ya que al seguir los pasos establecidos en la plataforma, se fue creando una mezcla viscosa con muchos grumos.

Al poner en contacto la goma xantan con el agua, se creaban unos grumos muy difíciles de disolver, por lo que en una primera instancia parecía que esta receta y su aglutinante no funcionarían para la elaboración de la biocerámica, sobre todo porque la mezcla era muy líquida y a temperatura ambiente se demoraba mucho en secar.

Pasta de cáscara de huevo para impresión 3D

Colección
Compuestos de carbonato de calcio, Impresión 3D, Residuos de alimentos

Proceso
Impreso en 3D, mezclado, secado al aire.

Licencia
CC BY-SA 4.0

Dificultad
●●●●○

Herramientas
Molinillo, Cuchara agitadora, Recipiente o bol, Impresora 3D, Jeringa, Gotero / Pippette, Balanza, Tamiz, batidora.

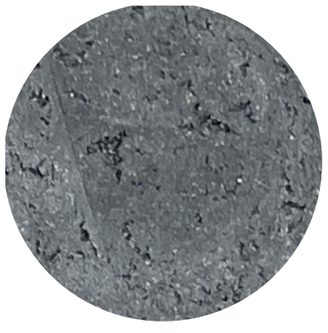
Fuente
Ana Otero

Composición

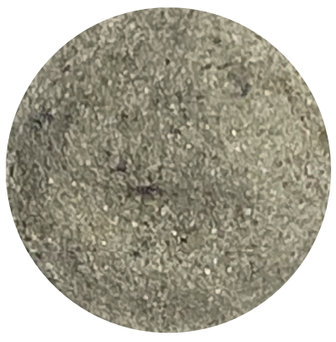
Agua	100 mililitros (ml)
Cáscara de Huevo	120 gramos (g)
Xanthan	4 gramos (g)



Pasta de Cáscara de Huevo
+ Cáscara de Naranja



Pasta de Cáscara de Huevo
+ Carbón Activado



Pasta de Cáscara de Huevo
+ Cáscara de Naranja
+ Betarraga Deshidratada

4.1.1.2. Biocompuesto de Cáscara de Huevo



Biocompuesto de Cáscara de Huevo

La segunda receta realizada también se obtuvo de materiom y lleva el nombre de Biocompuesto de cáscara de huevo.

Esta receta se realiza en una olla a fuego lento. El primer paso consistia en introducir la gelatina e ir mezclandola de a poco con agua y luego añadir la cáscara de huevo, sin embargo, la gelatina se solidificaba muy rápido, por lo que la mezcla debía realizarse velozmente para llegar a la consistencia adecuada.

En primera instancia se pensó que esta receta era ideal para la creación de una biocerámica debido a su secado rápido, sin embargo, fue descartada por esta misma razón, ya que para la impresión 3D se necesita una mezcla húmeda.

Biocompuesto de cáscara de huevo

Colección
Recetas de algas, compuestos de carbonato de calcio, residuos de alimentos

Proceso
Molido, moldeado, fundido, mezclado, secado al aire, congelado, tamizado, calentado.

Licencia
CC BY-SA 4.0

Dificultad
●●○○○

Herramientas
Cocina/estufa/placa caliente, Cuchara, Balanza, Molinillo, Molde, Jeringa, Molde o Forma.

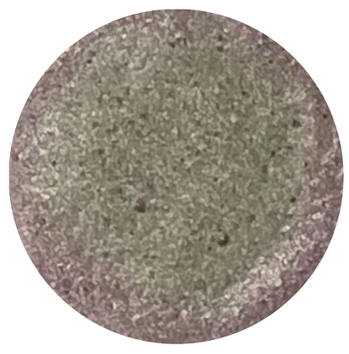
Fuente
Sofia Perales
https://www.mat-wise.com/

Composición

Agua	12 mililitros (ml)
Cáscara de Huevo	24 gramos (g)
Gelatina	5 gramos (g)



Biocompuesto de Cáscara de Huevo
+ Semillas de Hierba para gatos



Biocompuesto de Cáscara de Huevo
+ Betarraga Deshidratada

4.1.1.3. Biomaterial de Cáscara de Huevo



Biomaterial de Cáscara de Huevo y Almidón

La tercera receta realizada de la plataforma materiom, lleva el nombre de Biomaterial de Cáscara de huevo, esta utiliza almidón de papa en su fabricación.

Esta receta fue la que tuvo menor dificultad en realizarse, al igual que la receta anterior, la mezcla se realizó en una olla a fuego lento, en donde el almidón de papa se iba mezclando con el agua y la glicerina. Esta se comportaba bastante bien a la hora de mezclar los ingredientes.

A esta receta se le añadieron semillas de tomate cherry para ver si existía la posibilidad de que estas germinaran, pero no funcionó. Esta desición fue tomada en relación al propósito de la biofília, el cual para el segundo semestre fue descartado.

Biomaterial de cáscara de huevo y almidón

Colección
Biomaterial de cáscara de huevo y almidón

Proceso
Molido, moldeado, cocido, secado al aire, congelado, hervido, tamizado, mezclado, vertido.

Licencia
CC BY-SA 4.0

Dificultad
●●●○○

Herramientas
Cocina/horno/plancha, Balanza, Molinillo, Superficie plana, Molde, sartén, Nevera.

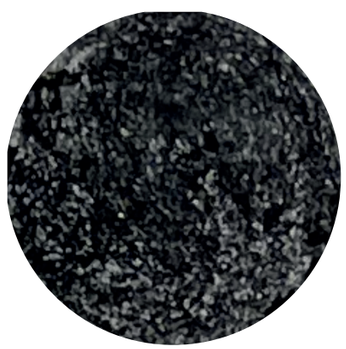
Fuente
Aida Santana

Composición

	Agua	100 mililitros (ml)
	Cáscara de Huevo	38 gramos (g)
	Almidón de papa	11 gramos (g)
	Glicerina	5 mililitros (ml)

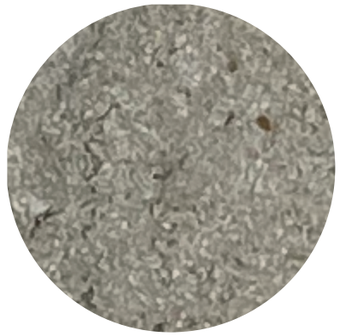


Biomaterial de Cáscara de Huevo y Almidón + Carbón Activado + Semilla Tomate Cherry



Biomaterial de Cáscara de Huevo y Almidón + Carbón Activado

4.1.1.4. Cácara de Huevo Composite



Cáscara de Huevo Composite "Ceramic" Egg02

La cuarta receta fabricada de la plataforma materiom, lleva el nombre de Ceramic Egg02, en donde el aglutinate de la mezcla es el alginato de calcio.

Esta receta fue la primera a la que se le realizaron modificaciones ya que, al considerar que la cáscara de huevo ya es alta en carbonato de calcio y se hizo difícil encontrar alginato de calcio en el mercado, se optó por probar con alginato de sodio como aglutinante.

La receta fue fácil de realizar, sin embargo fue descartada debido a que al secarse era muy débil y se desmoronaba en pedazos.

Cáscara de huevo Composite 'Ceramic' Egg02

Colección
Compuestos de carbonato de calcio

Proceso
Moldeado, mezclado, secado al aire,

Licencia
CC BY-SA 4.0

Dificultad
●●○○○

Herramientas
Microondas, Cocina/horno/placa de cocción, Cuchara, Taza de medir, Olla de cocción, Balanza, Termómetro, Horno, Molinillo, Cuchara para remover, Recipiente o bol, Peso, Molde, Tamiz, Superficie plana.

Fuente
Midushi Kochhar

midushikochhar.squarespace.com

Web - Inspirado en el biocompuesto de cáscara de huevo de LABVA - Materiom Recipe 60

Composición

	Agua	22 mililitros (ml)
	Cáscara de Huevo	20 gramos (g)
	Alginato de Calcio	5 gramos (g)

4.1.1.5. Prueba Biodegradabilidad



Imagen N° 131,
Elaboración del autor
Agosto, 2022



Imagen N° 132,
Elaboración del autor
Agosto, 2022



Imagen N° 133,
Elaboración del autor
Agosto, 2022

Después de la presentación del anteproyecto, se realizaron nuevas muestras para realizar la prueba de biodegradabilidad con muestras secas, todas correspondientes a las recetas mencionadas anteriormente.

Esta prueba logró identificar y comprender de mejor manera las características del material y que este, además de ser biodegradable, era soluble al agua.

Estas pruebas fueron realizadas a las 5pm y se fueron observando hora a hora para dar cuenta como se iba disolviendo el material.

Las imágenes corresponden al biomaterial luego de 12 horas en tierra húmeda.

Cabe destacar que la temperatura y el clima afectan directamente al biomaterial y su proceso de biodegradabilidad.

Esta prueba ayudó a focalizar la propuesta y así enfocar el desarrollo en la creación de un producto de interiores que no debe entrar en contacto con agua o cualquier tipo de líquidos.

4.1.2. Capacitación Máquina 3D Cerambot

En segundo lugar, se indagó en relación a dónde y cómo podría ser utilizado el material y surgió la idea de **experimentar con la aplicación de las nuevas tecnologías, tal como lo es la impresión 3D.**

Se vio la oportunidad de aprovechar las tecnologías existentes con las que cuenta la Universidad del Desarrollo y poner a prueba **la máquina CERAMBOT de impresión de cerámicas, una máquina experimental que se encuentra en el Taller de Prototipado y CNC de la Universidad del Desarrollo en Santiago.**

Antes de experimentar con el biomaterial directamente en la máquina, se realizó una capacitación para entender qué era, cómo funcionaba, qué material utilizaba. Además de identificar cuales eran sus ventajas y limitaciones en cuanto a la impresión de formas.

Las primeras pruebas fueron un tanto complejas ya que, el material de la arcilla se seca muy rápido, lo que muchas veces puede trabar el motor y/o secarse en la boquilla donde sale el material. La consistencia de la arcilla debe ser precisa para ser utilizada por la máquina, de no ser así, el margen de error es alto y las piezas de la máquina, deben ser desarmadas y lavadas nuevamente para permitir que el material fluya.

Por otro lado, para poder imprimir, se deben identificar y modificar ciertos parámetros en el programa de impresión "Ulimaker Cura", los cuales adecuan la altura de la boquilla a la altura de la base de impresión y a la distancia entre las líneas que harán el recorrido. Si estos parámetros no son correctos, la estructura es más propensa a desbordarse y la boquilla puede quebrarse o salirse si está muy cerca de la base.



Imagen N° 134,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

Las siguientes imagenes corresponden al paso a paso de lo que fue la capacitación de la máquina CERAMBOT, en donde las primeras pruebas de impresión se realizaron con porcelana

Imagen Nº 135 a 146
Elaboración del autor, Septiembre, 2022

4.1.2.1. ENSAMBLE MÁQUINA & MEZCLA

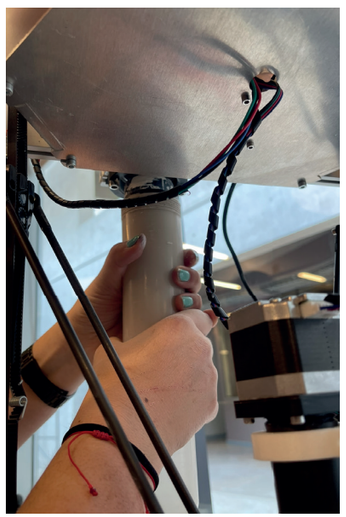




En primer lugar, se realiza la mezcla de porcelana en polvo con agua, hasta llegar a una consistencia viscosa. Si la mezcla queda muy espesa tiende a secarse rápidamente y no se puede utilizar.

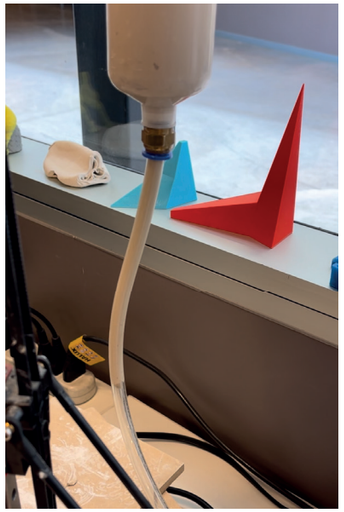
4.1.2.2. RELLENO EXTRUSOR

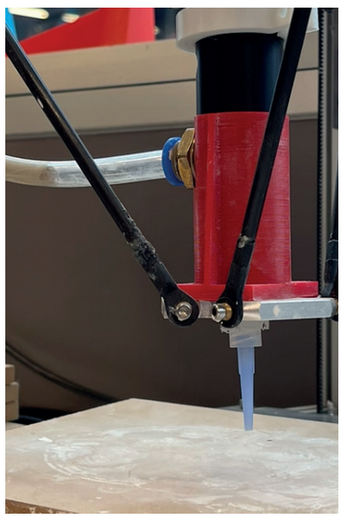




En segundo lugar, se debe llenar el extrusor de la máquina con la mezcla. Hay que dejar un espacio aproximado de 2cm para introducir el tapón. Una vez listo, se puede atornillar a la máquina.

4.1.2.3. PROGRAMACIÓN MÁQUINA

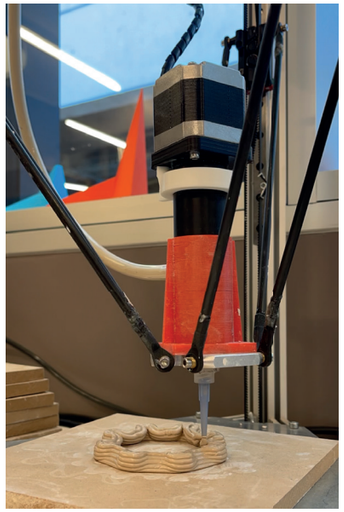


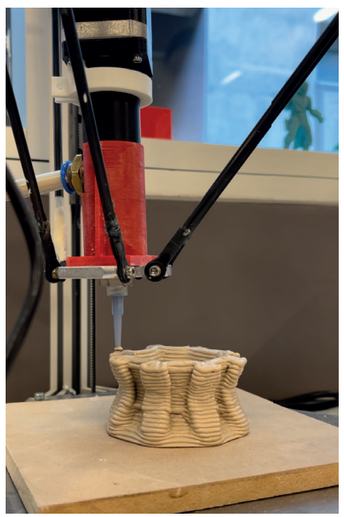


En tercer lugar, la máquina se conecta vía USB al computador y se especifícan los parámetros de impresión en el programa Ultimaker Cura. Una vez listos, se puede comenzar a imprimir y baja la arcilla del extrusor.

Las formas de estas piezas corresponden a diseños previamente realizados en el Taller de Prototipado y CNC.

4.1.2.4. IMPRESIÓN 3D CERÁMICA





En cuarto lugar, comienza la impresión, en donde la mezcla empieza a bajar por la mangera hacia la boquilla y realizar la forma por capas.

4.1.2.5. PRUEBAS PIEZAS





En quinto lugar, se obtienen las primeras piezas, las cuales son altamente inestables una vez terminadas. Estas deben ser puestas en el horno para cocerse o pueden secarse al aire libre por varias horas.

4.1.2.6. LIMPIEZA & DESENSAMBLE





Una vez que las piezas están listas, la máquina debe desmontarse. Las piezas deben ser lavadas cuidadosamente y no pueden quedar con ningún tipo de residuo.

4.1.3. Máquina Artesanal

Con el fin de seguir explorando otras técnicas en donde el biomaterial pudiera ser aplicado, se tomó como referencia un proyecto de la la empresa GT2P, un estudio de diseño chileno enfocado en desarrollar proyectos de arquitectura arte y diseño, además de la investigación y experimentación en artesanía digital, para promover las técnicas tradicionales y materiales.

En el año 2014, GT2P, creó una máquina análoga que decanta cerámicas en un intento de crear una máquina estándar con parámetros que generaran resultados no estándar.

Lo llamativo de este proyecto, es que intenta implementar la tecnología y sus parámetros determinados en algo análogo e irregular, en donde las formas finales varían según las tensiones y posicionamiento de las cuerdas. Además, fue interesante explorar técnicas análogas en contraste con las nuevas tecnologías, como lo es la impresión 3D.

Se diseño un prototipo del sistema de GT2P para experimentar con la arcilla convencional y las diversas formas que la máquina podía generar. Una vez que se probará con el material tradicional de la arcilla, se podría entender de mejor manera las características de la estructura para ver si era viable utilizar el biomaterial.

A lo largo de la estructura, se posicionaron cáncamos en los pilares de madera con distancias iguales para imitar los puntos de tensión. Además se utilizó una tela delgada a la cual se le amarraron cuerdas para luego ser colgadas en los cantamos y poder verter la arcilla líquida correctamente. La estructura tiene la función de crear formas irregulares a través de la tensión de la tela y el peso que ejerce el material, tomando en cuenta variables numéricas como lo es la distancia entre cáncamos.

Una vez vertida la arcilla, se identificó que la tela utilizada era muy gruesa, lo que no permitía decantar la arcilla al balde dispuesto debajo de la tela. Por lo que se optó por una tela más delgada que si permitió decantar la arcilla.

Cabe destacar que la receta del biomaterial debía contener altas cantidades de agua para que pudiera ser vertida en la estructura y su secado toma varias horas, por lo que se consideró que esta estructura para la aplicación del biomaterial no era óptima, sin embargo, ayudó a entender otras características del material.



Imagen N° 147,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

4.1.3.1. Estudio de Caso: GT2P

Santiago, 2014



Imagen N° 148, GT2P, 2014

GT2P es un estudio de diseño enfocado en la realización de proyectos de arquitectura, arte y diseño, establecido en Santiago de Chile.

El estudio (s.f) afirma que "Estamos en un continuo proceso de investigación y experimentación en artesanía digital, promoviendo nuevos encuentros entre las tecnologías para proyectar y la riqueza de lo local expresada en materiales y técnicas tradicionales."

La empresa desarrolla sus proyectos bajo una metodología que se compone de dos dimensiones. En primer lugar, buscan sistematizar el conocimiento y la observación, como por ejemplo fenómenos naturales, artificiales, espaciales, entre otros. a través de algoritmos generativos. Consideran que el diseño paramétrico es una herramienta clave para guiar la planificación de proyectos, integrando así, el diseño, desarrollo y producción (GT2P, s.f)

Por otro lado, GT2P (s.f), establece que la segunda dimensión está relacionada con la dimensión artística que nos conecta con nuestro patrimonio cultural, a través de experiencias y tradiciones. "Exponer lo inesperado de los procesos manuales y los materiales locales es una forma de valorar lo que somos en lo que hacemos."

El año 2014, la empresa desarrolló un proyecto llamado "Less N° 1 Catenary Pottery Printer", en un intento de responder las siguientes preguntas "¿Y si el diseño paramétrico no es digital? ¿Y si el diseño paramétrico fuera análogo? ¿Y si el diseño paramétrico tiene más que ver con la materialidad y las fuerzas?" (GT2P, 2014)

El estudio logró responder estas preguntas a través de una exploración objetual sobre cómo fabricar máquinas estándar que generen resultados no estándar, combinando parámetros y controles numéricos de forma análoga, con cerámicas y técnicas tradicionales (GT2P, 2014).

A través de esta exploración, GT2P logró identificar que el diseño paramétrico no es necesariamente una metodología de cálculo digital (GT2P, 2014)

Para esta pieza, lograron traducir lógicas computacionales y procesos automatizados en una estructura análoga, la cual permitió generar variables físicas en tiempo real tales como "Gravedad, peso del fluido, tensiones del tejido, tamaño y material, posición y número de puntos de anclaje en XYZ, entre otros." (GT2P, 2014)

Finalmente, lograron fabricar piezas cerámicas que pueden ser utilizadas de distintas formas.



Imagen N° 149, GT2P, 2014



Imagen N° 150,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

Una vez que la estructura ya estaba lista, se le amarraron 4 pedazos de cuerda de 1 metro a cada esquina y luego se tensaron en los cáncamos.

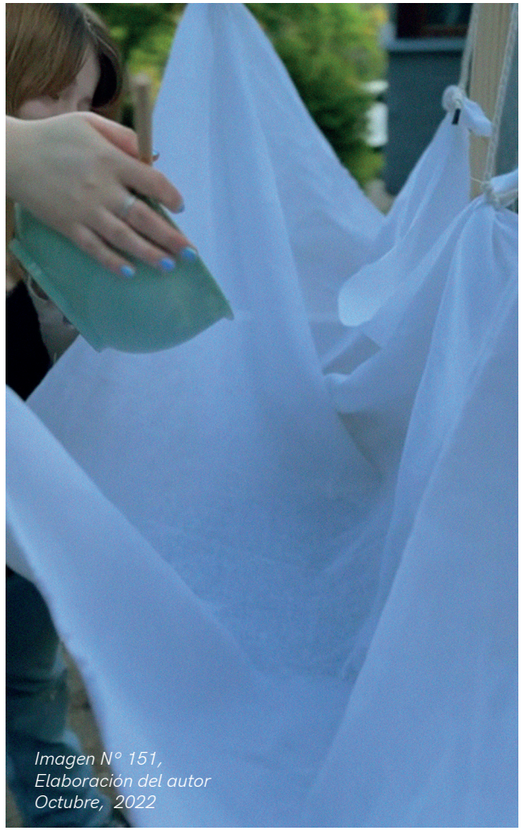


Imagen N° 151,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

Cuando las esquinas ya estaban tensadas, se realizó la mezcla con la misma arcilla ocupada en la capacitación de impresión 3D, sin embargo, para esta ocasión se utilizó más agua para que la pasta quedara más líquida y pudiera pasar a través de la tela y decantar en el balde.

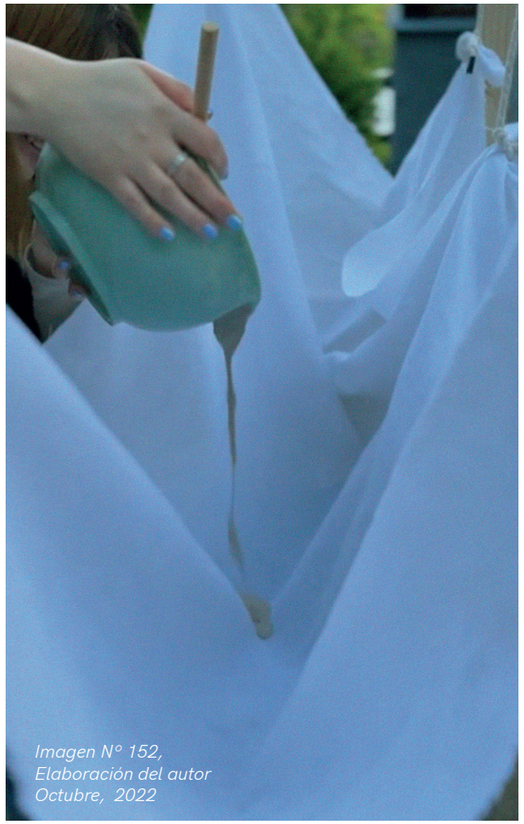


Imagen N° 152,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

Al momento de vertir la mezcla, se dio cuenta de que la mezcla no estaba atravesando la tela ya que esta era muy gruesa, por lo que todo el material comenzó a acumularse y concentrarse en un mismo espacio.

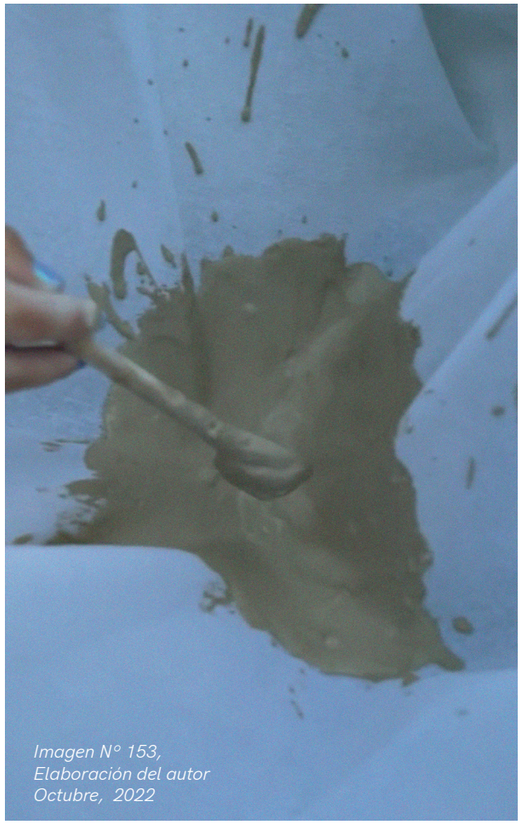


Imagen N° 153,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

Se cambió la tela a una más delgada para dejar pasar el material y esta vez, si comenzó a decantar al balde, sin embargo, una vez seca, las murallas habían quedado muy finas y se trizaron completamente.

Se realizó una pequeña muestra de biomaterial para ver si esta técnica funcionaba, sin embargo, como la mezcla del biomaterial es más densa, no funcionó.

Se da a entender de que la receta debía ser modificada para el uso de esta técnica, por lo que se tomó la desición de seguir indagando en la receta para la impresión 3D.

4.1.4. Alianza Panadería La Popular

Para propósitos del proyecto, se realizó una alianza estratégica con la panadería "La Popular" ubicada en Barrio Italia, Santiago, Chile. Esta alianza permitió entender de mejor manera el residuo desechado de la cáscara de huevo y cuantificarlo.

Desde fines de septiembre del 2022 hasta la fecha, se han podido recolectar aproximadamente 3.500 cáscaras de huevo, las cuales han sido trabajadas posteriormente para convertirlas en la materia prima del proyecto.

Karen, es la panadera que ha ido recolectando las cáscaras diariamente en la cocina de la panadería y estas son retiradas 2 veces por semana. Las cáscaras las van juntando en una caja y las guardan en un refrigerador para evitar malos olores.

Esta alianza fue clave para el desarrollo del proyecto, ya que evidencia cómo las alianzas estratégicas con terceros, pueden potenciar y aportar al desarrollo de una investigación. Por otro lado, además de dimensionar la pérdida de residuo, esta alianza ha permitido valorizar nuevamente un residuo que antes se estaba desechando, insertando nuevamente el sustrato en la cadena, promoviendo los principios del diseño sostenible, regenerativo y circular.



4.1.5. Tratamiento Residuo

Dentro de esta instancia también se realizó por primera vez el tratamiento que requiere la cáscara de huevo para ser utilizada en la receta del biomaterial.

La cáscara de huevo necesita pasar por todos estos procesos previos para poder matar cualquier tipo de bacteria o contaminación que pudieran presentar.

Este proceso considera 6 pasos para tratar el material, estos son:

1.Recolección:
Las cáscaras son recolectadas de la panadería La Popular 2 veces por semanas.

2.Lavado y enjuagado:
Una vez recolectadas se realiza una lavaza para lavar, enjuagar y separar las cáscaras entre sí.

3.Hervido:
Una vez enjuagadas, las cáscaras son hervidas a fuego medio por media hora para eliminar posibles bacterias y procurar una limpieza más exhaustiva.

4.Horneado:
El horneado se realiza a 250° grados por media hora para secar completamente el material y seguir eliminando bacterias.

5.Molienda:
Una vez que el material está completamente seco puede molerse en la jugera a una velocidad media entre 1 a 2 minutos. Este debe ser dispuesto en pequeñas cantidades para permitir el flujo interno del material.

6. Tamiz:
Este paso se realiza para separar los distintos granos de la primera molienda y utilizar los más pequeños para realizar la receta óptima para la impresión 3D.



Imagen N° 155,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

El tratamiento del residuo de la cáscara de huevo comienza desde su recuperación. El residuo de la cáscara es recolectado 2 veces por semana de la panadería "La Popular".



Imagen N° 156,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 157,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

El primer paso para trabajar el residuo, es el lavado. Acá se vierten las cáscaras de huevo en el lavaplatos o algún contenedor de gran tamaño y se hace una lavaza para enjuagar el residuo.



Imagen N° 158,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

Una vez que se realiza la lavaza, las cáscaras son lavadas y enjuagadas con las manos para eliminar cualquier tipo de residuo, principalmente los restos de clara.

Por otro lado, estas son trizadas para facilitar la limpieza y asegurarse de que estén separadas entre sí.



Imagen N° 159,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

El agua utilizada en este proceso es reutilizada para regar las plantas.



Imagen N° 160,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

Una vez lavadas, las cáscaras se posicionan en una olla y se hierven a fuego medio por 30 minutos, este paso es importante para seguir limpiando las cáscaras y eliminar cualquier tipo de bacteria y o restos de clara o externos.



Imagen N° 161,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 162,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

Después de hervir las cáscaras de huevo, estas son posicionadas en una bandeja con papel aluminio y puestas al horno por 30 minutos a 250 grados.

Este proceso es clave para volver a eliminar posibles bacterias y secar completamente las cáscaras.

Si las cáscaras no están completamente secas, el siguiente paso que corresponde a la molienda, se hace difícil ya que, el residuo se vuelve pegajoso y pastoso debido a la humedad y no se procesa bien.



Imagen N° 163,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Una vez finalizado el proceso de horneado, las cáscaras son retiradas del horno y se dejan enfriar por aproximadamente 15 minutos.

Imagen N° 164,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Luego de enfriarse, las cáscaras pueden comenzar a vertirse dentro de una jugera o moledora de a pequeñas cantidades, esto debido a que si se ocupa mucho material en el proceso de molienda, este no fluye correctamente dentro de la jugera y se va quedando pegado en la base.

Una vez finalizado este proceso, se obtiene un polvo como el que se observa en la imagen, el cual es almacenado en un contenedor de vidrio.

Imagen N° 165,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

La tamización es el último proceso por el que pasa el material. Este es necesario para separar el polvo de la primera molienda en sus respectivos tipos de granos.

La tamizadora utilizada es parte del centro C+ de la Universidad del Desarrollo en Santiago.

Para propósitos de este proyecto se utilizaron los tamices: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 100 y 200. El número 10 corresponde al tamiz de grano más grande, mientras mayor el número, más fino es el tamizador.



Imagen N° 166,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

Este proceso es necesario debido a que para crear una mezcla de biocerámica que sea óptima para la máquina de impresión 3D esta debe ser realizada con un grano mayor que 50, osea, más fino, ya que si la mezcla contiene granos más grandes, no puede pasar por la boquilla de la máquina y no funciona la impresión.

Para el desarrollo de las biocerámicas se utilizó el grano 50, 60, 100 y 200, los cuales podían ser mezclados entre sí, ya que todos pasaban por la boquilla.



Imagen N° 167,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

4.1.5. Receta Biomaterial

Una vez exploradas las posibles técnicas de aplicación y procesos para utilizar el biomaterial, **se volvió a indagar en los materiales y su receta, con el propósito de reconocer cuál era el aglutinante más óptimo para la utilización en la máquina de impresión 3D CERAMBOT.**

Se realizó una prueba que consideró 3 tipos de aglutinantes: **alginato de sodio, goma xantana y gelatina.** Estas pruebas se realizaron con la intención de documentar y demostrar cual de estos 3 sustratos se asimilaba más a la textura y consistencia de la arcilla para la impresión 3D y así poder testear por primera vez el material en la CERAMBOT.

El aglutinante que entregaba la consistencia ideal para poder ser utilizado en la máquina, fue la goma xantana ya que, a diferencia de los otros 2 aglutinantes, mantenía la mezcla hidratada y viscosa por varias horas, lo que permitía que el biomaterial fluyera de mejor manera en la máquina y no se secara, además de adherirse bien a la base y a las murallas de la estructura que se iban construyendo.

Según Apasa (2021), la goma xantana es una goma alimentaria que es aplicada a diversas industrias, pero sobre todo la alimentaria, se utiliza principalmente para dar viscosidad a los alimentos.

"Se produce mediante fermentación industrial de la bacteria Xanthomonas campestris" (Apasa, 2021)

En el comercio se presenta como un polvo de color blanco inodoro y es considerado como uno de los espesantes y estabilizantes alimentarios más estables y es biodegradable.

ALGINATO DE SODIO			
2GR	**4GR**	**6GR**	**8GR**
PESO CONTENEDOR: 7,24GR	PESO CONTENEDOR: 7,20GR	PESO CONTENEDOR: 7,20GR	PESO CONTENEDOR: 7,25GR
CONTENEDOR + ALGINATO DE SODIO 9,25GR	CONTENEDOR + ALGINATO DE SODIO 11,19GR	CONTENEDOR + ALGINATO DE SODIO 13,20GR	CONTENEDOR + ALGINATO DE SODIO 15,25GR
OBSERVACIONES: _Se disuelve rápido en agua _Su consistencia no es tan viscosa			

GOMA XANTAN			
2GR	**4GR**	**6GR**	**8GR**
PESO CONTENEDOR: 7,27GR	PESO CONTENEDOR: 7,23GR	PESO CONTENEDOR: 7,21GR	PESO CONTENEDOR: 7,31GR
CONTENEDOR + GOMA XANTAN 9,28GR	CONTENEDOR + GOMA XANTAN 11,23GR	CONTENEDOR + GOMA XANTAN 13,21GR	CONTENEDOR + GOMA XANTAN 15,31GR
OBSERVACIONES: _Es bastante viscosa y se generan grumos del material _Una vez que se logra mezclar bien, queda una pasta color café, con una consistencia parecida a la mezcla de la arcilla.			

GELATINA			
2GR	**4GR**	**6GR**	**8GR**
PESO CONTENEDOR: 7,20GR	PESO CONTENEDOR: 7,23GR	PESO CONTENEDOR: 7,21GR	PESO CONTENEDOR: 7,31GR
CONTENEDOR + GELATINA 9,21GR	CONTENEDOR + GELATINA 11,26	CONTENEDOR + GELATINA 13,22GR	CONTENEDOR + GELATINA 15,33GR
OBSERVACIONES: _Se seca rápidamente y la muestra queda con grumos _Al secarse al aire libre se triza			

Para poder identificar cual era el aglutinante que mejor funcionaba para la receta del biomaterial, se tomaron en consideración dos de las primeras recetas realizadas en base a la plataforma materiom, específicamente el aglutinante que utilizaban, en este caso, se hizo una prueba con goma xantana y gelatina.

Además de estos dos aglutinantes, se decidió probar también con el alginato de sodio, debido a que no hubo una exploración muy exhaustiva de este sustrato en las primeras muestras de material.

Una vez escogidos, se realizaron las muestras de aglutinante, las cuales funcionaban de la siguiente manera:

1.En primer lugar se disponían 4 contenedores por aglutinante, cada uno iba a contener una cantidad en gramos de este.

2.En segundo lugar había que pesar los contenedores para identificar el peso inicial de estos.

3.Una vez pesados los contenedores, había que pesar el aglutinante. Acá se fueron creando las 4 muestras por aglutinante, en donde cada una correspondía a cierto peso del material, es decir, 2gr, 4gr, 6gr y 8gr.

Esta acción se realiza para luego identificar cómo se comporta el material al contacto con el agua, por ejemplo:

Si cuento con una muestra que pesa 2 gramos y vierto 2ml de agua, la mezcla va a funcionar debido a que son cantidades iguales, pero si realizo una muestra de 4 gramos de aglutinante y 2ml de agua, la mezcla va quedando seca ya que, las porciones son distintas y tengo mayor cantidad de material seco.

A cada muestra se le fue vertiendo pequeñas cantidades de agua para así entender que ocurría cuando el aglutinante entraba en contacto con el agua.

Luego de esta experimentación, se dio cuenta que el mejor aglutinante para la mezcla era la goma xantana, debido a su viscosidad y capacidad de mantenerse húmedo por varias horas sin secarse. Estas características eran importantes, ya que para utilizar la máquina CERAMBOT, la mezcla debe ser viscosa y no secarse en el proceso.

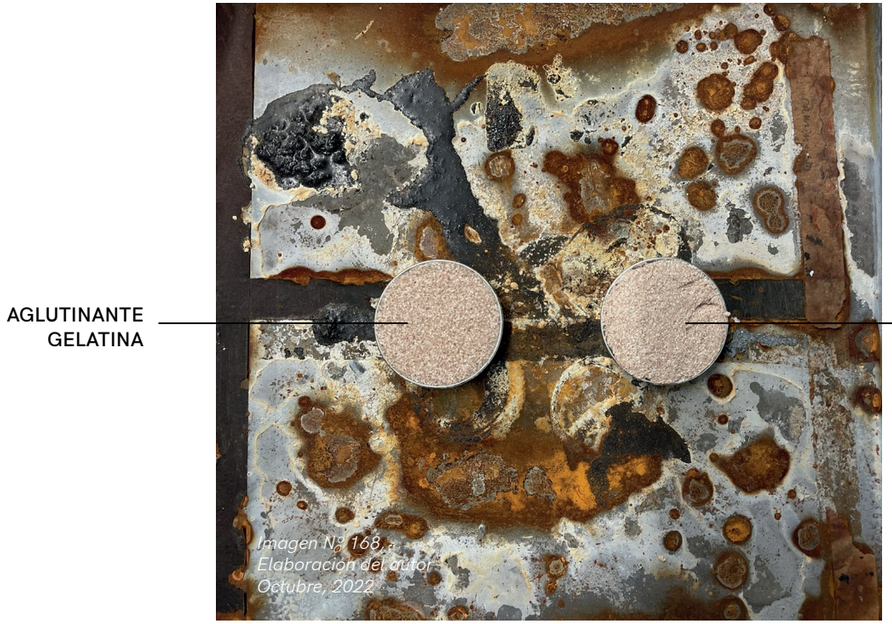


Imagen N° 168,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

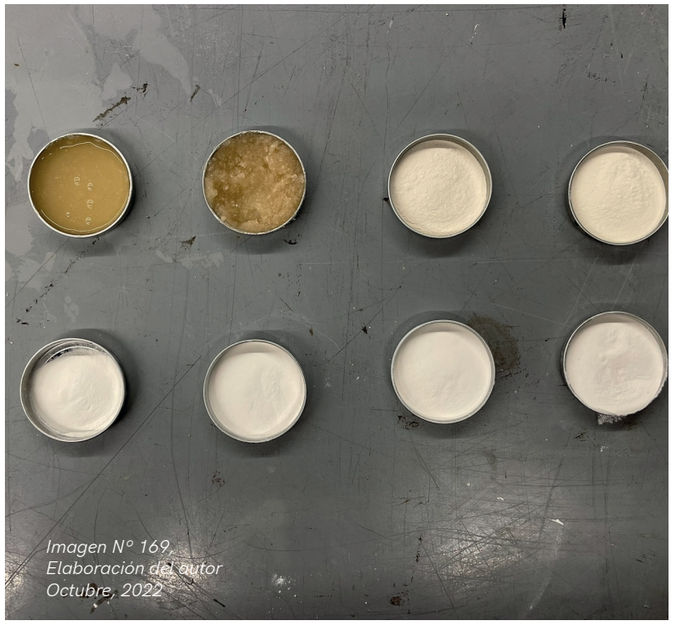


Imagen N° 169,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

4.1.5.1. Biocerámica

En relación a la receta de la biocerámica, esta mantuvo la base de ingredientes de la receta ya existente de materiom, sin embargo, estas fueron previamente exploradas para justificar la decisión de los ingredientes a utilizar. Cabe destacar que se realizaron innovaciones en la receta, tales como:

1.Al momento de realizar la biocerámica, se dio cuenta de que si la goma xantana se mezclaba primeramente con el agua, esta era sumamente difícil de mezclar ya que, se generaban grumos y no permitía elaborar una mezcla homogénea, sin embargo, al mezclar primero la goma xantana con la cáscara de huevo e ir introduciendo lentamente el agua, la mezcla se comportaba bastante bien y no se generaba la misma cantidad de grumos.

2. Se identificó que no se puede utilizar cualquier tipo de grano de cáscara de huevo para la impresión, por lo que antes de realizar la mezcla, la cáscara debe ser tamizada para dividir los distintos tipos de granos.

3. La receta se fue modificando en relación a la máquina, por lo que hay que considerar que esta fue elaborada específicamente para poder imprimir en la máquina de impresión CERAMBOT.

4. Se utilizaron los pigmentos naturales de betarraga deshidratada y carbón activado para darle color a las piezas, estos pigmentos no afectaron la consistencia de la mezcla y se comportaron adecuadamente a la hora de imprimir.

Biocerámica para impresión 3D



FICHA TÉCNICA BIOMATERIAL	RECETA BASE	PARA EXTRUIR	COMPORTAMIENTO
AGLUTINANTE	5 GR	15 GR	VISCOSIDAD ●●●●○
SOLVENTE	100ML	300ML	OLOR ●●○○○
CÁSCARA DE HUEVO	150GR	450GR	RESISTENCIA ●●●○○

OBSERVACIONES:
Considerar que el polvo de la cáscara de huevo debe ser tamizada previamente y sólo pueden utilizarse los tamices 50, 60, 100 y 200.

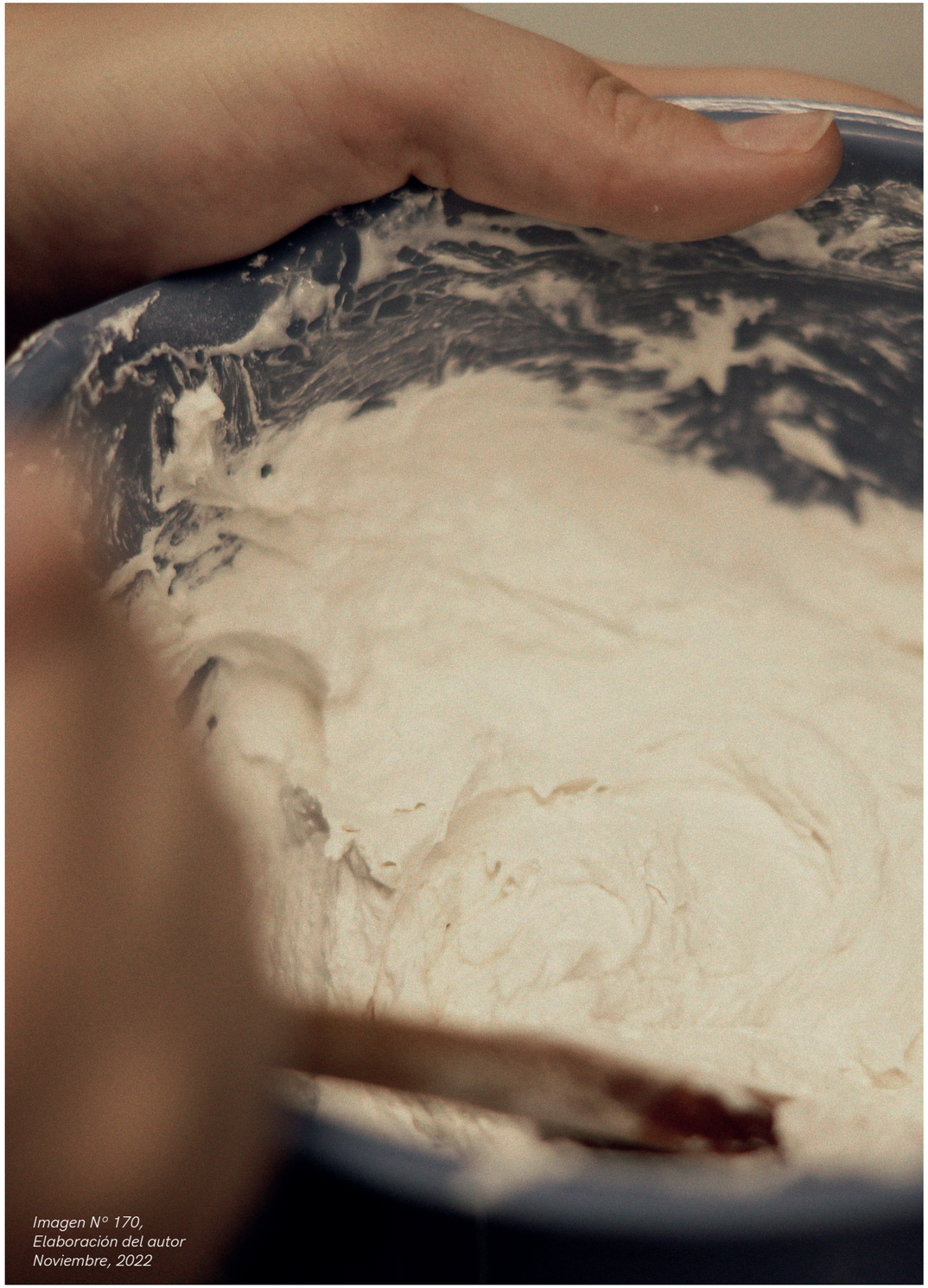


Imagen N° 170,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

4.1.6. Impresión Biocerámica

En esta instancia, se testó por primera vez en la máquina 3D CERAMBOT un biomaterial.

Al realizar la primera prueba nos dimos cuenta de que la receta fallaba, no por consistencia, si no que la receta mezclaba distintos tamaños de grano de cáscara de huevo y algunos no podían atravesar la boquilla. Por esta razón, todo el material molido, debió someterse a un proceso de tamización, el cual ayudaría a determinar que fracciones de la cáscara eran viables y cuales no.

Durante el proceso de tamización se utilizaron 9 tipos de tamizadores y se identificó que sólo 5 de ellos entregaban un polvo idóneo para ser utilizado en la impresión 3D.

Nos dimos cuenta que la biocerámica se comportaba mejor que la arcilla, ya que como mencionamos anteriormente, se mantuvo hidratada y pegajosa a lo largo de todo el proceso, lo que agilizó el inicio de la impresión, debido a que al primer intento se adhería correctamente a la base.

Por otro lado, la limpieza de las piezas resultó ser más sencilla, debido a que el material se removía fácilmente con agua, a diferencia de la arcilla, que al estar seca, cuesta más limpiar.



Imagen N° 171,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 172,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 173,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

El proceso de tamización ayudó a separar los distintos tipos de grano y también entender cual grano era el que se encontraba en mayor cantidad de la primera molienda. Estos fueron el 40 y 30, los cuales corresponden a un grano más grueso que no pasaba por la boquilla de la máquina.

Por esta razón, se utilizó la máquina de molienda del centro C+, la cual en sólo 5 minutos molía el material, sin embargo, permitía moler una cantidad muy pequeña, de solo 20ml y cada vez terminaba su proceso, debía ser limpiada exhaustivamente, por lo que se perdía mucho tiempo.

De todas formas, gracias a la molienda, se obtuvieron 2 kilos de material tipo polvo, el cual funcionó muy bien a la hora de imprimir el biomaterial.



Imagen N° 174,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 175,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

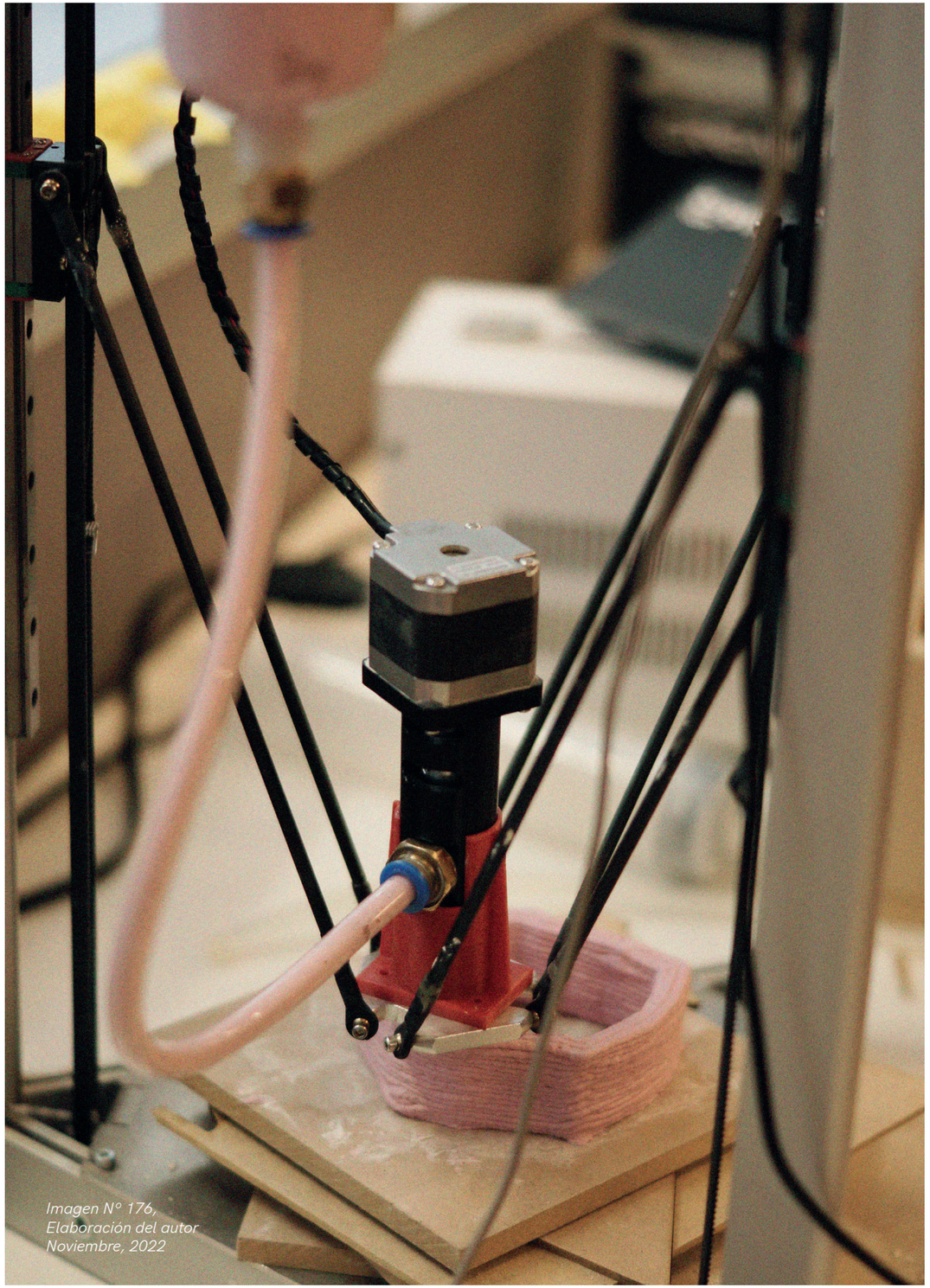


Imagen N° 176,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

4.1.7. Diseño Piezas

La creación del diseño de las piezas toma inspiración directa del residuo orgánico que se está valorizando.

Se tomó la decisión de observar y analizar la cáscara de huevo y tomar sus patrones, quiebres y trizaduras para diseñar piezas de carácter escultórico que pudieran ser fabricadas y aplicadas en la impresión 3D.

A la hora de diseñar las piezas, es importante considerar que lo más posible, es que estas necesiten de algún tipo de estructura interna para que no se desborden al momento de imprimir, por lo que los primeros diseños, demuestran un desarrollo formal simple.

Por último, el diseño de las piezas se realizó en colaboración con dos diseñadores de espacios y objetos, quienes ayudaron a ejecutar la modelación 3D de las piezas, utilizando herramientas y parámetros específicos para la creación de piezas que pudiesen imprimirse en la máquina CERAMBOT, como considerar en el modelo una estructura interna para que las piezas no se desbordaran.

La conceptualización y diseño 2D fue realizada por el autor.



4.1.7.1 Análisis Formal



Imagen N° 178,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

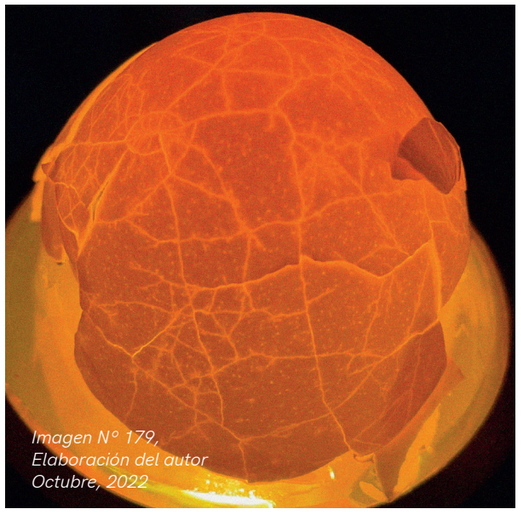


Imagen N° 179,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

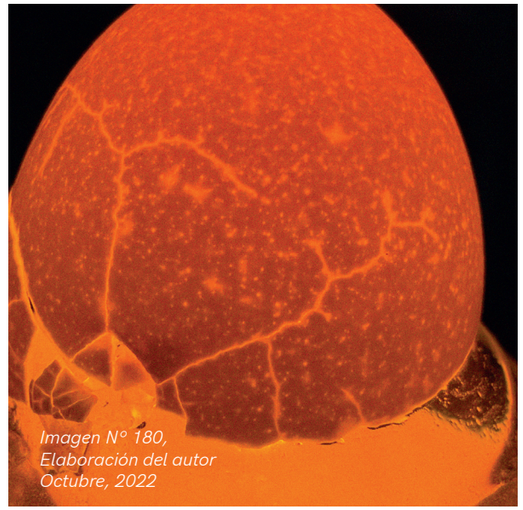


Imagen N° 180,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

En relación al análisis formal, exploración y diseño de formas, se tomó la desición de observar el residuo.

Si bien a simple vista un huevo y su cáscara, tanto blanca como café, puede parecer lisa y sin textura, al posicionarla sobre distintas luces de color, se pueden apreciar los poros que presenta la cáscara y el camino que realizan los quiebres luego de que el huevo se utiliza y quiebra.

Esto parecía interesante de explorar, sobre todo para tomar inspiración de los quiebres y pedazos de cáscara irregulares para elaborar el diseño de las piezas en 3D.

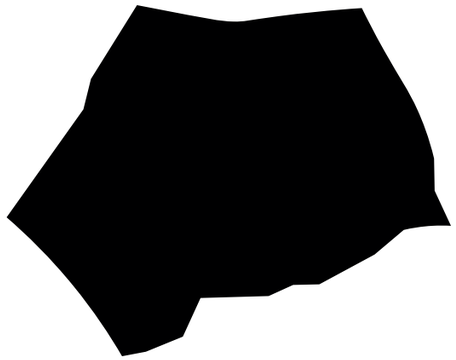


Imagen N° 181,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

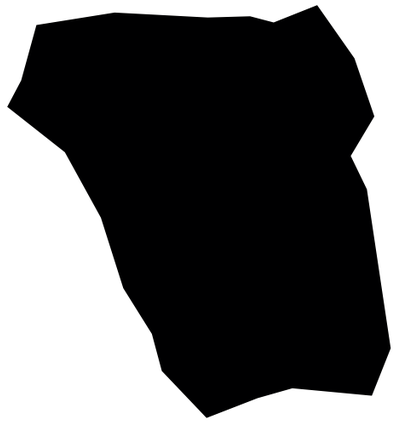


Imagen N° 182,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

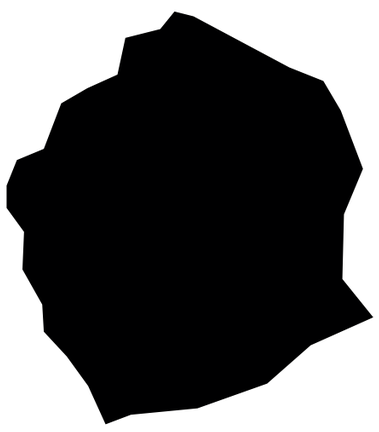


Imagen N° 183,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

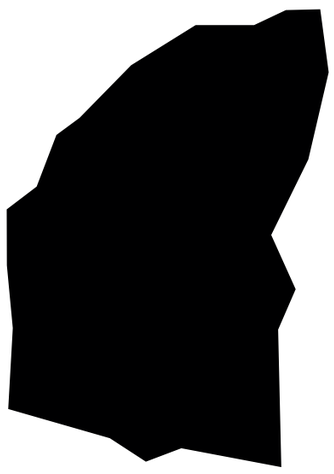


Imagen N° 184,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

Se diseñaron 4 formas que tomaron inspiración de los quiebres que se presentaban en las cáscaras de huevo al posicionarlas en distintas luces y se planteó la posibilidad de proyectar estas figuras para entender su tridimensionalidad y tamaño óptimo para imprimirlas en la máquina 3D CERAMBOT.

El diseño se trabajó en colaboración con el diseñador de espacios y objetos Marcos Paraje, el cual logró modelar las piezas en 3D especialmente para la impresión.



Imagen N° 185,
Marcos Paraje
en colaboración con el Autor,
Octubre, 2022



Imagen N° 186,
Marcos Paraje
en colaboración con el Autor,
Octubre, 2022

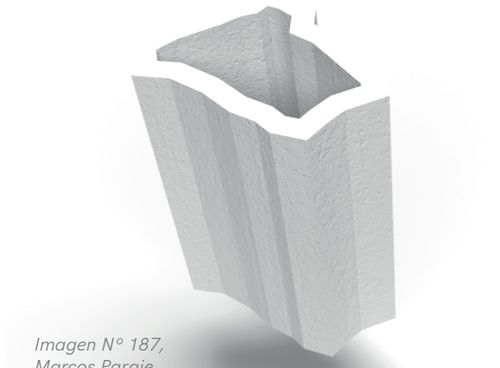


Imagen N° 187,
Marcos Paraje
en colaboración con el Autor,
Octubre, 2022

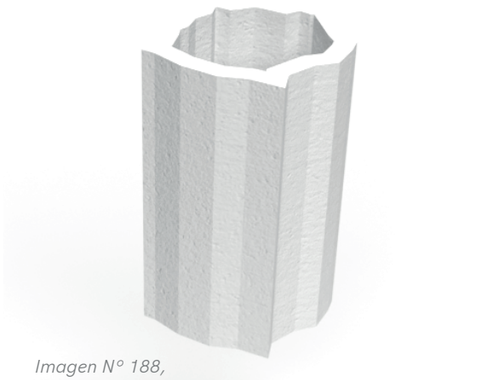


Imagen N° 188,
Marcos Paraje
en colaboración con el Autor,
Octubre, 2022

Además de identificar que la cáscara de huevo debía ser tamizada previamente para hacer la receta, nos dimos cuenta de que **las figuras diseñadas a partir de los trozos de cáscara de huevo, no funcionaban.** Esto ocurrió debido a que **las formas no contaban con una estructura interna**, por lo que cuando las formas alcanzaban una altura aproximada de 5 centímetros, comenzaban a colapsar y desbordarse.

Otro factor que influyó en el desbordamiento de las piezas, es que estas eran muy anchas de base y la máquina no se comporta muy bien con estructuras muy anchas de base o muy altas.

Cabe destacar que la máquina que se ha utilizado para la creación del proyecto, es de carácter experimental, por lo que no se conocen completamente todos los parámetros y/o limitaciones que esta pudiera tener.

Cada vez que se imprime, comienza un proceso de prueba y error ya que, si la impresión no funciona, no se adhiere bien a la base de manera correcta, no realiza el recorrido programado y/o colapsa, el proceso debe ser abortado desde el programa y realizar todo de nuevo, por lo que al imprimir hay que estar monitoreando constantemente la impresión.

Es importante reconocer el proceso de prueba y error que ha tenido el proceso de diseño ya que, nos ayuda a seguir perfeccionando el proyecto. Hay que tener en cuenta que la investigación sigue explorando y realizando pruebas de biomaterial, para así seguir perfeccionando su técnica.

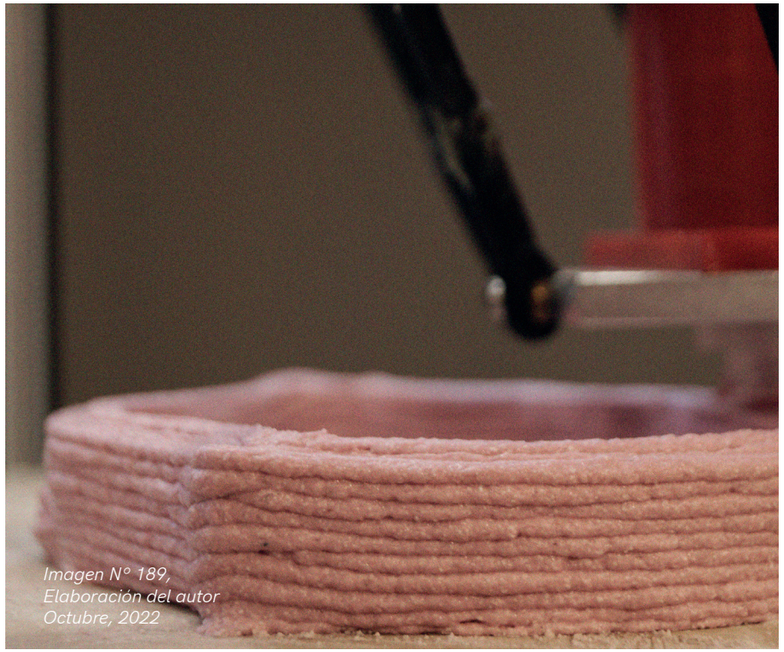


Imagen N° 189,
Elaboración del autor
Octubre, 2022



Imagen N° 190,
Elaboración del autor
Octubre, 2022

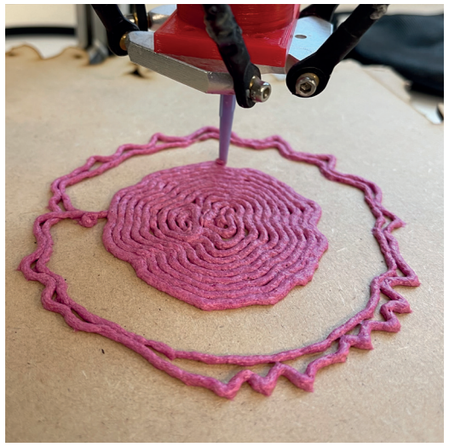
Para la elaboración de las últimas piezas, se intentó expandir el ancho de la base, lo que provocó que las figuras se desbordaran. Esto dio cuenta, de que **al exigirle a la máquina crear formas de mayor tamaño, estas tienden a desbordarse a pesar de tener una estructura interna, por lo que la mejor opción, es adecuarse a tamaños más pequeños y controlados, que es lo que la máquina permite.**

La última pieza impresa, corresponde a un diseño formal de la propuesta final que podrán ver más adelante. Hasta la fecha, es la estructura que mejor se ha comportado en la máquina, tanto la mezcla de la biocerámica, como la forma y altura.

Esta pieza fue diseñada en colaboración con la diseñadora Isidora Abusleme, en una búsqueda de abstraer las formas naturales y quiebres que presentan las cáscaras de huevo y transformarlas en una colección de piezas.

A pesar de que la pieza se desbordó hacia un lado, se puede apreciar la belleza del error y cómo la forma es capaz de evidenciar y comunicar el largo proceso de prueba y error de la impresión.

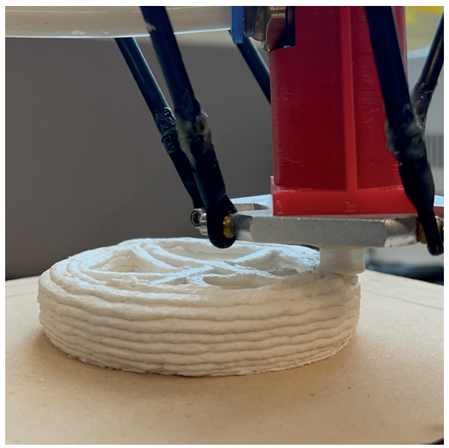
Imagen N° 191-196
Elaboración del Autor
Noviembre, 2022













4.2. Testeo con Usuario y Validación

A la hora de realizar el testeo y validación de un producto, es importante identificar las herramientas que existen para ejecutarlo de manera correcta.

Las entrevistas, son un método de investigación que usualmente consisten en que el investigador realiza preguntas para indagar sobre un tema que un entrevistado responde. Hay que reconocer que estas conversaciones no son de carácter social, sino que es son una oportunidad para aprender sobre los usuarios entrevistados, cuales son sus intereses, que tipo de productos consumen y cómo los utilizan, entre otros (DOIT, 2022).

Según DOIT, 2022, existen tres tipos de en revistas:

1.Entrevistas Estructuradas: Contienen preguntas predeterminadas en un orden fijo.

2.Entrevistas Semi-Estructuradas: El entrevistador mantiene una guía de preguntas o planificación, la cual le sirve para dar cuenta si los temas de interés fueron tratados o no y las preguntas preguntas pueden o no realizarse en orden y pueden ser modificadas dependiendo del flujo de la entrevista.

3.Entrevistas no estructuradas o flexibles: La entrevista se enfoca en un tema de interés general y la conversación tiende a ser libre e informal.

Para el desarrollo de este proyecto, el producto fue testado y validado bajo una entrevista semi-estructurada que considera preguntas en relación a la función, forma y simbolismo del producto.

TESTEO 01
ÁNGELES TORMO, 40 AÑOS

El primer testeo fue realizado con Ángeles Tormo, una diseñadora de moda que vive en la comuna de Las Condes.

Al presentarle la pieza y sin decirle nada, le dio curiosidad tomarla ya que, preguntó que era. Al tocarla le gustó la textura.

Cuando se le preguntó si sabía de la materialidad, contestó que era cerámica y que probablemente no estaba cocida.

Comenta que utilizaría la pieza de decoración en la entrada de la casa para complementarla con otros objetos de decoración y que no le daría un uso específico ya que es muy pequeña.

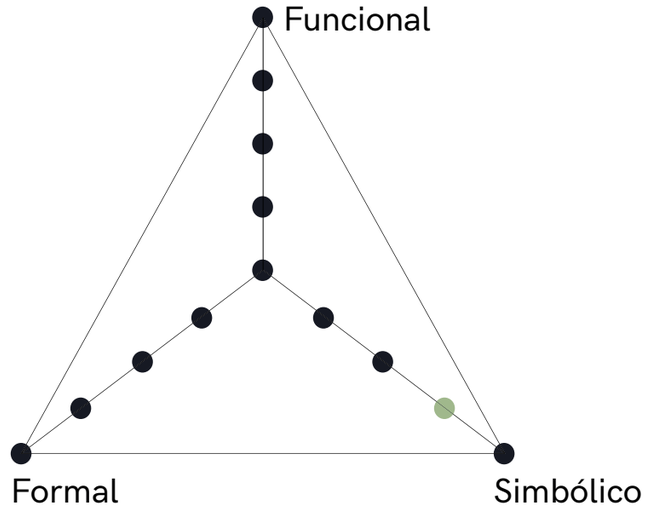




Imagen N° 197,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 198,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

TESTEO 02
MARCELO DÍAZ, 43 AÑOS

El segundo testeo fue realizado con Marcelo Díaz, quien ya sabía que se trataba de una biocerámica a partir de cáscara de huevo, sin embargo, al preguntarle si conocía su materialidad, comentó que en una primera instancia pensó que era yeso.

Al pedirle que tomar la pieza lo primero que hizo fue acercarla a su cara y le llamó la atención lo liviana que era y que no presentaba ningún tipo de olor.

Menciona que no compraría una pieza así ya que, no le atraía la forma, sin embargo, si se la regalaran, la pondría en un estante donde colecciona otras figuras de decoración.

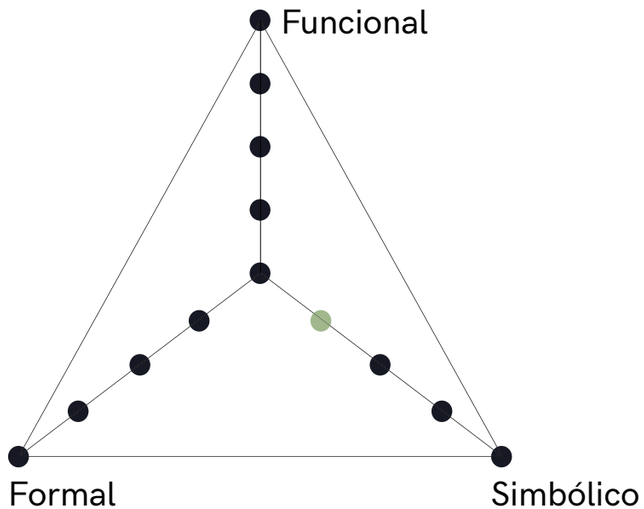



Imagen N° 199,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022


Imagen N° 200,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

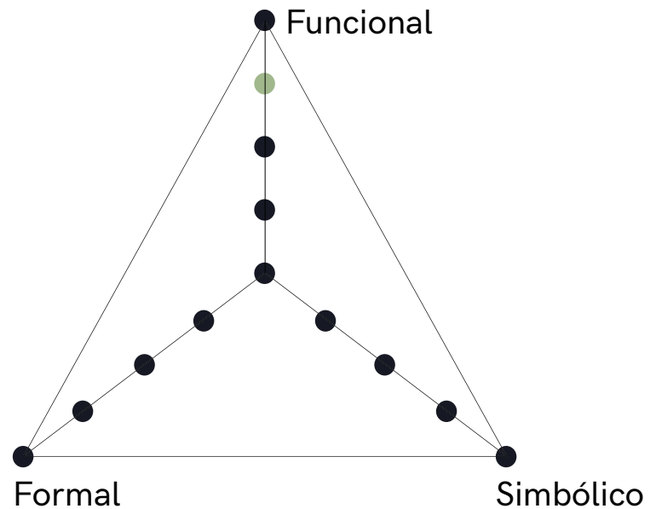
TESTEO 03
PATRICIA VILLAGRA, 42 AÑOS

El tercer testeo fue realizado a Patricia Villagra, quien reaccionó bastante bien a primera vista, sin comentarle nada. Mencionaba que le encantaba el color ya que le gusta decorar sus espacios de forma "minimal" y que sentía que era una pieza escultórica.

Nuevamente sin darle ningún tipo de indicación comentó que le gustaría integrarlo en su espacio de oficina, ya que es donde pasa la mayor parte del día y que le gustaría tenerlo de lapicera.

Al comentarle un posible precio de costo, dijo que no tendría problema en adquirirlo, debido a que le gusta adquirir productos diferentes que nadie tiene, y este en especial porque no se habría imaginado que estaba hecho con cáscara de huevo.

Al igual que el usuario anterior, preguntó si era yeso, por su textura y color.



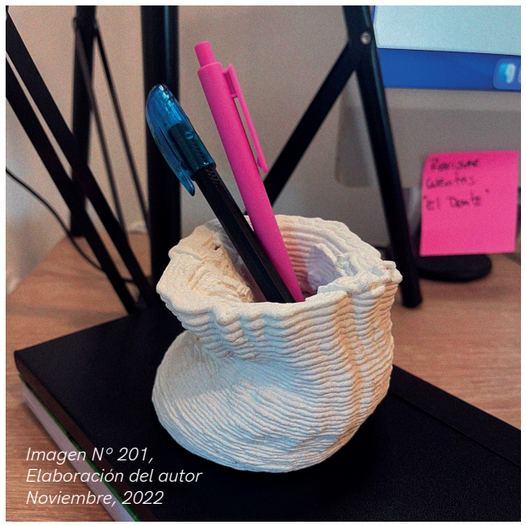


Imagen N° 201,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

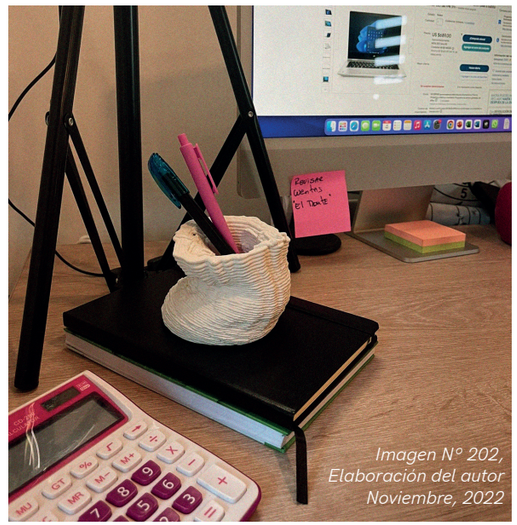


Imagen N° 202,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

TESTEO 04
MONTSERRAT RODRÍGUEZ, 24 AÑOS

El cuarto testeo fue realizado a Montserrat Rodríguez.

A primera vista no se vio atraída por el producto, mencionó que tenía una forma extraña y que no sabía para que era.

Al comentarle que era una pieza que valorizaba el residuo de la cáscara de huevo para su creación, su percepción cambió, se vió más atraída por el producto y decidió tomarlo.

Comentó que no lo compraría, sin embargo, le gustaría aprender a recrearlo. Consideró el proyecto como una buena iniciativa, sobre todo por el hecho de que es biodegradable y reutiliza un residuo.

Al momento de preguntarle por su uso, dijo que lo pondría en una mesa como objeto decorativo, pero no lo utilizaría.

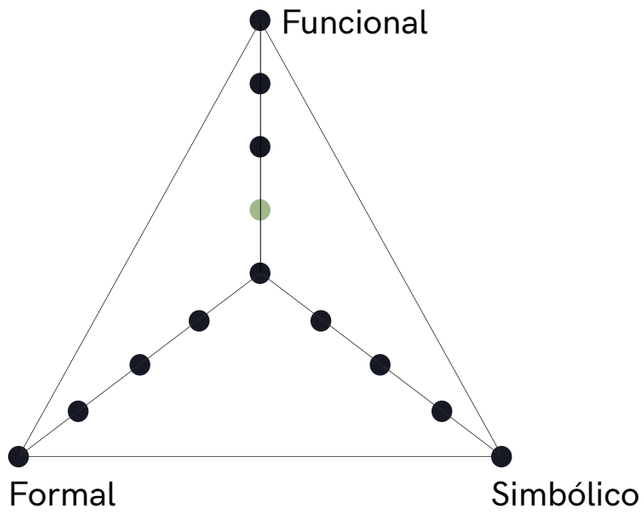



Imagen N° 203,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022


Imagen N° 204,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022

TESTEO 05
ALEJANDRA GOIC, 42 AÑOS

El último testeo fue realizado a Alejandra Goic, quien preguntó inmediatamente qué era la pieza.

Sin decirle nada, se le preguntó qué pensaba que era y dijo que podría ser una cerámica pero que no parecía porque tenía una textura rugosa.

Al comentarle la materialidad de la pieza, comenzó a mirarla por todos sus ángulos y preguntó por el proceso de fabricación y que le gustaría aprender a hacer una.

Comentaba que si le gustaría adquirir una pieza, ya que se vería bien en la mesa de entrada, donde habitualmente prende inciensos y que le gustaría ocuparla para eso.

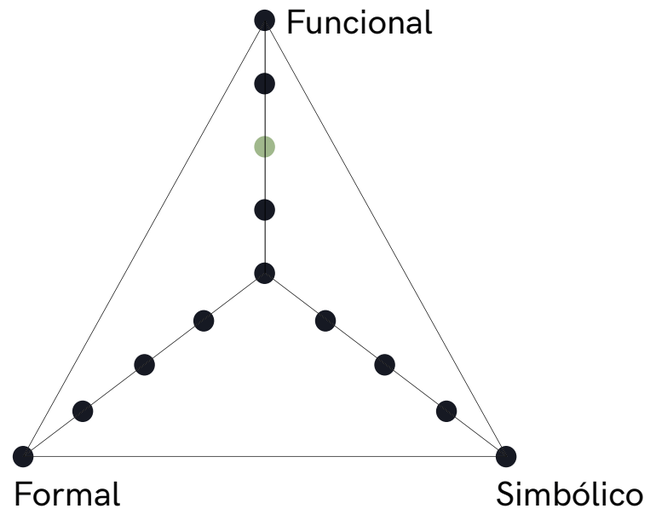



Imagen N° 205,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022


Imagen N° 206,
Elaboración del autor
Noviembre, 2022



4.3. Propuesta Final de Diseño

4.3.1. Ciclo de Vida

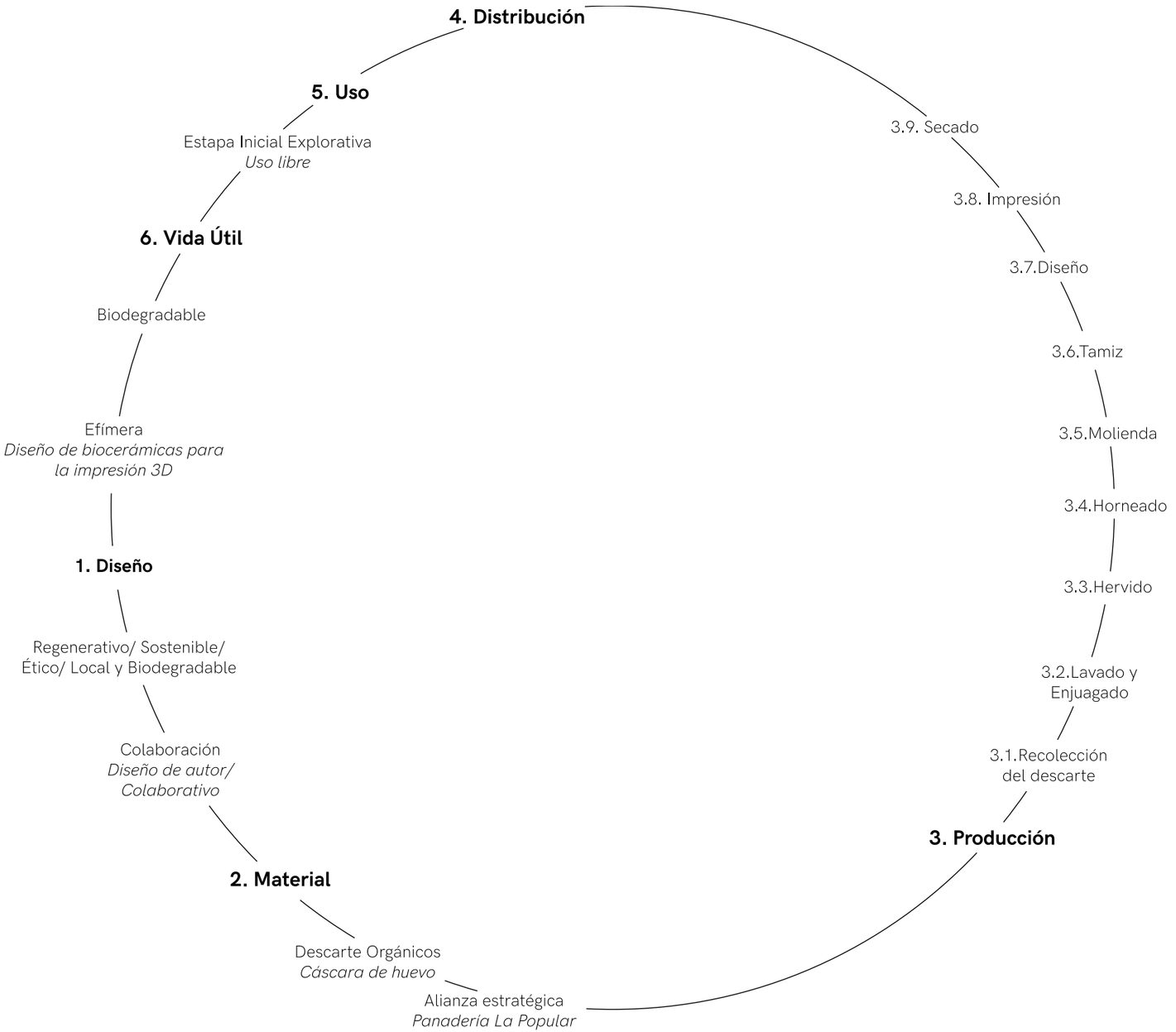


Figura N° 25: Ciclo de Vida, Elaboración propia según datos de INDEX, 2022

4.3.1.1. Diseño

Regenerativo/ Sostenible/ Ético/ Local y Biodegradable

Creación de una biocerámica que revaloriza el descarte de la cáscara de huevo, para al creación de piezas únicas e irreplicables a través de las tecnologías presentes en el contexto local, como lo es la impresión 3D.

Estos diseños demuestran una exploración formal y simbólica de la biocerámica, con el fin de valorizar un residuo orgánico que está siendo desechado. Toman inspiración en los quiebres y fisuras de la cáscara de huevo para el diseño de sus formas.

El diseño es del autor realizado de manera colaborativa con la diseñadora Isidora Abusleme para la modelación y programación de las formas tridimensionales.

4.3.1.2. Materiales

Descartes Orgánicos

Búsqueda de materiales nobles y orgánicos (naturales) específicamente el descarte de cáscara de huevo el cual se recupera de la panadería "La Popular", ubicada en Barrio Italia, Santiago y que está siendo valorizado e insertado nuevamente en la cadena de valor y producción para la creación eficiente de una pieza biocerámica rica en nutrientes.

La característica principal de la cáscara de huevo es su alto índice de carbonato de calcio, generalmente utilizado para fertilizar los suelos debido a que equilibra el ph de estos. La cáscara, al ser mezclada con el aglutinante natural de goma xantana y agua, se transforma en una biocerámica moldeable, inolora y porosa, que puede ser aplicada en la máquina de impresión 3D para crear piezas que se asemejan a la cerámica tradicional, sin embargo, esta no requiere de altas temperaturas para su secado y es biodegradable, por lo que puede ser devuelta a la tierra, beneficiando directamente a la vegetación y ecosistema con sus propiedades fertilizantes.

4.3.1.3. Producción

La producción es explorativa y consciente con el medioambiente, desde la recolección del descarte de la cáscara de huevo bajo una alianza estratégica y directa con la panadería "La Popular", hasta la creación y manufactura de la biocerámica y diseño de sus formas.

Se establece una relación directa con el proovedor del residuo, así como también con el diseñador que ejecuta los modelos 3D de formas.

Además se aprovechan las nuevas tecnologías presentes en el contexto local, como lo es la impresión 3D en cerámicas para la exploración formal del biomaterial y creación de piezas atractivas, atemporales, sostenibles y éticas. La producción de la biocerámica consta de los siguientes pasos:

1.Recolección:
Las cáscaras son recolectadas de la panadería La Popular 2 veces por semanas.

2.Lavado y enjuagado:
Una vez recolectadas se realiza una lavaza para lavar, enjuagar y separar las cáscaras entre sí. El agua utilizada en estre proceso es reutilizada para regar las plantas del hogar.

3.Hervido:
Una vez enjuagadas, las cáscaras son hervidas a fuego medio por media hora para eliminar posibles bacterias y procurar una limpieza más exhaustiva.

4.Horneado:
El horneado se realiza a 250° grados por media hora para secar completamente el material y seguir eliminando bacterias.

5.Molienda:
Una vez que el material está completamente seco puede molerse en la jugera a una velocidad media entre 1 a 2 minutos. Este debe ser dispuesto en pequeñas cantidades para permitir el flujo interno del material.

6. Tamiz:
Este paso se realiza para separar los distintos granos de la primera molienda y utilizar los más pequeños para realizar la receta óptima para la impresión 3D.

7. Diseño: La creación y diseño de las piezas es un trabajo colaborativo entre el autor del proyecto y la diseñadora Isidora Abusleme, quien a través del modelado en 3D y diseño paramétrico le da tridimensionalidad a las formas diseñadas previamente.

8. Mezcla:
Una vez que el material fue trabajado se realiza la receta de la biocerámica la cual contiene cáscara de huevo en un mayor porcentaje, agua y goma xantana como aglutinante.

9. Impresión:
Una vez realizada la mezcla se utiliza inmediatamente en la máquina CERAMBOT, para la impresión de las piezas diseñadas.

10. Secado:
Al momento en que la máquina deja de imprimir, las piezas son dispuestas en un horno de 75 grados por aproximadamente 8 horas para acelerar su proceso de secado y evitar que se desborden.

4.3.1.4. Distribución

La distribución del proyecto enfocada a la etapa actual en la que se encuentra, considera el traslado para ir a recolectar los residuos a la pastelería y volver a la casa, en donde el residuo es trabajado con electrodomésticos pertenecientes al hogar.

Dentro del tratamiento se considera el uso de agua en pocas cantidades y la reutilización de esta, el gas que se ocupa para hervir el material y la electricidad para el horno y la juguera en donde es molido por primera vez.

Luego se considera el traslado a la universidad para la utilización de máquinas y la impresión. En primer lugar se utiliza la máquina tamizadora para separar los granos de la primera molienda, la cual ocupa electricidad para su uso.

Una vez tamizado el polvo, la mezcla se realiza en un contenedor plástico con una cuchara de palo y es hecha a mano, se añade la cáscara de huevo, luego la goma xantan y el agua destilada que es entregada por el centro de investigación C+

Una vez lista la mezcla, se puede imprimir en el Taller de Prototipado, la máquina se debe enchufar a la corriente y al computador para funcionar, se considera un gasto energético menor.

Por último, la pieza una vez impresa se lleva nuevamente al centro C+ en donde se posiciona dentro de un horno de 70 grados que siempre está conectado a la corriente y se deja por 8 horas para que se logre secar completamente y no se generen fisuras.

PROYECCIÓN/ SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO:

En una futura segunda etapa, el proyecto podría estar orientado a ventas y la distribución estaría enfocada tanto al traslado de la materia prima para realizar todo su tratamiento previo y producción, así como también al traslado de venta de los productos a posibles tiendas físicas y/o entregas directas con el comprador, esto pensado en un inicio de la etapa de venta nacional, con una distribución vía terrestre.

4.3.1.5. Uso

El biomaterial pone en valor el proceso explorativo y productivo efectuado para la creación de una biocerámica local que valoriza un descarte que no está siendo cuantificado ni dimensionado en el territorio chileno.

Este, promueve los principios del diseño regenerativo, sostenible y ético bajo la creación de una colección de piezas únicas, inspiradas en la naturaleza, promoviendo así, los biomateriales en la nueva era material, en pro de la preservación del medioambiente y optimización de recursos naturales, además de la revalorización de residuos orgánicos y su aplicación en las nuevas tecnologías.

Las piezas son para espacios interiores y declaran ser de libre uso. Lo único que se debe considerar es que no entre en contacto con ningún tipo de líquido, ya que es soluble al agua y comenzará a disolverse.

4.3.1.6. Vida Útil

La característica principal del producto es que propone directamente los principios de la economía circular, en donde el residuo de la cáscara de huevo se transforma en la materia prima y nutriente principal para la creación de las biocerámicas.

Al fin de su vida útil el material puede ser posicionado directamente en la tierra, en donde gracias a sus propiedades biodegradables, se irá descomponiendo y actuando a la vez como un fertilizante natural y aportando sus nutrientes a la vegetación y ecositema.

El material debe ser utilizado en espacios interiores y es soluble al agua por lo que no debe entrar en contacto con ningún tipo de líquido si se intenta perdurar su vida útil.
Ante cualquier daño el material puede ser:

1. Posicionado directamente en la tierra

2. Trizado y esparcido en la tierra

3. Sumergido en un recipiente con agua para crear agua de calcio.Una vez que el material entre en contacto con el agua se irá deshaciendo y luego puede ser utilizada para regar las plantas y será rica en nutrientes.

Es importante considerar el aglutinante de la goma xantan no es dañino para el medioambiente y también es biodegradable

4.3.2.
Comunicación, Sistema de Comunicación Gráfica

4.3.2.1.
Naming

Uno de los mayores desafíos enfrentados en la elaboración del proyecto, fue la creación del nombre y desarrollo de marca ya que, el nombre debe ser preciso y capaz de identificar el proyecto.

Durante la primera parte del desarrollo del proyecto, se creía que el hecho de que la biocerámica fuera frágil, soluble al agua y de corta vida útil, eran desventajas, ya que ¿Quién querría adquirir un tipo de producto así?, sin embargo, se volvió a reflexionar sobre las bases que moldearon este proyecto, es decir, el desarrollo sostenible, regenerativo y ético, y como sus principios fomentan la realización de proyectos que contribuyen en la preservación del medioambiente, el slow design, la experimentación material, etc. pero por sobre todo, la valorización de las características presentes en los materiales sostenibles.

Por esta razón, se analizaron nuevamente las características del sustrato utilizado para este proyecto y comenzaron a salir conceptos como lo frágil pero a la vez resistente que es la cáscara, como puede ser devuelta a la tierra y transformarse en un nutriente para fertilizar los suelos, etc.

Estos conceptos lentamente fueron moldeando el proyecto y podría decirse que es un manifiesto en sí, en donde la exploración material lleva una alta carga simbólica y donde la característica principal de las piezas es lo efímera que es su vida útil.

En la primera búsqueda de efímera, se dio a conocer de que es un insecto, según Oxford (s.f), es:

Efímera

Nombre femenino

Insecto de cuerpo alargado de unos 2cm de longitud, de color ceniza, con manchas oscuras en sus alas y tres filamentos a modo de cola en la parte posterior del cuerpo; habita en las orillas del agua y apenas vive un día.

Finalmente, se dieron cuenta otras definiciones que calzaban con la propuesta del proyecto, una relacionada con la palabra y otra relacionada con el arte efímero, en donde sus características hablan de la estética.

efímera

efímero, efímera

adjetivo

1.Que dura poco tiempo o es pasajero. *"gloria efímera"*

[texto]
2.Que no se escribe con el deseo de perdurar sino para un objetivo concreto.

Oxford (s.f.)

Arte efímero

"El arte efímero es una expresión estética de duración temporal. El concepto efímero procede del griego (ephemero), que significa "de un día".

Uno de los objetivos de este tipo de obras de arte está en la constatación de la transitoriedad de la vida y de la mortalidad.

El arte efímero usa como objeto artístico la fugacidad, expresando las emociones que se suscitan naturalmente cuando vemos o sentimos algo hermoso o estéticamente agradable desaparecer para siempre, dejando solo un recuerdo.

Este concepto tiene 2 propósitos:

1. Que la sorpresa haga que el público valorice las ideas, y

2. Que el arte se esfume para que no llegue a ser una mercancía."

Significados (s.f)

4.3.2.2. Identidad Visual

El desarrollo de la identidad visual de Efímera, es clave para comunicar la marca de la manera correcta, ya que debe ser capaz de demostrar tanto la intención del producto y sus características, como el desarrollo e investigación del proyecto.

Cabe destacar que **Efímera es un proyecto explorativo e investigativo**, por lo que para esta primera etapa del proyecto es importante destacar que la identidad gráfica sigue en desarrollo, debido a que el foco ha estado puesto en el proceso de prototipado y exploración de una receta de biocerámica que se adecue a las condiciones específicas de la máquina CERAMBOT y a la fabricación de piezas experimentales, que ha sido largo proceso de prueba y error.

Tomando esto en cuenta, se espera que para la presentación final del proyecto se logre ver la colección de piezas finales más su gráfica complementaria.

Efímera es un proyecto que busca promover los principios de la sostenibilidad y ética a partir de la valorización del residuo de la cáscara de huevo que está siendo descartado e integrarlo nuevamente en la cadena de producción.

Realiza sus piezas a través de la aplicación de las nuevas tecnologías encontradas en el contexto local, como los es la impresión 3D, para crear una colección limitada de objetos que manifiestan su carácter explorativo.

Va dirigido a personas que buscan productos sostenibles, éticos y simbólicos que acentúen sus espacios. Son personas que les gusta el diseño y la decoración y son conscientes del cambio climático y la importancia de optar por nuevos materiales sostenibles.

Es por esto que **la elección tipográfica para el logo y la paleta de color, deben ser capaces de relatar la dualidad entre la fragilidad de las piezas y lo paramétrico y estructural que es la impresión 3D.**

gallient

Para la creación del logo se utilizó la tipografía "Gallient", del diseñador Yusup Saputra, parte del estudio de diseño DYSA Studio, creada el 9 de enero del 2021.

Gallient es una nueva tipografía moderna, diseñada para el desarrollo de marca de negocios. Tiene los bordes suaves, por lo que da una sensación de estilo artesanal y fluida, "Gallient es la elección perfecta para las personas que buscan estilos de diseño limpios, modernos, minimalistas, elegantes y bellos" (DYSA, s.f).

Se utilizó la versión regular, sin embargo, se modificaron las ligaduras y el kerning entre letras para unificar de mejor manera la palabra al leerla.

La elección tipográfica tiene que ver con la delicadeza fonética de la palabra efímera, se consideró que las ligaduras generaban una sensación de fluidez que también se relacionaba con la manera en la que el biomaterial se va extruyendo de la máquina 3D, de manera lenta, delicada y fluida.

HK Grotesk

La tipografía complementaria corresponde a HK Grotesk, creada por el diseñador Alfredo Marco Pradil, del estudio Hanken Design Co. En el año 2015.

Es una tipografía de código abierto inspirado en los grotescos clásicos. "La geometría, la métrica, las puntuaciones y las características OpenType se han actualizado para adaptarse a una amplia gama de proyectos, como señalización ambiental, textos para libros y revistas, interfaces, sitios web y aplicaciones móviles." (Hanken Design Co., 2015)

Se utilizó en sus versiones light, light italic, regular, medium, semi-bold y bold a lo largo de la memoria y la página web. Se consideró que HK Grotesk se complementaba de buena forma en contraste con la tipografía Gallient. Además, gracias a su gran variedad de versiones, se podía potenciar el diseño editorial a través de destacados, citas, títulos, entre otros.

Logo

efimera

Acá se da cuenta cómo es la palabra escrita sin tener ningún tipo de modificación, la ligadura de la "r" es visible y la "e" inicial no está ligada a la "f" que le sigue. Las modificaciones se realizaron en pro de adecuar de mejor manera la palabra y facilitar su lectura.

efimera

4.3.2.3. Paleta de Color

Para el desarrollo de la paleta de color, correspondiente a la identidad visual del proyecto, se realizó la pregunta ¿Qué es lo que efímera quiere comunicar?, lo cual es, un contraste entre lo orgánico, correspondiente a la valorización de un residuo y el trabajo previo que se debe realizar antes de convertirlo en una biocerámica y las nuevas tecnologías, que nos hablan de algo más técnico, frío, paramétrico y moderno.

Es por esto que la paleta de colores utilizada para este proyecto, rescata los colores presentes tanto en el material, como en la maquinaria utilizada para su confección. Los colores varían de grises, negros y azules, correspondientes a las nuevas tecnologías, y algunos detalles de tonos más cálidos que hablan del residuo orgánico y sus pigmentos naturales.

H: *345* S: *2* B: *91*
R: *233* G: *229* B: *230*
C: *10* M: *10* Y: *9* K: *0*

H: *10* S: *10* B: *71*
R: *180* G: *165* B: *162*
C: *30* M: *32* Y: *30* K: *8*

H: *26* S: *42* B: *74*
R: *189* G: *143* B: *109*
C: *22* M: *43* Y: *56* K: *11*

H: *208* S: *6* B: *80*
R: *192* G: *199* B: *205*
C: *29* M: *18* Y: *16* K: *1*

H: *246* S: *12* B: *71*
R: *162* G: *160* B: *181*
C: *41* M: *35* Y: *19* K: *3*

H: *218* S: *18* B: *17*
R: *36* G: *39* B: *44*
C: *79* M: *67* Y: *56* K: *70*

Imagen N° 203 a 208
Elaboración del autor
& Juan Pablo Díaz
Noviembre, 2022



#e9e5e6



#b4a5a2



#bd8f6d



#c0c7cd



#a2a0b5



#24272c

4.3.2.4. Diseño de Formas

En una segunda instancia, se trabajó en colaboración con la diseñadora de espacios y objetos, Isidora Abusleme, para la creación de la colección de piezas finales de efímera.

Este diseño de formas busca potenciar y resaltar los quiebres presentes en el residuo de la cáscara de huevo.

Se diseñaron 4 piezas de distinto tamaño para poder experimentar con las alturas y anchos en la máquina de impresión 3D CERAMBOT.

Cabe destacar que el diseño propuesto se realizó a partir del diseño paramétrico, el cual es un diseño que busca abstraer una idea o concepto, en este caso, los quiebres e irregularidades de la cáscara, y relacionarlos con procesos geométricos y matemáticos, los cuales permiten trabajar las formas con mayor precisión (Molinare, 2011)

Al ser diseños más complejos en relación a la primera propuesta, no sabíamos cómo se iban a comportar en la máquina ya que, valga la redundancia, tanto la máquina CERAMBOT, como el proyecto, son de carácter explorativo.

Nos dimos cuenta de que estas piezas para poder funcionar, debían presentar una estructura interna mucho más gruesa, lo que significaba utilizar mayor cantidad de material para cubrir el interior, lo que nos dejaba con piezas de menor altura.

Es importante señalar que hasta la fecha, se sigue realizando el proceso de impresión de las piezas biocerámicas, el cual a partir de la prueba y error constante, nos dirige a perfeccionar la técnica y diseñar piezas más óptimas para la producción.

Imagen N° 208
Elaboración del autor
Octubre, 2022

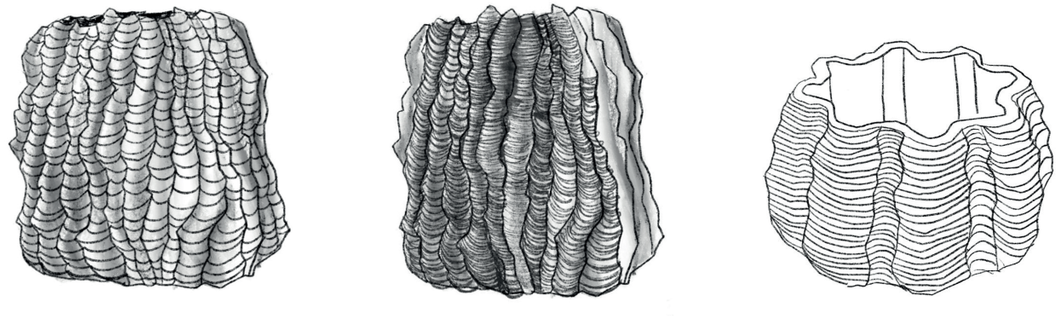
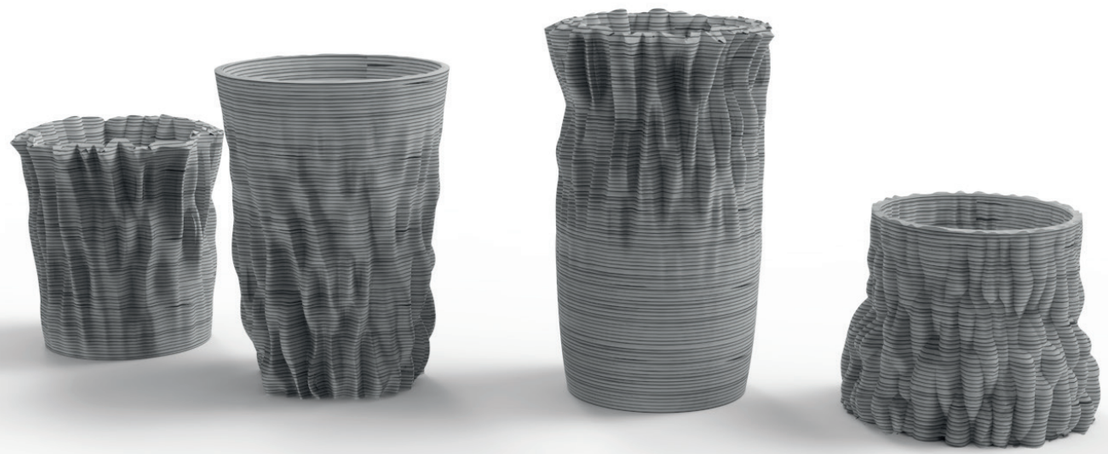


Imagen N° 209
Isidora Abusleme
en colaboración con el Autor,
Octubre, 2022



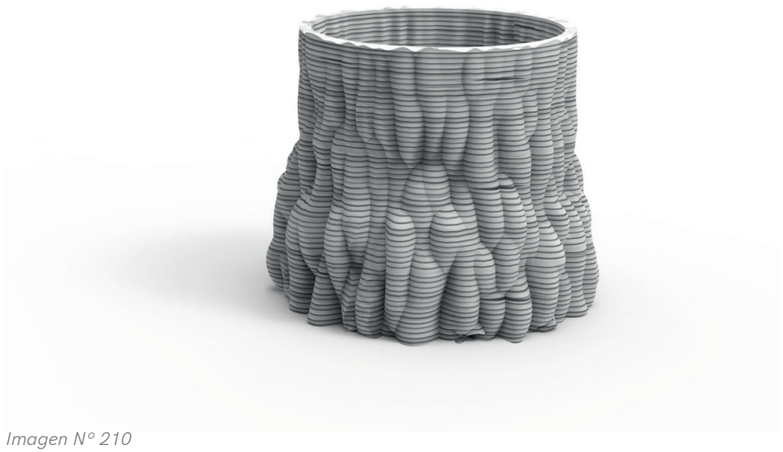


Imagen N° 210
Isidora Abusleme
en colaboración con el Autor,
Octubre, 2022

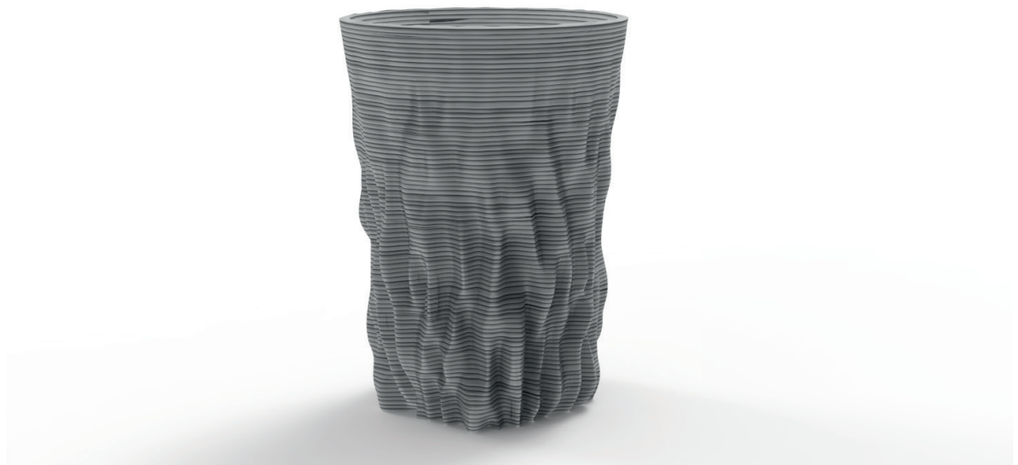


Imagen N° 211
Isidora Abusleme
en colaboración con el Autor,
Octubre, 2022

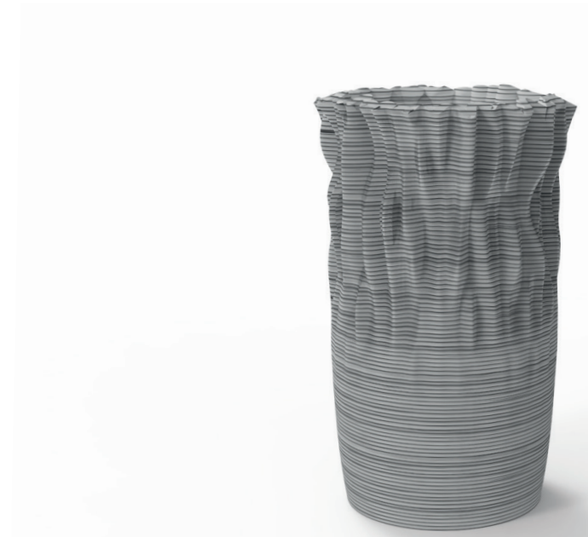


Imagen N° 21
Isidora Abusleme
en colaboración con el Autor,
Octubre, 2022

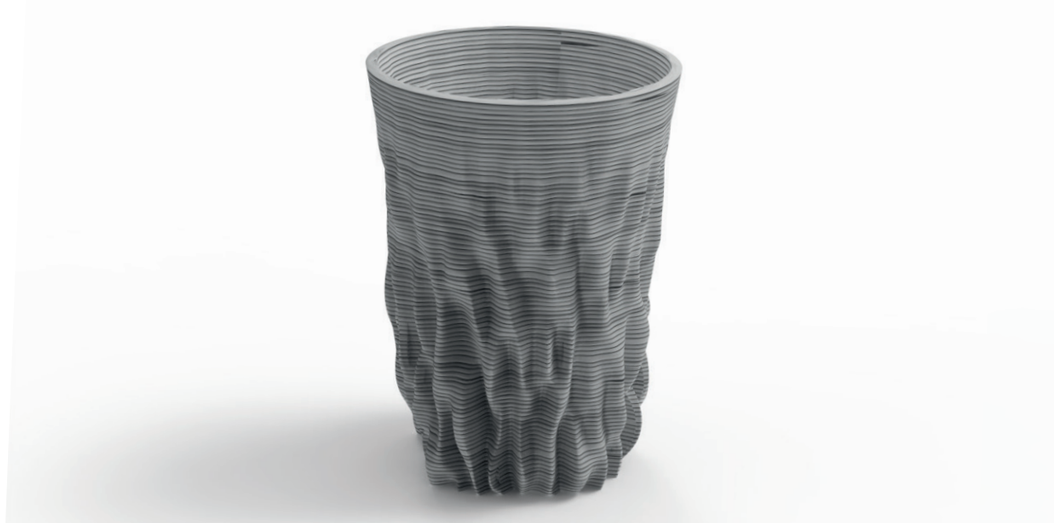


Imagen N° 214
Isidora Abusleme
en colaboración con el Autor,
Octubre, 2022

4.3.2.5. Página Web

El desarrollo de la página web se enfocó en proyectar la investigación de forma atractiva y acorde al proyecto. Esta herramienta permite que a futuro se pueda crear una comunidad que se sienta atraída por la fabricación de biomateriales y su proceso.

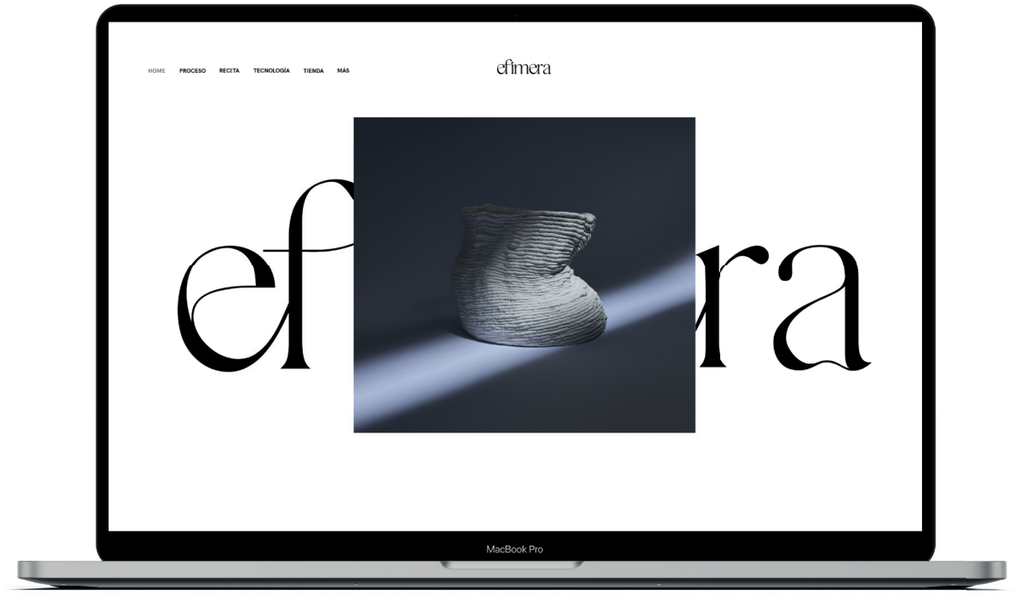
En primer lugar, el "Home" de la página web, está enfocado en dar a conocer la marca y exponer cifras del consumo del residuo orgánico de la cáscara de huevo, para captar la atención del usuario y guiarlo en el proceso de entender la marca.

En segundo lugar, se tomó la decisión de crear una sección que mostrara todo el proceso y tratamiento que debe pasar el residuo orgánico para poder ser utilizado y de esta manera complementar la información de la problemática, para así, generar un impacto en el usuario que lo haga cuestionarse sobre el desperdicio de los residuos orgánicos.

La página web sigue en desarrollo y considera elaborar otras secciones como un espacio en donde los usuarios puedan acceder a la receta de la biocerámica y su paso a paso en el caso de que quisieran replicarla.

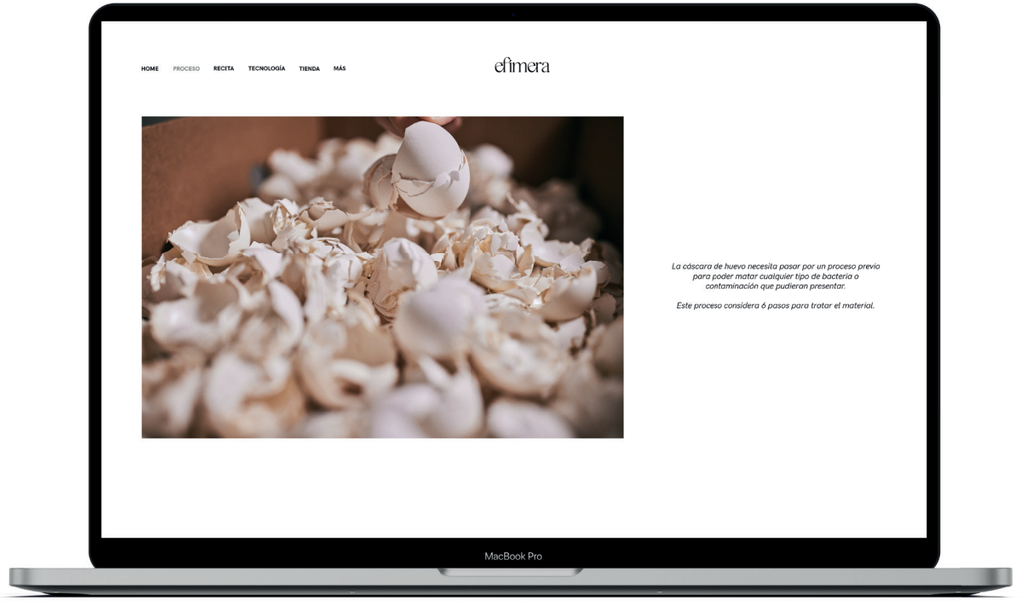
Por último, pensando en una futura etapa de desarrollo, en donde el producto lograra ser vendido, se diseñó un espacio en donde el usuario pudiera acceder a la tienda online y revisar las piezas disponibles. Lo interesante de este posible espacio, es que cada producto contaría con un detalle que indica cuantas cáscaras se utilizaron para la creación de las piezas y cómo debe ser cuidada.

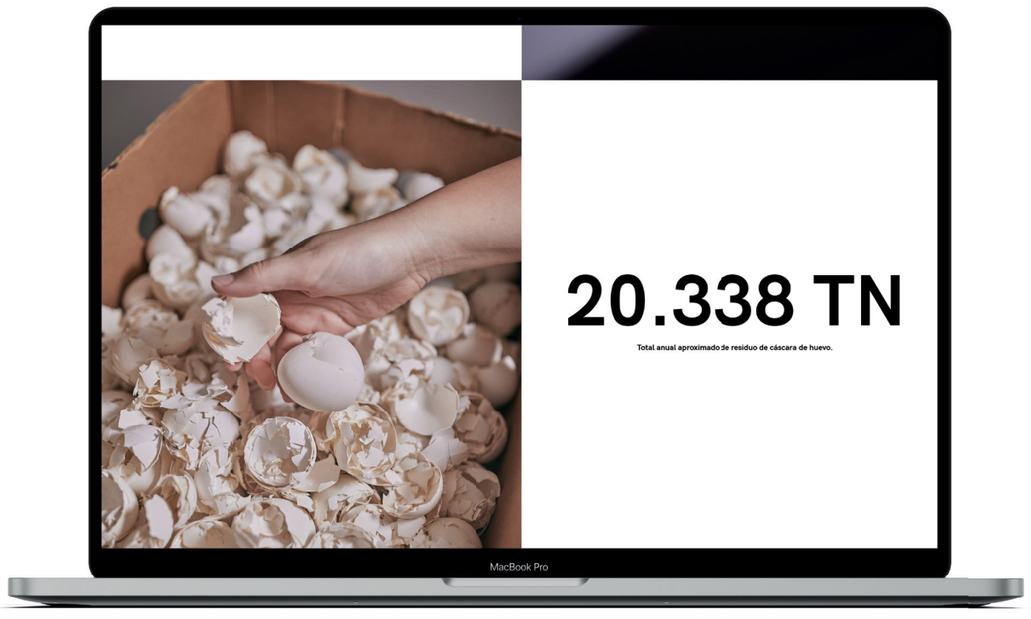
Imagen N° 215 a 222
Elaboración del autor,
Diciembre, 2022



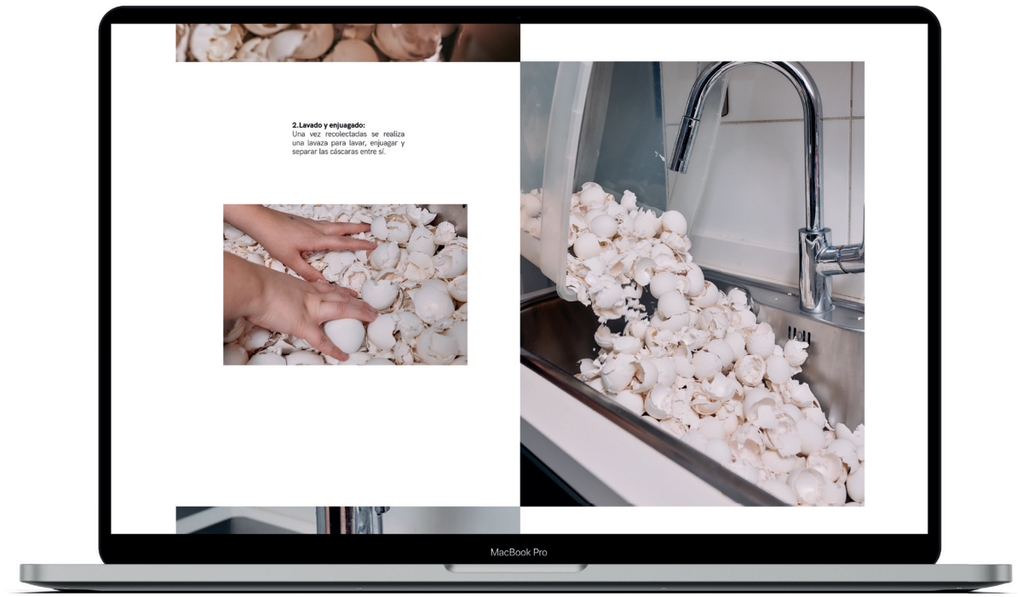


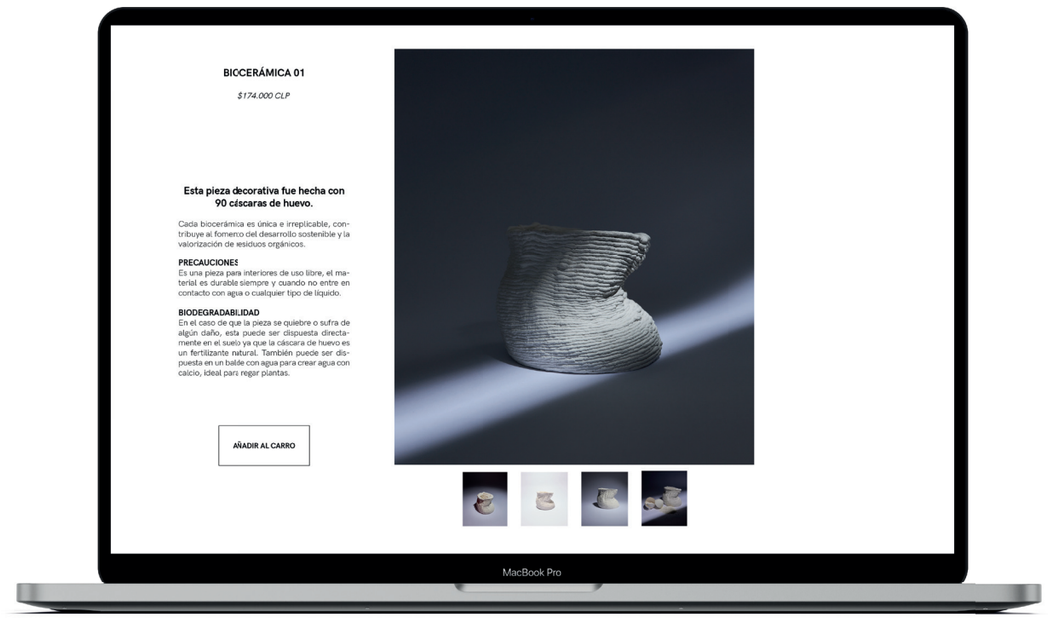

Uno de los alimentos que más se consumen en Chile es el huevo, el cual ha ido en aumento en los últimos años, con una producción aproximada de 249 millones de huevo al mes y 4.184.869.308 de huevos al año.
MacBook Pro


HOME
PROCESO
RECETA
TECNOLOGÍA
TIENDA
MÁS
efímera
La cáscara de huevo necesita pasar por un proceso previo para poder matar cualquier tipo de bacteria o contaminación que pudieran presentar.
Este proceso considera 6 pasos para tratar el material.
MacBook Pro


20.338 TN
Total anual aproximado de residuo de cáscara de huevo.
MacBook Pro


Proceso Cáscara de Huevo:
1.Recolección:
Las cáscaras son recolectadas de la panadería La Popular 2 veces por semana.
MacBook Pro





BIOCERÁMICA 01

$174.000 CLP

Esta pieza decorativa fue hecha con 90 cáscaras de huevo.

Cada biocerámica es única e irreplicable, contribuye al fomento del desarrollo sostenible y la valorización de residuos orgánicos.

PRECAUCIONES
Es una pieza para interiores de uso libre, el material es durable siempre y cuando no entre en contacto con agua o cualquier tipo de líquido.

BIODEGRADABILIDAD
En el caso de que la pieza se quiebre o sufra de algún daño, esta puede ser dispuesta directamente en el suelo ya que la cáscara de huevo es un fertilizante natural. También puede ser dispuesta en un balde con agua para crear agua con calcio, ideal para regar plantas.

AÑADIR AL CARRO





Es importante destacar que la etapa en la que se encuentra el proyecto, no considera ventas de producto ya que, actualmente está enfocada en la exploración formal, simbólica y funcional de las piezas y la tecnología utilizada, sin embargo, el diseño de la tienda presente en la página web podría realizarse en una segunda etapa en donde el proyecto estuviera completamente desarrollado y listo para venderse.

La comunicación de la marca en una futura etapa sería clave para captar la atención del usuario ya que, gracias a los análisis desarrollados en la primera etapa de investigación, ahora se puede dar cuenta de cuantas cáscaras de huevo se necesitan para realizar una pieza, lo que en un futuro podría ser una muy buena estrategia de ventas.

4.3.2.6. Instagram

El desarrollo de una cuenta de Instagram es una herramienta clave para iniciar la difusión de una marca, sobre todo porque se puede diseñar y planificar el feed en relación a que lo que se quiere comunicar e ir identificando de mejor manera a los usuarios y sus intereses.

"La cifra de usuarios activos mensuales de Instagram prevista para el año 2022 es de aproximadamente 1.270 millones. Este valor representa un incremento de cerca de 20 millones respecto a los usuarios estimados para 2021." (Estadista, 2022)

Para propósitos de esta investigación, la cuenta de Instagram no solo ayuda a difundir la dirección de arte e imágenes del proyecto, sino que también sirve para poder entregar información sobre los principios del diseño regenerativo, sostenible y ético, los cuales son parte de la propuesta de valor del proyecto, de esta manera se puede ir diseñando un sistema gráfico y de comunicación potente, y a la vez, generar comunidad de personas con los mismos intereses.

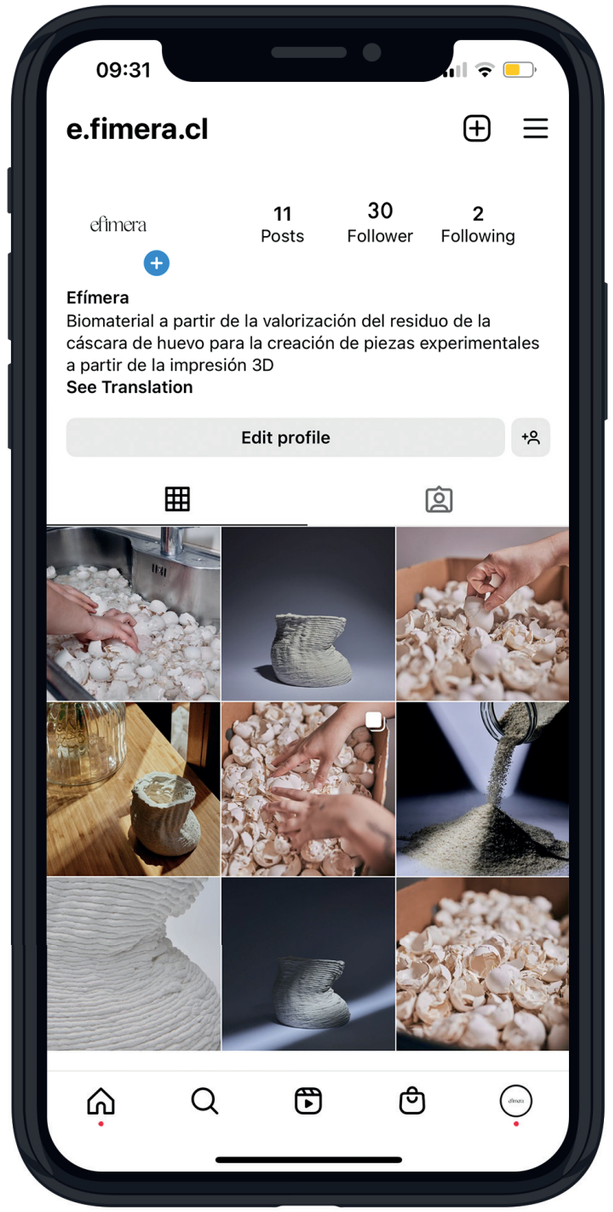
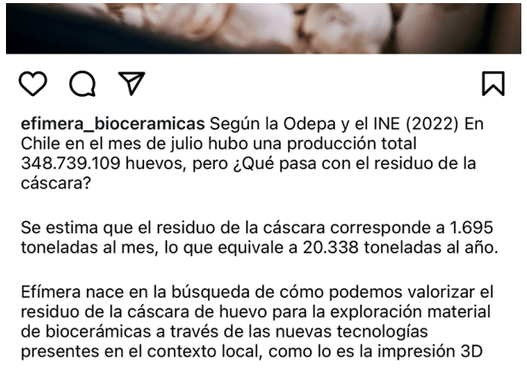
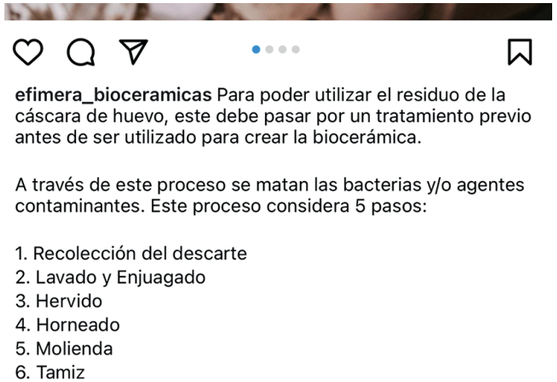


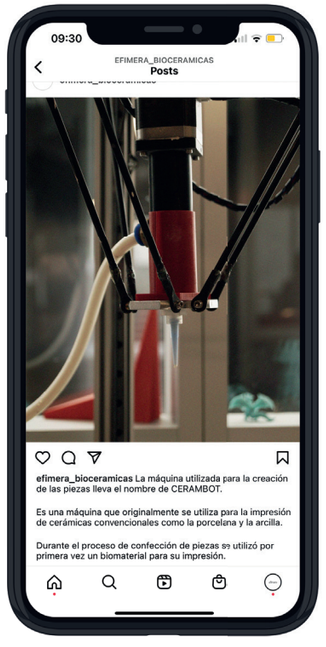
Imagen N° 223-232
Elaboración del autor,
Diciembre, 2022


09:14
EFIMERA_BIOCERAMICAS
Posts
efimera_bioceramicas
efimera_bioceramicas Según la Odepa y el INE (2022) En Chile en el mes de julio hubo una producción total 348.739.109 huevos, pero ¿Qué pasa con el residuo de la cáscara?
Se estima que el residuo de la cáscara corresponde a 1.695 toneladas al mes, lo que equivale a 20.338 toneladas al año.
Efímera nace en la búsqueda de cómo podemos valorizar el residuo de la cáscara de huevo para la exploración material de biocerámicas a través de las nuevas tecnologías presentes en el contexto local, como lo es la impresión 3D
#bicoeramicas #biomaterial #3dprinting #organicwaste #circulareconomy #regenerativedesign #sustainability #eggs #eggwaste #eggshell
7 minutes ago · See translation

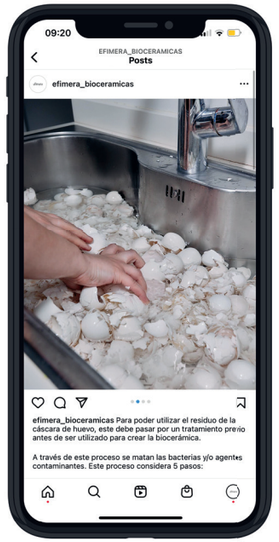

efimera_bioceramicas Según la Odepa y el INE (2022) En Chile en el mes de julio hubo una producción total 348.739.109 huevos, pero ¿Qué pasa con el residuo de la cáscara?
Se estima que el residuo de la cáscara corresponde a 1.695 toneladas al mes, lo que equivale a 20.338 toneladas al año.
Efímera nace en la búsqueda de cómo podemos valorizar el residuo de la cáscara de huevo para la exploración material de biocerámicas a través de las nuevas tecnologías presentes en el contexto local, como lo es la impresión 3D
#bicoeramicas #biomaterial #3dprinting #organicwaste #circulareconomy #regenerativedesign #sustainability #eggs #eggwaste #eggshell

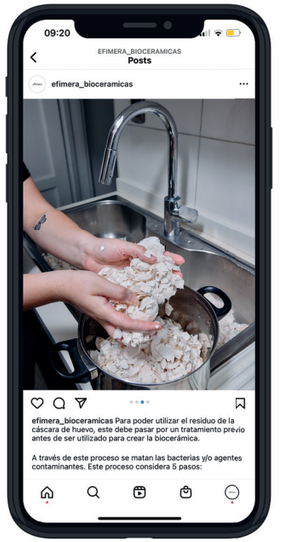

09:20
EFIMERA_BIOCERAMICAS
Posts
efimera_bioceramicas Para poder utilizar el residuo de la cáscara de huevo, este debe pasar por un tratamiento previo antes de ser utilizado para crear la biocerámica.
A través de este proceso se matan las bacterias y/o agentes contaminantes. Este proceso considera 5 pasos:
1. Recolección del descarte
2. Lavado y Enjuagado
3. Hervido
4. Horneado
5. Molienda
6. Tamiz
Una vez realizado esto, se puede utilizar para crear la mezcla de la biocerámica.

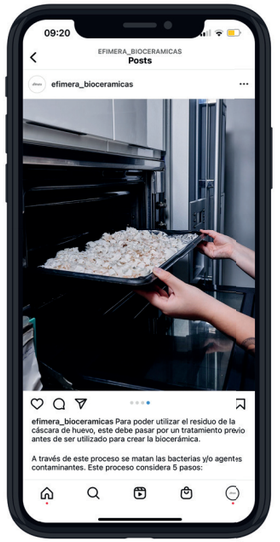

efimera_bioceramicas Para poder utilizar el residuo de la cáscara de huevo, este debe pasar por un tratamiento previo antes de ser utilizado para crear la biocerámica.
A través de este proceso se matan las bacterias y/o agentes contaminantes. Este proceso considera 5 pasos:
1. Recolección del descarte
2. Lavado y Enjuagado
3. Hervido
4. Horneado
5. Molienda
6. Tamiz
Una vez realizado esto, se puede utilizar para crear la mezcla de la biocerámica.


09:30
EFIMERA_BIOCERAMICAS
Posts
efimera_bioceramicas La máquina utilizada para la creación de las piezas lleva el nombre de CERAMBOT.
Es una máquina que originalmente se utiliza para la impresión de cerámicas convencionales como la porcelana y la arcilla.
Durante el proceso de confección de piezas se utilizó por primera vez un biomaterial para su impresión.


efimera_bioceramicas La máquina utilizada para la creación de las piezas lleva el nombre de CERAMBOT.
Es una máquina que originalmente se utiliza para la impresión de cerámicas convencionales como la porcelana y la arcilla.
Durante el proceso de confección de piezas se utilizó por primera vez un biomaterial para su impresión.


09:20
EFIMERA_BIOCERAMICAS
Posts
efimera_bioceramicas
efimera_bioceramicas Para poder utilizar el residuo de la cáscara de huevo, este debe pasar por un tratamiento previo antes de ser utilizado para crear la biocerámica.
A través de este proceso se matan las bacterias y/o agentes contaminantes. Este proceso considera 5 pasos:


09:20
EFIMERA_BIOCERAMICAS
Posts
efimera_bioceramicas
efimera_bioceramicas Para poder utilizar el residuo de la cáscara de huevo, este debe pasar por un tratamiento previo antes de ser utilizado para crear la biocerámica.
A través de este proceso se matan las bacterias y/o agentes contaminantes. Este proceso considera 5 pasos:


09:20
EFIMERA_BIOCERAMICAS
Posts
efimera_bioceramicas
efimera_bioceramicas Para poder utilizar el residuo de la cáscara de huevo, este debe pasar por un tratamiento previo antes de ser utilizado para crear la biocerámica.
A través de este proceso se matan las bacterias y/o agentes contaminantes. Este proceso considera 5 pasos:



PROPUESTA FINAL

efimera

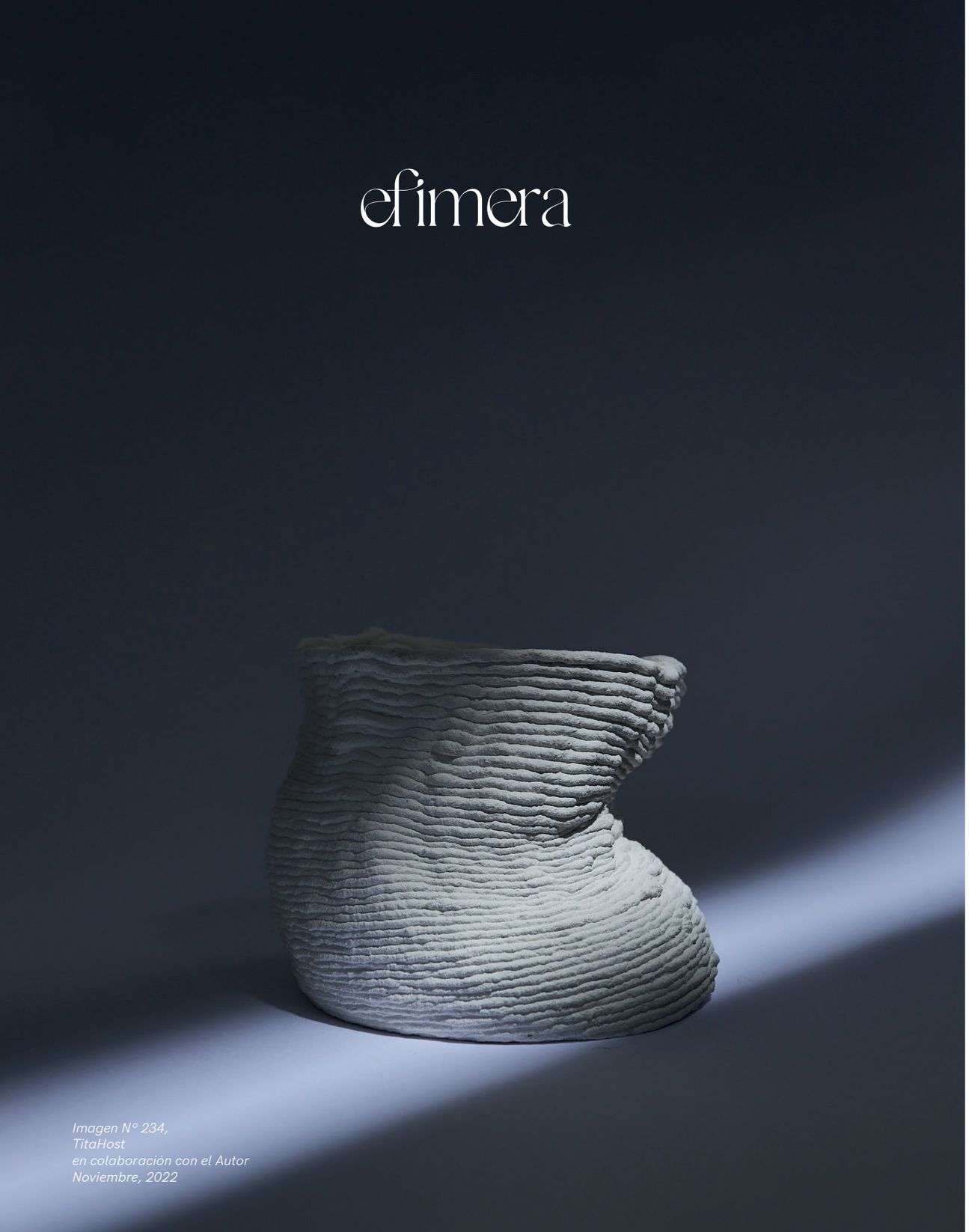


Imagen N° 234,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

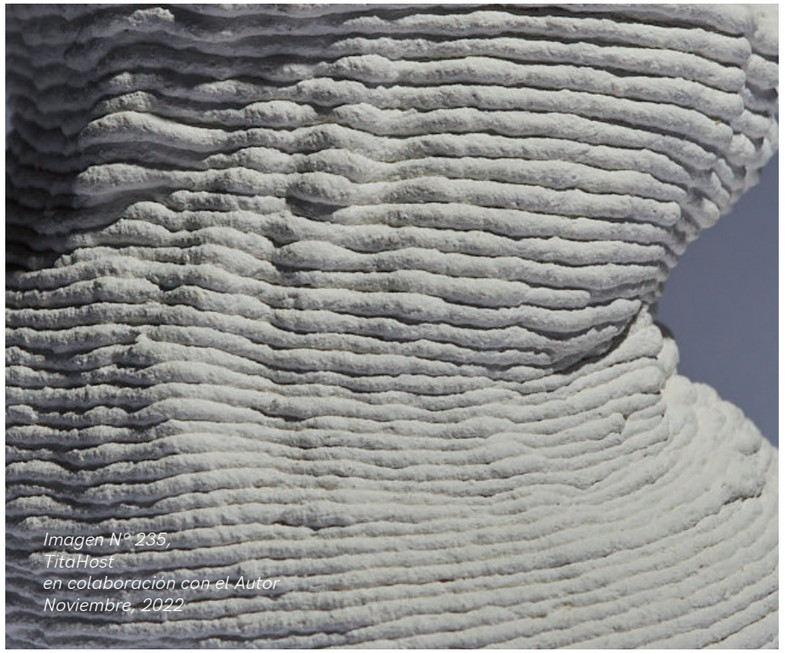


Imagen N° 235,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 236,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 237,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 238,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 239,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 240,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 241,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 242,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 243,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 244,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen N° 245,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

4.4. Carta Gantt

	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
3.3. CANVAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3.3.1. Propuesta de valor				●																
3.3.2. Segmento Cliente				●																
3.3.3. Canales				●																
3.3.4. Relación con el Cliente				●																
3.3.5.Fuentes de Ingresos					●															
3.3.6. Recursos Clave				●																
3.3.7. Actividades Clave				●																
3.3.8. Socios Clave				●																
3.3.9. Estructura de Costos					●															
4. PRODUCCIÓN																				
4.1. Proceso de Diseño	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4.2. Testeo con Usuario y Validación								●	●	●	●									
4.3. Propuesta Final de Diseño									●	●	●	●								

	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
4.3.1. Ciclo de Vida								●	●											
4.3.1.1. Diseño								●	●											
4.3.1.2. Materiales								●	●											
4.3.1.3. Producción								●	●											
4.3.1.4. Distribución								●	●											
4.3.1.5. Uso								●	●											
4.3.1.6. Vida Útil								●	●											
4.3.2. Sistema de Comunicación Gráfica					●	●	●	●	●	●	●	●								
4.4. Carta Gantt	●	●	●	●																
4.5. Presupuesto										●										
5. CONCLUSIONES											●									
5.1. Resultados											●									
5.2. Proyecciones											●									
6. ÍNDICE DE FIGURAS											●									
7. BIBLIOGRAFÍA											●									
8. ANEXOS											●									
8.1. Encuestas, entrevistas, etc								●	●	●										
8.2. INCUBA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								

4.5. PRESUPUESTO

El desarrollo del presupuesto está enfocado en una futura segunda etapa del proyecto ya que, el primer año se propone iniciar pequeño, explotando y experimentando con el material y la máquina de impresión 3D, para que en un futuro se llegue a resultados que en una proyección sean vendibles.

Las expectativas de venta están puestas en una segunda etapa, posterior a testear por lo menos durante un año el comportamiento del producto, por lo que los insumos que se adquieran en el año de exploración podrían estar enfocados en desarrollar y crear un laboratorio o taller para la confección de las piezas.

No se pretende vender el primer año, por lo que el año 0 comienza desde el 2023.

Por otro lado, el desarrollo del presupuesto además de estar enfocado en una segunda etapa de proyecto, considera en el segmento de cliente a "Los creadores de recuerdos", establecidos en el estudio de usuario y modelo de canvas, ya que estos tienen mayor poder adquisitivo y se encuentran en un rango de edad entre los 30 y 50 años.

No es posible identificar en la región metropolitana cuántas personas componen el grupo ABC1 entre 30 y 49 años, sin embargo, es posible identificar para la cantidad de hogares pertenecientes a este grupo. Por lo tanto para el supuesto de la venta, la demanda se basará en un universo de hogares con información recopilada según el CENSO 2017

Población según segmento etario en la RM	
30 - 39	1.016.172
40 - 49	902.112
30 - 49	1.918.284

	Población Chile	% De hogares por grupo socioeconómico en Chile	Hogares en Chile
INE, Chile 2017	19.212.362		5.561.637
AB		1,80%	100.109
C1		6%	333.698
Total Hogares ABC1			433.808
1% Objetivo Hogares			**4.338**

	Población Santiago	% De hogares por grupo socioeconómico en Santiago	Hogares RM
INE, Chile 2017	6.061.185		2.286.103
AB		4,20%	96.016
C1		10,20%	233.183
Total Hogares ABC1			329.199
1% Objetivo Hogares			**3.292**



Imagen N° 246,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

Inversión Inicial	
CERAMBOT (x3)	$3.000.000
Tamizadora Industrial	$1.500.000
Computador	$1.500.00
Horno	$800.00
Frascos de Almacenamiento	$200.000
Moledora	$2.000.000
Utensilios Varios	$500.000
Batidora Industrial	$600.000
Marketing y Desarrollo de Marca	$1.000.000
Marketing y Desarrollo de Marca	$1.000.000
Total Inversión Inicial	**$11.100.000**

Costos Fijos	Mensual	Anual
Arriendo Taller	$800.000	$9.600.000
Hosting Web	$15.000	$180.000
Internet	$15.000	$180.000
Sueldos	$5.300.000	$63.600.000
Publicidad y Difusión	$500.000	$6.000.000
Total Costos Fijos	**$6.630.000**	**$73.560.000**

Costos Variables	Mensual	Anual
Goma Xantan	$27.800	$333.600
Agua Destilada	$1.800	$21.600
Gastos Comunes	$150.000	$1.800.000
Traslados	$90.000	$1.080.000
Packaging Primario	$72.000	$864.000
Total Costos Variables	**$341.600**	**$4.099.200**

	Mensual	Anual
Costos Fijos + Costos Variables	$6.971.600	$77.659.200

Costo Unitario del Producto (Aproximado)	**$116.193**
Precio Venta 50% de Margen Sobre Costo	**$174.290**

	2023	Supuesto Venta 80% de Capacidad	Crecimiento 10% Respecto Año	Crecimiento 10% Respecto Año
Estado de Resultado	**Año 0**	**2024**	**2025**	**2026**
Ingreso	$0	$100.391.040	$110.430.144	$121.473.158
Costo de Venta	$0	$4.099.200	$4.509.120	$4.960.032
Margen Bruto	$0	**$96.291.840**	**$105.921.024**	**$116.513.126**
Costos Fijos				
Arriendo Taller	$0	$9.600.000	$10.560.000	$11.616.000
Hosting Web	$0	$180.000	$198.000	$217.800
Internet	$0	$180.000	$198.000	$217.800
Sueldos	$0	$51.600.000	$56.760.000	$62.436.000
Publicidad y Difusión	$0	$6.000.000	$6.600.000	$7.260.000
Total Costos Fijos	**$0**	**$67.560.000**	**$74.316.000**	**$81.747.600**
Resultado del Ejercicio	**$0**	**$28.731.840**	**$31.605.024**	**$34.765.526**
Depreciación (-)		-$2.020.000	-$2.020.000	-$2.020.000
Impuestos (27%)		-$7.757.597	-$8.533.356	-$9.386.692
Resultado después de Impuestos		$18.954.243	$21.051.668	$23.358.834
Inversión Inicial	-$11.100.000			
Depreciación		$2.020.000	$2.020.000	$2.020.000
Flujo Caja	**-$11.100.000**	**$20.974.243**	**$23.071.668**	**$25.378.834**
Flujo Acumulado		$9.874.243	$32.945.911	$58.324.745

5. CONCLUSIONES

5.1. Resultados
5.2. Proyecciones

Imagen N° 247,
Karolina Grabowska,
2020

A pesar de que el proceso haya sido complejo y de mucha prueba y error, hay que considerar que estás son características principales de un proyecto explorativo y de experimentación.

Gracias al proceso iterativo, la propuesta ha sido capaz de ir perfeccionando lentamente el trabajo del biomaterial, y las fallas no deben ser vistas de forma negativa, más bien, se transforman en oportunidad de aprendizaje para seguir explorando e interactuando con los biomateriales y las nuevas tecnologías en esta nueva era material.

El apoyo constante de las personas que han sido partícipes del desarrollo integral del proyecto, logran dar cuenta del trabajo complejo que existe detrás de crear un biomaterial e imprimir una pieza. Sobre todo porque **en esta primera instancia, no se están esperando resultados pulcros ni comerciables, sino que se apunta a desarrollar piezas de carácter explorativo con tecnologías locales que también son de carácter experimental**, por lo que no hace sentido explotar y acelerar el proceso, ya que podríamos considerar que este proyecto es parte del slow design.

Los avances y perfeccionamientos tanto de la receta como de la técnica de impresión, motivan día a día al proyecto a seguir desarrollándose una vez finalizando el proceso de título, sobre todo para seguir instaurando **los principios del desarrollo regenerativo, sostenible y ético, que actualmente deberían ser la base de cualquier desarrollo de proyecto** y que personalmente me inspiran a seguir diseñando.

La realización de las piezas y sus características fueron capaces de expandir los límites de la tecnología local utilizada, debido a que **nunca antes en esa máquina se había experimentado con biomateriales**, por lo que se transforma en un hito y logro en el proceso explorativo del proyecto.

El proyecto finaliza con la motivación de seguir explorando un área que de poco se ha instaurado con mayor popularidad en la sociedad, los biomateriales, sobre todo en el mundo del diseño y que **impulsa día a día a seguir propiciando la interdisciplinariedad en los proyectos y la exploración en la nueva era material.**



Imagen N° 248
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022



Imagen Nº 249,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

Efimera, proyecta seguir trabajando un siguiente año en la exploración del material, ya que la propuesta actualmente está recién iniciando, por lo que un año más de desarrollo ayudaría a perfeccionar la técnica y seguir innovando en la receta de bioceramicas para la impresión 3D.

El proyecto tiene la intención de seguir perfeccionando la receta para poder llegar a un material más resistente que pueda estar en contacto con el agua. De esta forma se abrirían los límites de posibles aplicaciones y usos y en un futuro podría apuntar a su comercialización.

Tomando este último punto, en una segunda etapa, el proyecto podría desarrollar un modelo de negocios enfocado a ventas, en donde podría incluir un diseño de packaging para su comercialización e invertir en insumos y maquinaria para la creación de un laboratorio o taller de producción de bioceramicas impresas en 3D.

Asimismo, una vez que el material ya haya sido explorado y la técnica de fabricación se haya perfeccionado, se podría considerar vender estas piezas únicas de forma online en la página web o posiblemente en tiendas de diseño. La comunicación en este punto sería clave para seguir promoviendo los principios del desarrollo regenerativo, sostenible y ético a través de las ventas, al igual que la revalorización de los residuos orgánicos a través de un storytelling en la información del producto, como indicar la cantidad de huevos que se está utilizando para su confección.

Se reconoce que las posibilidades del proyecto son infinitas, sobre todo porque está desarrollando materiales emergentes en un mundo que cada día propicia más los términos de sostenibilidad. Por esta razón, el proyecto será postulado a The Index Project, buscando un posible apoyo económico para seguir desarrollando la investigación.

Por último, Efímera seguirá fomentando las bases del diseño regenerativo, sostenible y ético, además de la colaboración e interdisciplina para la perfección de las piezas y así comunicar la importancia de la valorización de los residuos orgánicos.

6. ÍNDICE DE IMÁGENES



Imagen N° 250,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

- Imagen N° 1: *Los Andes, s.f.*
- Imagen N° 2: *TitaHost, en colaboración con el autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 3: *VESPERS II, OXMAN, Yoram Reshef, 2018, https://oxman.com/projects/vespers-ii*
- Imagen N° 4: *NASA, 1979, https://earthobservatory.nasa.gov/images/38835/antarctic-ozone-hole-1979-to-2008*
- Imagen N° 5: *NASA, 1997, https://earthobservatory.nasa.gov/images/38835/antarctic-ozone-hole-1979-to-2008*
- Imagen N° 6: *NASA, 2007, https://earthobservatory.nasa.gov/images/38835/antarctic-ozone-hole-1979-to-2008*
- Imagen N° 7: *Nick Hobgood, 2010, https://www.flickr.com/photos/globalvoyager/5048553914*
- Imagen N° 9:*Pia Riverola, 2022, https://www.instagram.com/p/CdQz0DcrQoU/?hl=es-la*
- Imagen N° 8: *Pia Riverola, 2022, https://www.instagram.com/p/CdQz0DcrQoU/?hl=es-la*
- Imagen N°10: *Chelsea Physic Garden, s.f., https://www.hannahmatcha.com/chelsea-physic-garden-london/*
- Imagen N° 11: *Bangkok's Floating Market, Gordon Parks Foundation, 1967, https://www.instagram.com/p/Cis94DDuYBb/?hl=es-la*

- Imagen N° 12: *Life in Plastic, Gulshan Khan, 2018, http://www.gulshankhan.com/life-in-plastic*
- Imagen N° 13: *Life in Plastic, Gulshan Khan, 2018, http://www.gulshankhan.com/life-in-plastic*
- Imagen N° 14: *Rubbish Maisiecousins, 2018, https://www.maisiecousins.com/rubbish*
- Imagen N°15: *s.f., http://www.livatsea.com/*
- Imagen N° 16: *Pia Riverola, 2020, https://www.instagram.com/p/CdQz0DcrQoU/?hl=es-la*
- Imagen N° 17: *VESPERS II, OXMAN, Yoram Reshef, 2018, https://oxman.com/projects/vespers-ii*
- Imagen N° 18: *Karolina Grabowska, 2020*
- Imagen N°19: *VESPERS II, OXMAN, Yoram Reshef, 2018, https://oxman.com/projects/vespers-ii*
- Imagen N° 20: *VESPERS II, OXMAN, Yoram Reshef, 2018, https://oxman.com/projects/vespers-ii*
- Imagen N° 21: *MONOCOQUE, OXMAN, Thomas Griesel, 2007, https://oxman.com/projects/monocoque*
- Imagen N° 22: *VESPERS II, OXMAN, Yoram Reshef, 2018, https://oxman.com/projects/vespers-ii*
- Imagen N° 23: *LABVA, 2019, https://www.instagram.com/somoslabva/?hl=es-la*
- Imagen N° 24: *LABVA, 2019, https://www.instagram.com/somoslabva/?hl=es-la*
- Imagen N° 25: *LABVA, 2020, https://www.instagram.com/somoslabva/?hl=es-la*
- Imagen N° 26: *Materiom, 2022, https://materiom.org/*
- Imagen N° 27: *LABVA, 2022, https://www.instagram.com/somoslabva/?hl=es-la*
- Imagen N° 28: *CARTESIAN WAX, OXMAN, 2007, https://oxman.com/projects/cartesian-wax*
- Imagen N° 29: *MAN-NAHĀTA, OXMAN, 2021, https://oxman.com/projects/man-nahata*
- Imagen N° 30: *SILK PAVILION, OXMAN, 2013, https://oxman.com/projects/silk-pavilion-i*
- Imagen N° 31: *SILK PAVILION, OXMAN, 2013, https://oxman.com/projects/silk-pavilion-i*
- Imagen N° 32: *Biocouture, Suzanne Lee, 2000 - 2011, https://www.launch.org/innovators/suzanne-lee/*
- Imagen N° 33: *Biocouture, Suzanne Lee, 2000 - 2011, https://www.launch.org/innovators/suzanne-lee/*
- Imagen N° 34: *Atelierlvdw, s.f, https://www.atelierlvdw.nl/shop*
- Imagen N° 35: *Jonas Edvard, s.f., https://www.architectureanddesign.com.au/news/jonas-edvard-nielsen-grows-myx-lamps-from-mushroom*
- Imagen N° 36: *LABVA, 2020, https://www.instagram.com/somoslabva/?hl=es-la*
- Imagen N° 37: *Stine Christiansen para Malene Knudsen, 2020, https://simonebodmerturner.com/*
- Imagen N° 38: *Stine Christiansen para Malene Knudsen, 2020, https://simonebodmerturner.com/*
- Imagen N° 39: *Stine Christiansen para Malene Knudsen, 2020, https://simonebodmerturner.com/*
- Imagen N° 40: *CArrelé de Nature Squared, 2021, https://www.dezeen.com/2021/04/21/carrele-eggshell-tiles-elaine-yan-ling-ng/*
- Imagen N° 41: *Atelierlvdw, 2021, https://www.atelierlvdw.nl/shop*
- Imagen N° 42: *LABVA, 2020, https://www.instagram.com/somoslabva/?hl=es-la*
- Imagen N° 43: *OVOFILIA, LABVA, 2021, https://www.instagram.com/p/CDHQC1BpFup/?hl=es-la*
- Imagen N° 44: *EGGSHELL TOPGRAPHIES, LABVA, 2021, https://www.instagram.com/somoslabva/?hl=es-la*
- Imagen N° 45: *Arturo Arrieta, EGGBRICKS, 2022, https://www.instagram.com/p/CkQxKVGu-7C6/?hl=es-la*
- Imagen N° 46: *Atelierlvdw, 2021, https://www.atelierlvdw.nl/shop*
- Imagen N° 47: *CArrelé, Tracy Wong para Nature Squared, 2021, https://www.dezeen.com/2021/04/21/carrele-eggshell-tiles-elaine-yan-ling-ng/*
- Imagen N° 48: *VESPERS II, OXMAN, Yoram Reshef, 2018, https://oxman.com/projects/vespers-ii*
- Imagen N° 49: *Natalie Kaplan, 2009*
- Imagen N° 50*: Minhyunwo para la revista PRIMARY, 2021*
- Imagen N° 51: *Harley Weir & Wilson Oryema, 2018, https://www.dazeddigital.com/art-photography/gallery/25282/2/harley-weir-and-wilson-oryema-s-rubbish-1-exhibition*
- Imagen N° 52: *Harley Weir & Wilson Oryema, 2018, https://www.dazeddigital.com/art-photography/gallery/25282/2/harley-weir-and-wilson-oryema-s-rubbish-1-exhibition*
- Imagen N° 53: *Pexels, 2022*
- Imagen N° 54: *Radio la Primerísima, 2021*
- Imagen N° 55: *Mapa de Chile, PNGWING 2022*
- Imagen N° 56: *Adobe Stock, 2022*
- Imagen N° 57: *IFARM Group, 2019, https://www.instagram.com/p/BvLD6MKHCF_/?hl=es-la*
- Imagen N° 58: *TitaHost, en colaboración con el autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 59: *Elaboracion del autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 60: *OVOFILIA, LABVA, 2021, https://www.instagram.com/somoslabva/?hl=es-la*
- Imagen N° 61: *Future Materials Bank, 2022, https://www.instagram.com/p/CedL5IpIJka/?hl=es-la*

- Imagen N° 62: *VESPERS II, OX-MAN, Yoram Reshef, 2018*
- Imagen N° 63: *Barbara Baffy, 2021, https://www.instagram.com/barbarabaffy_biomaterials/?hl=es-la*
- Imagen N° 64: *Barbara Baffy, 2021, https://www.instagram.com/barbarabaffy_biomaterials/?hl=es-la*
- Imagen N° 65: *Atelierlvdw, 2021, https://www.atelierlvdw.nl/shop*
- Imagen N° 66: *Atelierlvdw, 2021, https://www.atelierlvdw.nl/shop*
- Imagen N° 67: *Atelierlvdw, 2021, https://www.atelierlvdw.nl/shop*
- Imagen N° 68: *Studio Lionne Van Deursen, 2020, https://www.lionnevandeursen.com/*
- Imagen N° 69: *(s.f)*
- Imagen N° 70: *WGSN, 2022, https://www.wgsn.com/en*
- Imagen N° 71: *WGSN, 2022, https://www.wgsn.com/en*
- Imagen N° 72: *WGSN, 2022, https://www.wgsn.com/en*
- Imagen N° 73: *WGSN, 2022, https://www.wgsn.com/en*
- Imagen N° 74: *WGSN, 2022, https://www.wgsn.com/en*
- Imagen N° 75: *WGSN, 2022, https://www.wgsn.com/en*
- Imagen N° 76: *WGSN, 2022, https://www.wgsn.com/en*
- Imagen N° 77: *WGSN, 2022, https://www.wgsn.com/en*
- Imagen N° 78: *Alex Huanfa Cheng, 2022 para Primary Paper*
- Imagen N° 79: *WGSN, 2022, https://www.wgsn.com/en*
- Imagen N° 80: *Alex Huanfa Cheng, 2022 para Primary Paper, https://www.chenghuanfa.com/*
- Imagen N° 81: *Montserrat Rodriguez, 2021*
- Imagen N° 82: *Titahost, 2020*
- Imagen N° 83: *Pinterest, 2022*
- Imagen N° 84: *Atelierlvdw, 2020, https://www.atelierlvdw.nl/shop*
- Imagen N° 85: *Matthew Millman para Cabin of Curiosities, 2018, http://emergingobjects.com/project/cabin-of-3d-printed-curiosities/*
- Imagen N° 86: *Matthew Millman para Cabin of Curiosities, 2018, http://emergingobjects.com/project/cabin-of-3d-printed-curiosities/*
- Imagen N° 87: *Matthew Millman para Cabin of Curiosities, 2018, http://emergingobjects.com/project/cabin-of-3d-printed-curiosities/*
- Imagen N° 88: *Matthew Millman para Cabin of Curiosities, 2018, http://emergingobjects.com/project/cabin-of-3d-printed-curiosities/*
- Imagen N° 89: *GCODE.Clay, 2016, http://emergingobjects.com/project/gcode-clay/*
- Imagen N° 90: *GCODE.Clay, 2016, http://emergingobjects.com/project/gcode-clay/*
- Imagen N° 91: *Simone Bodmer-Turner, 2020, https://simonebodmer-turner.com/*
- Imagen N° 92: *Simone Bodmer-Turner, 2020, https://simonebodmer-turner.com/*
- Imagen N° 93: *Urban Reef, 2021, https://www.instagram.com/urban.reef/?hl=es-la*
- Imagen N° 94: *Urban Reef, 2021, https://www.instagram.com/urban.reef/?hl=es-la*
- Imagen N° 95: *Bravo Estudio, 2021, https://www.instagram.com/bravo_estudio/?hl=es-la*
- Imagen N° 96: *Bravo Estudio, 2019, https://www.instagram.com/bravo_estudio/?hl=es-la*
- Imagen N° 97: *@rancho.bioblanco EGGBRICKS, 2022, https://www.instagram.com/p/CkQxKVGu-7C6/?hl=es-la*
- Imagen N° 98: *Elena Fierro para EGGBRICKS, 2022*
- Imagen N° 99: *Simone Bodmer-Turner, 2020, https://simonebodmer-turner.com/*
- Imagen N° 100-110: *Atelierlvdw, 2021, https://www.atelierlvdw.nl/shop*
- Imagen N° 111 - 121: *Cynthia Naduel, 2022, https://www.instagram.com/cynthianudel/?hl=es-la*
- Imagen N° 122: *TitaHost, en colaboración con el Autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 123: *Pia Riverola, 2022, https://www.instagram.com/piariverola/?hl=es-la*
- Imagen N° 124: *Pia Riverola, 2022, https://www.instagram.com/piariverola/?hl=es-la*



- Imagen N° 125: *TitaHost, en colaboración con el Autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 126: *TitaHost, en colaboración con el Autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 127: *TitaHost, en colaboración con el autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 128: *Elaboración del autor Julio, 2022*
- Imagen N° 129: *Elaboración del autor Julio, 2022*
- Imagen N° 130: *Elaboración del autor Julio, 2022*
- Imagen N° 131: *Elaboración del autor Julio, 2022*
- Imagen N° 132: *Elaboración del autor Julio, 2022*
- Imagen N° 133: *Elaboración del autor Julio, 2022*
- Imagen N° 134: *Elaboración del autor Octubre, 2022*
- Imagen N° 135 a 146: *Elaboración del autor, Septiembre, 2022*
- Imagen N°147: *Elaboración del autor, Octubre, 2022*
- Imagen N° 148: *GT2P, 2014, https://www.gt2p.com/Less-CPP-N-1*
- Imagen N° 149: *GT2P, 2014, https://www.gt2p.com/Less-CPP-N-1*
- Imagen N° 150 a 153: *Elaboración del autor, Septiembre, 2022*
- Imagen N° 154 a 167: *TitaHost, en colaboración con el autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 168 - 169: *Elaboración del autor Octubre, 2022*
- Imagen N° 170 - 176: *Elaboración del autor Noviembre, 2022*
- Imagen N° 177: *TitaHost, en colaboración con el autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 178 a 180: *Elaboración del autor, Octubre, 2022*
- Imagen N° 181 a 184: *Elaboración del autor, Octubre, 2022*
- Imagen N° 185 a 188: *Elaboración del autor en colaboración con Marcos Paraje, Octubre, 2022*
- Imagen N° 189 - 190: *Elaboración del autor, Octubre, 2022*
- Imagen N° 191: *TitaHost, en colaboración con el autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 192 a 201: *Elaboración del autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 202: *TitaHost, en colaboración con el autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 203 a 208: *TitaHost, en colaboración con el autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 209: *Elaboración del autor, Octubre, 2022*
- Imagen N° 210 a 214: *Elaboración del autor en colaboración con Isidora Abusleme, Octubre, 2022*
- Imagen N° 215 a 223: *Elaboración del autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 224 a 232: *Elaboración del autor, Diciembre, 2022*
- Imagen N° 233 a 246: *TitaHost, en colaboración con el autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 247: *Karolina Grabowska, 2020*
- Imagen N° 248 a 254: *TitaHost, en colaboración con el autor, Noviembre, 2022*
- Imagen N° 255: *Incuba, 2022*



Imagen N° 252,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

6.1. ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura N° 1: *"4 peldaños del Diseño Regenerativo", Elaboración propia basada en datos de Wahl, 2016*
- Figura N° 2: *"Principios de una Economía Regenerativa", Elaboración propia basada en datos de CECODES (2021)*
- Figura N° 3: *"Sistema de Manejo de Residuos", Elaboración propia basada en datos según MMA (2016)*
- Figura N° 4: *"Estrategia Jerarquizada de los Residuos", Elaboración propia basada en datos según MMA (2016)*
- Figura N° 5: *"Aparato Reproductor de la Gallina", Elaboración propia basada en datos del Instituto de Estudios del Huevo (s.f)*
- Figura N° 6: *"Estructura del Huevo", Elaboración propia basada en datos de Instituto de Estudios del Huevo (s.f)*
- Figura N° 7: *"The Anatomy of an Egg", Elaboración basada en datos de Nurturing Life, 2017*
- Figura N° 8: *THE KREBS CYCLE OF CREATIVITY, Adaptado de OXMAN, MIT (2017), Traducción Elaborada por el Autor*
- Figura N° 9: *THE KREBS CYCLE OF CREATIVITY III, Adaptado de OXMAN (2020), Traducción Elaborada por el Autor*
- Figura N° 10: *"Understanding 'Bio' Material Technologies", Elaboración propia basada en datos según Biofabricate & Fashion for Good, 2020*
- Figura N° 11: *"Generación de Residuos a Nivel Nacional, 2015-2019", Elaboración propia basada en datos según REMA, 2021*
- Figura N° 12: *"Generación de Residuos Municipales a Nivel Regional Estimado, 2019", Elaboración propia basada en datos según REMA, 2021*
- Figura N° 13: *"Disposición Final de Residuos a Nivel Nacional, 2015-2019" Elaboración propia basada en datos según REMA, 2021*
- Figura N° 14: *"Disposición Final de RSM por tipo, 2019", Elaboración propia basada en datos según REMA, 2021*
- Figura N° 15: *"Valorización de RSM por tipo, 2019", Elaboración propia basada en datos según REMA, 2021*
- Figura N° 16: *"Tasa Nacional de Valorización 2015-2019", Elaboración propia basada en datos según REMA, 2021*
- Figura N° 17: *"Valorización de Residuos No Peligrosos, 2019", Elaboración propia basada en datos según REMA, 2021*
- Figura N° 18: *Elaboración propia basada en datos según ODEPA e INE, 2022*
- Figura N° 19: *Elaboración propia basada en datos según "Etiquetado de Huevos", Gonzáles, 2019*
- Figura N° 20: *Elaboración propia basada en datos según ODEPA, INE (2022), El Instituto de Estudios de Huevo (2022) y González (2019)*
- Figura N° 21: *"Diagrama PESTAL" según Ruiz, A. 2022, Interiorismo Sostenible, Las Condes Design*
- Figura N° 22: *"Diagrama Economia Circular", Elaboración propia según datos de Ellen MacArthur Foundation, 2022*
- Figura N° 23: *"9 R" Elaboración propia según datos de "Innova Chile", CORFO, 2021*
- Figura N° 24: *"Objetivos de Desarrollo Sostenible" Elaboración propia según datos de ONU, 2015*
- Figura N° 25: *"Ciclo de Vida", Elaboración propia según datos de INDEX, 2022*

7. BIBLIO-GRAFÍA



Imagen N° 252,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

FUENTES DESTACADAS

- **Asamblea General de las Naciones Unidas (1982).** Carta Mundial de la Naturaleza
- **Ashby, M. F. (2015).** Materials and Sustainable Development. Elsevier Gezondheidszorg. https://doi.org/10.1016/C2014-0-01670-X
- **Brundtland, G.H. (1987)** Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development.
- **CECODES. (2021).** SOSTENIBLEMENTE: Desarrollo Regenerativo. , 27. https://issuu.com/cecodesdesarrollosostenible/docs/vf-sosteniblemente_desarrollo_regenerativo
- **Duarte, S. & Nuñez, R. (2020, 18 marzo).** Materiales Biológicos: Materiales y Sustentabilidad a Través del Diseño. Facultad de Artes. Universidad Nacional de La Plata. https://www.researchgate.net/publication/346487084_Materiales_Biologicos_Materiales_y_sustentabilidad_a_traves_del_diseno
- **Fashion for Good. (s. f.)**. Fashion for Good. https://fashionforgood.com/
- **Ferrara, M. y Lecce, C. (2016).** The Design-driven Material Innovation Methodology [La Metodología de innovación de materiales basada en el diseño]. Ponencia presentada en el congreso Systems & Design: Beyond Processes and Thinking. Universitat Politècnica de València, Valencia, España. http://dx.doi.org/10.4995/IFDP.2016.3243
- **Groll, J., Boland, T., Blunk, T., Burdick, J. A., Cho, D. W., Dalton, P. D., Derby, B., Forgacs, G., Li, Q., Mironov, V. A., Moroni, L., Nakamura, M., Shu, W., Takeuchi, S., Vozzi, G., Woodfield, T. B., Xu, T., Yoo, J. J., & Malda, J. (2016)**. Biofabrication: reappraising the definition of an evolving field. Biofabrication, 8(1), 013001. https://doi.org/10.1088/1758-5090/8/1/013001
- **Gutiérrez, M. D. L. A. (2021, 28 octubre).** Chile: Consumo de huevo exhibe un crecimiento de 33% en la última década. aviNews, la revista global de avicultura. https://avinews.com/chile-consumo-huevo-exhibe-crecimiento-33-ultima-decada/
- **Laboratorio de Biomateriales de Valdivia (LABVA).** (s. f.). Somos LABVA – Equipo. LABVA. https://www.labva.org/somoslabva/
- **McDonough, W., & Braungart, M. (2005).** Cradle to cradle: remaking the way we make things. New York, North Point Press. Chapter 4 "Waste Equals Food"
- **Ministerio de Medio Ambiente. (2021).** Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente 2021. En Ministerio del Medio Ambiente (6.a ed.). Bárbara Salas Arellano, Antonia Cohen Maldonado y Oficina de Comunicaciones y Prensa del MMA. https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/REMA2021.pdf
- **Myers, W., & Antonelli, P. (2012).** Bio Design: Nature, Science + Creativity. New York, MoMA (Museum of Modern Art), and London, Thames & Hudson Ltd.
- **Oxman, N. (13 de enero de 2016).** Age of Entanglement [Era del entrelazamiento].
- **Oxman, N. (2015)** "Design at the Intersection of Technology and Biology". Conferencias TED. https://www.youtube.com/watch?v=CVa_IZVzUoc&t=908s
- **Revista Chilena de Nutrición, Cabello, J., Villanueva, V., Valdés, F. & Valenzuela, C. (2022, febrero).** Huevos de desecho en Chile: Estimación de las pérdidas en la cadena productiva y posibilidades para su uso. Scielo. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182022000100017
- **Worth Global Style Network (WGSN, 2022).** El Consumidor del Futuro 2024. WGSN.



Imagen N° 253,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

- **USDA (United States Department of Agriculture)**. (s. f.). BioPreferred|Biobased Products. Biobased Products. https://www.biopreferred.gov/BioPreferred/faces/pages/BiobasedProducts.xhtml
- **Abd. Rahim, A., Misran, F., Mustafa, Z. & Shamsudin, Z. (2020)**. Eggshell Derived Calcium Phosphate and Its Conversion to Dense Bodies. Akademia Baru. https://www.akademiabaru.com/doc/ARFMTSV65_N2_P334_341.pdf
- **Ambiente, M. D. M. (2016, junio 1)**. Ley 20920 (01-jun-2016) M. del Medio Ambiente | Ley Chile. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. www.bcn.cl/leychile. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894
- **Asamblea General de las Naciones Unidas (1982)** Carta Mundial de la Naturaleza
- **Ashby, M. F. (2015).** Materials and Sustainable Development. Elsevier Gezondheidszorg. https://doi.org/10.1016/C2014-0-01670-X
- **Battista, E. (2015)**. Diseño sustentable: del discurso a la práctica. En M. R. Bernatene
- **(Comp.), La historia del diseño industrial** reconsiderada (pp. 117-135). Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/47968
- **Brundtland, G.H. (1987) Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development.**
- **CECODES. (2021).** SOSTENIBLEMENTE: Desarrollo Regenerativo. , 27. https://issuu.com/cecodesdesarrollosostenible/docs/vf-sosteniblemente_desarrollo_regenerativo
- **CEN. (s.f).** European Committee for Standardization. CEN - European Committee for Standardization. https://www.cencenelec.eu/
- **CONAMA (2010).** Primer Reporte de Manejo de Residuos Sólidos en Chile
- **Corporación de Fomento de la Producción (CORFO).** (s. f.). Innovación Sostenible. https://www.corfo.cl/sites/cpp/innovacion_sostenible
- **Definición de Cerámica.** (s. f.). definición.de. https://definicion.de/ceramica/
- **Díez Ceramic** · Porcelanas | Engobes | Pigmentos | Esmaltes. (2021, 28 junio). Díez Ceramic. https://diezceramic.com/
- **Duarte, S. & Nuñez, R. (2020, 18 marzo).** Materiales Biológicos: Materiales y Sustentabilidad a Través del Diseño. Facultad de Artes. Universidad Nacional de La Plata. https://www.researchgate.net/publication/346487084_Materiales_Biologicos_Materiales_y_sustentabilidad_a_traves_del_diseno
- **Englefield, J. (2021, 21 abril).** CArrelé wall tiles are made from discarded eggshells. Dezeen. https://www.dezeen.com/2021/04/21/carrele-eggshell-tiles-elaine-yan-ling-ng/
- **Equipo del proyecto Economía Circular Inclusiva (ECI).** (2020, 20 marzo). Cápsula | Sustentabilidad y desarrollo sustentable. Universidad de Cuenca. https://www.ucuenca.edu.ec/component/content/article/233-espanol/investigacion/blog-de-ciencia/1571-sustentabilidad
- **Etiquetado de huevos:** Codex Alimentarius, Chile, Unión Europea y Estados Unidos de Norteamérica. (2019, octubre). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27941/1/Etiquetado_de_Huevos.pdf
- **European Comission. (s. f.).** Bio-based products. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. https://ec.europa.eu/growth/sectors/biotechnology/bio-based-products_en
- **Fashion for Good. (s. f.).** Fashion for Good. https://fashionforgood.com/
- **Ferrara, M. y Lecce, C. (2016).** The Design-driven Material Innovation Methodology [La Metodología de innovación de materiales basada en el diseño]. Ponencia presentada en el congreso Systems & Design: Beyond Processes and Thinking. Universitat Politècnica de València, Valencia, España. http://dx.doi.org/10.4995/IFDP.2016.3243
- **García López, M. (1939).** Manual Completo de Cerámica o Fabricación de toda clase de Objetos de Tierra Cocida. Luis Santos.

- **Groll, J., Boland, T., Blunk, T., Burdick, J. A., Cho, D. W., Dalton, P. D., Derby, B., Forgacs, G., Li, Q., Mironov, V. A., Moroni, L., Nakamura, M., Shu, W., Takeuchi, S., Vozzi, G., Woodfield, T. B., Xu, T., Yoo, J. J., & Malda, J. (2016).** Biofabrication: reappraising the definition of an evolving field. Biofabrication, 8(1), 013001. https://doi.org/10.1088/1758-5090/8/1/013001

- **Gutiérrez, M. D. L. A. (2021, 28 octubre).** Chile: Consumo de huevo exhibe un crecimiento de 33% en la última década. aviNews, la revista global de avicultura. https://avinews.com/chile-consumo-huevo-exhibe-crecimiento-33-ultima-decada/

- **Instituto Nacional de Normalización (2013).** NCH 3321 - Caracterización de Residuos Sólidos Municipales

- **Laboratorio de Biomateriales de Valdivia (LABVA) (s. f.).** Somos LABVA – Equipo. LABVA. https://www.labva.org/somoslabva/

- **Lichtinger Waisman, V., Arriaga Becerra, R. E. & Bolaños-Cacho Ruíz, J. A. (1999).** Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos (1.a ed.). http://www.ingenieroambiental.com/4014/minimiza6.pdf

- **Massachusetts Institute of Technology (MIT). (s. f.).** Person Overview ‹ Neri Oxman –. MIT Media Lab. https://www.media.mit.edu/people/neri/overview/

- **Materiom. (s. f.).** Materiom : Home. https://materiom.org/

- **McDonough, W., & Braungart, M. (2005).** Cradle to cradle: remaking the way we make things. New York, North Point Press. Chapter 4 "Waste Equals Food"

- **McDonough, W., & Braungart, M. (2005).** De la Cuna a la Cuna. McGraw-Hill Education.

- **Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de Canadá. (2022)**. Guía de Valorización de Residuos Orgánicos en Comunidades Educativas. Francesca Chiappa. https://reciclorganicos.com/wp-content/uploads/2022/06/Guia-valorizacion-de-residuos-organicos-en-comunidades-educativas.pdf

- **Ministerio de Medio Ambiente, Comité Asesor de la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos & Gobierno de Canadá. (2020).** Propuesta Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos 2020-2040. En Ministerio del Medio Ambiente. https://consultasciudadanas.mma.gob.cl/storage/consultation/LoxeHBBdq1rGRxlKkl-VKAqdOa3rD6MI2ku1soFhD.pdf

- **Ministerio de Medio Ambiente. (2016).** Guía de Educación Ambiental y Residuos. En Ministerio del Medio Ambiente. Gobierno de Chile. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-de-Educacion-Ambiental-y-Residuos.pdf

- **Ministerio de Medio Ambiente. (2016).** Ley N°20.920, Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. www.bcn.cl/leychile. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894

- **Ministerio de Medio Ambiente. (2021).** Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente 2021. En Ministerio del Medio Ambiente (6.a ed.). Bárbara Salas Arellano, Antonia Cohen Maldonado y Oficina de Comunicaciones y Prensa del MMA. https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/REMA2021.pdf

- **Moriana, L. (2021, 7 octubre).** Qué es la biotecnología y para qué sirve. Ecología Verde. https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-biotecnologia-y-para-que-sirve-1109.html

- **Myers, W., & Antonelli, P. (2012).** Bio Design: Nature, Science + Creativity. New York, MoMA (Museum of Modern Art), and London, Thames & Hudson Ltd.

- **ONU. (2015).** Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Objetivos de Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/

- **ONU. (2015).** Objetivos y metas de desarrollo sostenible. Objetivos de Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/

- **ONU. (2022).** Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2022. En Organización de las Naciones Unidas. Lois Jensen. https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022_Spanish.pdf

- **Oxman, N. (13 de enero de 2016).** Age of Entanglement [Era del entrelazamiento].

- **Journal of Design and Science.** https://doi.org/10.21428/7e0583ad

- **Oxman, N. (2015)** "Design at the Intersection of Technology and Biology". Conferencias TED. https://www.youtube.com/watch?v=CVa_IZVzUoc&t=908s

- **Raboso, M. (2017, 2 septiembre).** De lo ancestral: Los orígenes de la cerámica. https://mariaraboso.com/?p=1056

- **Real Academia Española. (s.f.).** Biosíntesis. En Diccionario de la lengua española, https://dle.rae.es/biosíntesis

- **Real Academia Española. (s.f.).** biotecnología. En Diccionario de la lengua española, https://dle.rae.es/biotecnolog%C3%ADa

- **Real Academia Española. (s.f.).** Desarrollo. En Diccionario de la lengua española, https://dle.rae.es/desarrollo

- **Real Academia Española. (s.f.).** Regenerar. En Diccionario de la lengua española, https://dle.rae.es/regenerar

- **Red de Desarrollo Sostenible (RDS). (2022).** Carta mundial de la naturaleza (1982). RDS. https://www.rds.org.co/es/recursos/carta-mundial-de-la-naturaleza-1982

- **Residuo. (s.f.). Real Academia Española.** https://www.rae.es/drae2001/residuo

- **Revista Chilena de Nutrición, Cabello, J., Villanueva, V., Valdés, F. & Valenzuela, C. (2022, febrero).** Huevos de desecho en Chile: Estimación de las pérdidas en la cadena productiva y posibilidades para su uso. Scielo. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182022000100017

- **Ruiz, A. (2022)** Clase 01, Interiorismo Sostenible, Las Condes Design

- **SINIA (Sistema de Información Ambiental). (2021).** Informe del Estado del Medio Ambiente/ Capítulo 10/ Residuos. En Ministerio del Medio Ambiente.https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/10-residuos.pdf

- **Syreetta, J. & Gustavo, A. (2018).** BIOCERAMIC COMPOSITE: HEN'S EGGSHELL CHARACTERIZATION AND MAIN APPLICATIONS. https://www.researchgate.net/publication/328278554_BIOCERAMIC_COMPOSITE_HEN'S_EGGSHELL_CHARACTERIZATION_AND_MAIN_APPLICATIONS

- **TED. (s. f.). Suzanne Lee** | Speaker | TED. TED Talks. https://www.ted.com/speakers/suzanne_lee

- **& BIOFABRICATE. (s. f.).** y BIOFABRICATE | About. https://www.biofabricate.co/

- **United Nations. (s. f.).** Datos y cifras | Naciones Unidas. https://www.un.org/es/actnow/facts-and-figures

- **Universidad de Chile. (s. f.).** Ingeniería Civil en Biotecnología. https://www.uchile.cl/carreras/4970/ingenieria-civil-en-biotecnologia

- **Universidad del Desarrollo. (2020).** Centro de Investigación en Tecnologías para la Sociedad. Innovación Ingeniería. https://ingenieria.udd.cl/ii/centroid/

- **Warner, B. (2021, 24 octubre).** Materiom. Atlas of the Future.https://atlasofthefuture.org/project/materiom/

- **WBCSD. (2021). CECODES** - Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible. https://cecodes.org.co/site/services/wbcsd/

- **Worth Global Style Network (WGSN, 2020).** El Consumidor del Futuro 2022. WGSN.

- **Worth Global Style Network (WGSN, 2021).** El Consumidor del Futuro 2023. WGSN.

- **Worth Global Style Network (WGSN, 2022).** El Consumidor del Futuro 2024. WGSN.

8. ANEXOS

8.1. Encuestas y Entrevistas
8.1. Incuba

Imagen N° 254,
TitaHost
en colaboración con el Autor
Noviembre, 2022

8.1. Encuestas y Entrevistas

Para el desarrollo de las encuestas y entrevistas se consideró la herramienta de entrevista semi-estructurada y la se realizaron una serie de preguntas enfocadas a los ámbitos funcionales, formales y simbólicos de la biocerámica.

La pieza final sigue siendo parte de un proceso explorativo, por lo que los entrevistados fueron respondiendo tomando en cuenta este punto.

Dentro de las respuestas que más llamaron la atención es que el material se parecía mucho al yeso y que nunca hubieran imaginado que era cáscara de huevo o que estaba impresa en 3D.

En el punto desarrollo de la memoria de "Testeo de Usuario y Validación" se pueden encontrar las respuestas de las entrevistas en un texto a modo de síntesis de lo que fue cada una.

A continuación se pueden ver las preguntas que se realizaron a los entrevistados:

FUNCIONAL

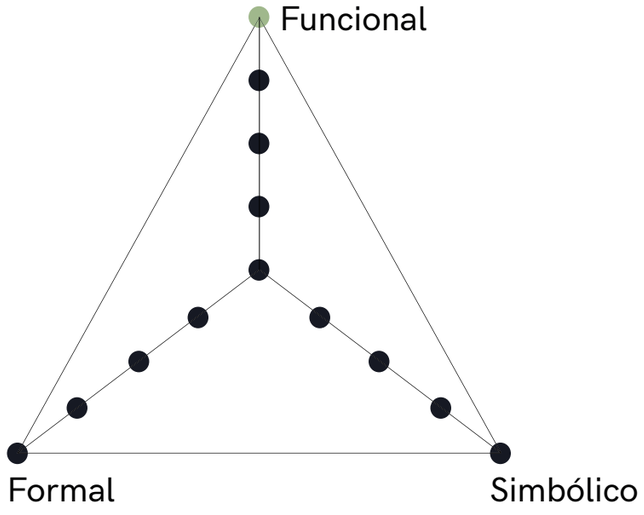
1. ¿Cómo crees que fue fabricada esta pieza?

2. ¿En el caso de adquirir el producto, dónde y cómo lo utilizarías?

3. ¿Tenías conocimiento de que se pueden imprimir cerámicas en 3D para la creación de piezas?

4. ¿Te gustaría aprender a crear y/o fabricar este producto?

5.¿Pagarías por el producto?



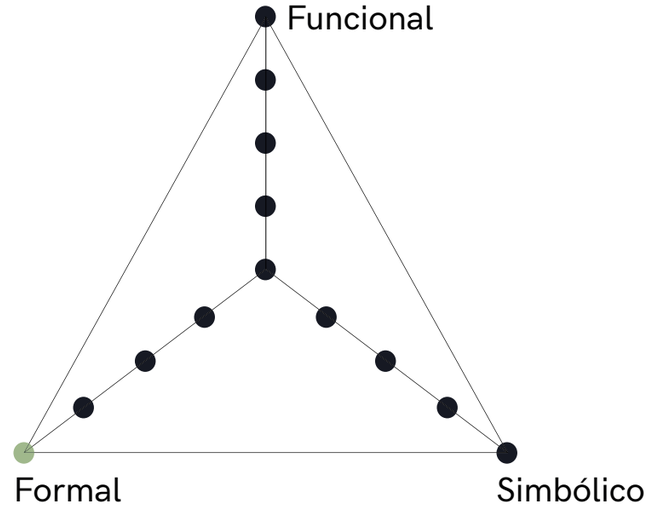
FORMAL

1. ¿De qué material crees que está fabricada la pieza?

2. ¿Te parece atractiva visualmente?

4. ¿Te llama la atención la textura?

5. ¿Crees que podría utilizarse como una alternativa a las cerámicas tradicionales?



SIMBÓLICO

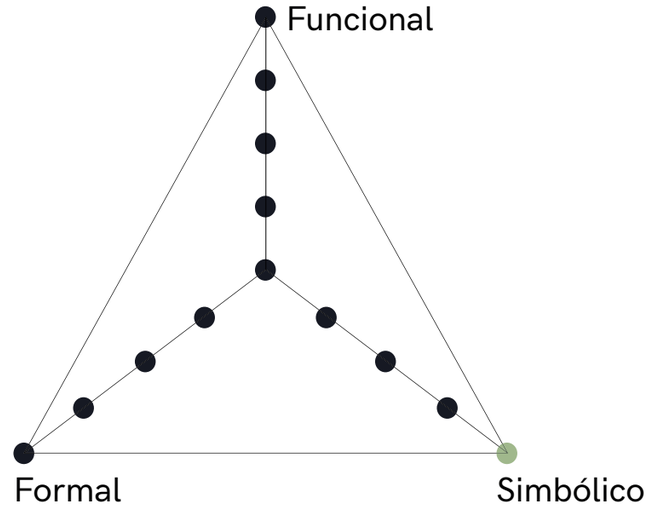
1. ¿Consideras que es importante reciclar y/o valorizar los residuos orgánicos?

3. ¿Que opinas sobre que la pieza esté fabricada a partir del residuo de la cáscara de huevo?

4. ¿Al momento de adquirir productos, te interesa conocer su origen?

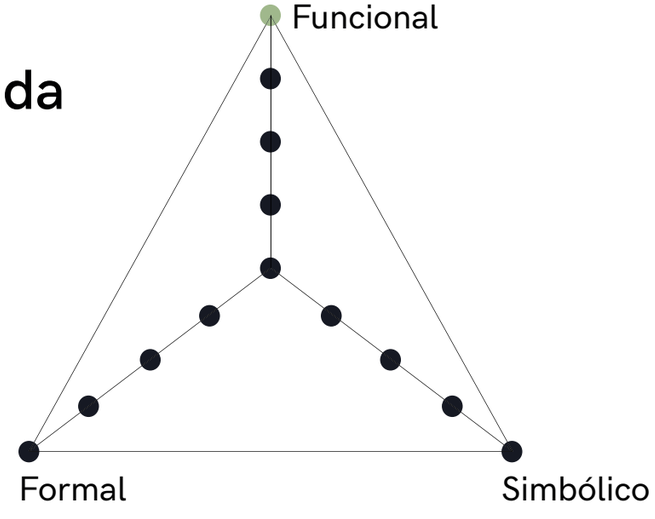
5. ¿Te gustaría conocer más sobre el proceso de fabricacion de las piezas?

6. ¿Crees que esta pieza promueve el diseño sostenible y la valorización de los residuos?



8.1.1. Entrevistada 01

Patricia Villagra,
42 años



1. ¿Cómo crees que fue fabricada esta pieza?

Chuta no sé, pareciera ser con una jeringa.

2. ¿En el caso de adquirir el producto, dónde y cómo lo utilizarías?

Lo pondría en la mesa de la entrada de mi casa, o en alguna repisa donde le llegue luz, encuentro muy chora la forma, o también como un lapicero en la oficina, le daría como un toque.

3. ¿Tenías conocimiento de que se pueden imprimir cerámicas en 3D para la creación de piezas?

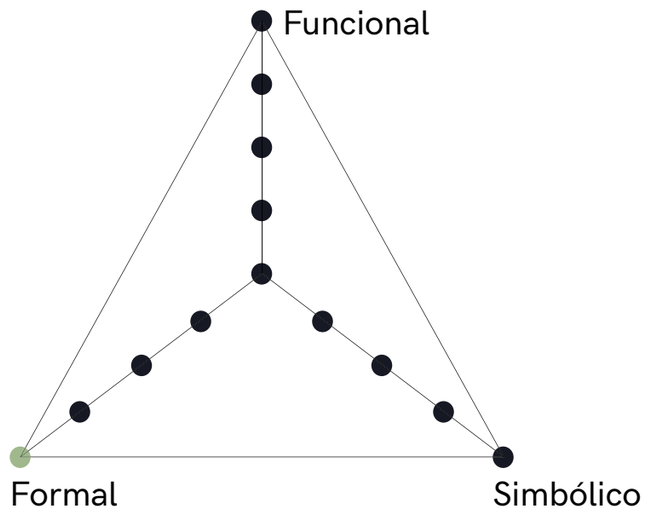
No tenía idea, solo sabía que se podían imprimir piezas de plástico, pero encuentro bacan que se pueda.

4. ¿Te gustaría aprender a crear y/o fabricar este producto?

No se, preferiría comprarlo más que hacerlo, no le pego mucho a las manualidades.

5.¿Pagarías por el producto?

Sí, totalmente, porque me gusta la decoración minimalista y como el producto es blanco, siento que le pega a la decoración de mi casa.



1. ¿De qué material crees que está fabricada la pieza?

Parece hecha de yeso, porque es muy blanca y porosa.

2. ¿Te parece atractiva visualmente?

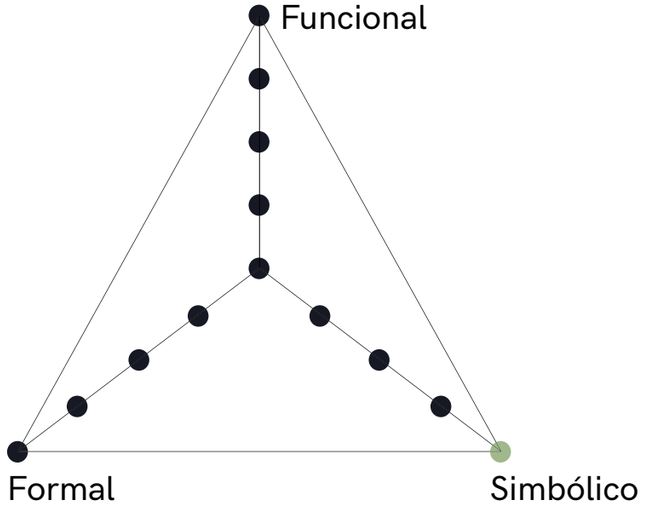
Sí, la encuentro muy entretenida, me gusta eso de que se vean como las líneas de la impresión, encuentro que le da un toque más moderno y exclusivo, no lo había visto antes.

4. ¿Te llama la atención la textura?

Sí, me encanta que sea poroso, pareciera que fuera como orgánico, no sé, me gusta.

5. ¿Crees que podría utilizarse como una alternativa a las cerámicas tradicionales?

Totalmente, es algo completamente distinto, nunca me hubiera imaginado que está hecha con cáscara de huevo. Lo único que me preocupa es que entre en contacto con el agua, pero no creo, porque la utilizaría como un elemento decorativo.



1. ¿Consideras que es importante reciclar y/o valorizar los residuos orgánicos?

Sí, de hecho acá juntamos los residuos de las verduras y frutas para hacer compost, lo mismo con el grano de café. Además reciclamos las botellas de vidrio, creo que es súper importante y poca gente lo hace.

3. ¿Que opinas sobre que la pieza esté fabricada a partir del residuo de la cáscara de huevo?

Lo encuentro increíble, cuando me la mostraste pensé que iba a oler mal, pero no huele a nada y es super liviana y resistente, nunca hubiera pensado que se puede hacer esto con un residuo, sobre todo de cáscara de huevo.

4. ¿Al momento de adquirir productos, te interesa conocer su origen?

Depende que tipo de producto, pero generalmente cuando compro cosas de decoración, me gusta que sean neutras y únicas a lo que podría encontrar en una tienda, no sé si necesariamente su origen, pero sí que sean diferentes.

5. ¿Te gustaría conocer más sobre el proceso de fabricacion de las piezas?

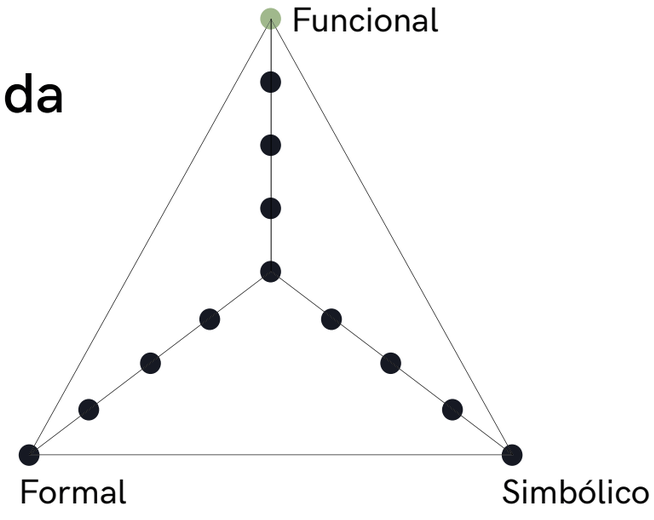
Sí, lo encuentro muy interesante, como que no entiendo como se hace.

6. ¿Crees que esta pieza promueve el diseño sostenible y la valorización de los residuos?

Totalmente, sobre todo porque son piezas únicas, no un producto que se podría masificar altiro, entonces al final, su proceso es más lento, porque estás recolectando cáscaras para hacerlo, entonces siento que le agrega un valor, sobre todo para ser más sustentable y buena con el medioambiente.

8.1.2. Entrevistada 02

Montserrat Rodríguez,
24 años



1. ¿Cómo crees que fue fabricada esta pieza?

Creo que podría estar hecha a mano y la textura se le dio con esos palitos metálicos para las cerámicas

2. ¿En el caso de adquirir el producto, dónde y cómo lo utilizarías?

No sé si yo lo compraría, pero si lo comprara, lo pondría en la mesita en donde pongo otras cajitas de decoración y prendo inciensos.

3. ¿Tenías conocimiento de que se pueden imprimir cerámicas en 3D para la creación de piezas?

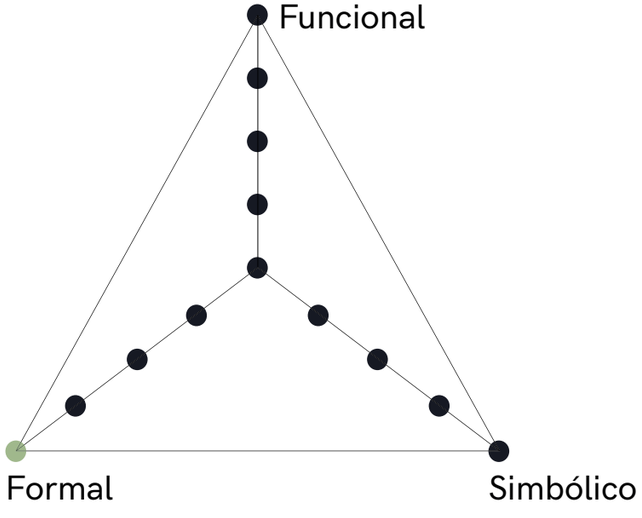
Conozco la impresión 3D de filamento y la he ocupado en la carrera, pero no sabía que se podían imprimir cerámicas u otros materiales, lo encuentro muy choro.

4. ¿Te gustaría aprender a crear y/o fabricar este producto?

Si, totalmente, sería bacan aprender a ocupar la máquina e imprimir cerámicas.

5.¿Pagarías por el producto?

Yo personalmente no, porque no tiendo a comprar piezas de decoración, esas cosas las hace más mi mamá y mi hermana grande, pero si me gustaría aprender a fabricarlo.



1. ¿De qué material crees que está fabricada la pieza?

Arcilla? pero es muy blanca, cuando lo tocas parece yeso, como esas banditas que venden en rollito.

2. ¿Te parece atractiva visualmente?

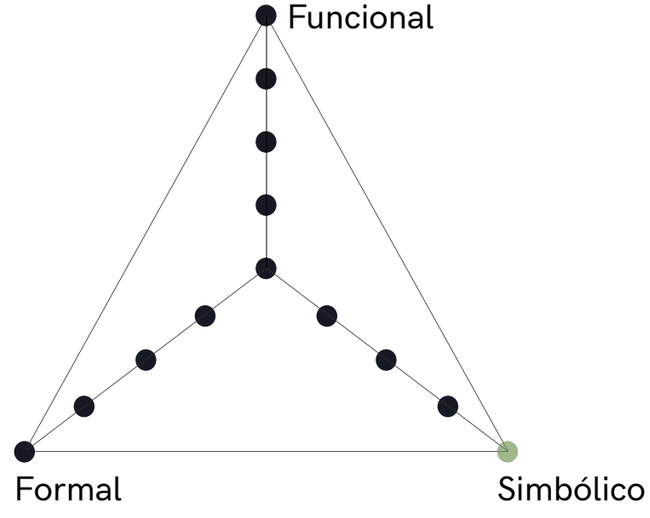
Creo que parece una escultura pequeña, la encuentro entretenida y el hecho de que esté como chueca le da personalidad.

4. ¿Te llama la atención la textura?

No soy muy fan, me da como nervio tantas líneas.

5. ¿Crees que podría utilizarse como una alternativa a las cerámicas tradicionales?

Si, encuentro que es distinto porque el color es muy blanco y como natural, entonces sería lindo tener piezas así, tal vez en la cocina u otros objetos que generalmente están hechos con cerámica, como la greda, no sé.



1. ¿Consideras que es importante reciclar y/o valorizar los residuos orgánicos?

Sí, encuentro que es importante, pero en mi casa no reciclamos.

3. ¿Que opinas sobre que la pieza esté fabricada a partir del residuo de la cáscara de huevo?

Encuentro que es muy bacan, no se me hubiera ocurrido que se podía ocupar para esto, es como raro porque igual los huevos tienen mal olor según yo y nunca había pensado en la cáscara, pero lo encuentro la raja.

4. ¿Al momento de adquirir productos, te interesa conocer su origen?

No sé si con todos los productos que compro, pero igual tiendo a comprar cosas que sean hechas a mano o como de emprendimientos.

5. ¿Te gustaría conocer más sobre el proceso de fabricacion de las piezas?

Me encantaría, quiero puro aprender a hacer una.

6. ¿Crees que esta pieza promueve el diseño sostenible y la valorización de los residuos?

Si po, porque al final lo que estás haciendo es ocupar una cosa que generalmente se bota, para hacer un material o producto, entonces siento que tiene harto que ver con la economía circular y esto de darle un nuevo uso a las cosas, que siento que actualmente varias empresas lo están empezando a hacer, pero tu lo haces como desde el diseño, entonces siento que es como un plus.

Incuba Udd es un Programa que "busca dar apoyo a alumnos, alumnis y a sus equipos de trabajo, que desean emprender o ya tienen un negocio en marcha, entregando orientación, herramientas y una serie de recursos y servicios para poner en marcha, desarrollar y potenciar sus proyectos, durante un semestre. El programa apoya a todo tipo de emprendimientos y en cualquiera de sus etapas.

Incuba UDD es un programa que ofrece una serie de herramientas entre las cuales encontrarás videos de Academia de Emprendimiento UDD, webinars, paneles, tutorías, como también acceso a redes de contacto. Es un programa académico que basa su modelo de enseñanza en la metodología "Lean startup" (Incuba, 2022).

Se incentivó a que todas las alumnas del taller postularan al programa con el fin de potenciar el proyecto y conocer de mejor manera el modelo de negocios y aplicaciones de producto al mercado.

Incuba tuvo una duración de 3 meses en el cual se asistieron a charlas y actividades con e fin de estructurar el modelo de negocios, propuesta de valor y pitch del proyecto.

Cada emprendimiento contaba con un tutor con el cual se agendabam reuniones semanales con el fin de resolver dudas e ir realizando las actividades de Incuba, la tutora de este proyecto fue Pia Benoit Harris, coordinadora de vinculación con el Medio de la carrera de publicidad UDD.

El programa finalizó con una presentación de Pitch final y fue evaluada por una comisión de docentes y emprendedores externos.

Incuba premió a las mejores ideas con ciertas sumas de dinero para seguir potenciando los emprendimientos.



Imagen N° 255,
Incuba, 2022

efimera

