

TFG



Biomateriales a partir de la revalorización de residuos gastronómicos de cafetería local

Estudiantes: Lucía Berasain y Paula Diaz
Tutor: Daniel Bergara

2024

BIOMATERIALES

x

CAFÉ

Agradecimientos

En primer lugar, queremos agradecer a la Escuela Universitaria Centro de Diseño y sus docentes. A nuestro tutor, Daniel Bergara, por aceptar desde el principio este desafío y guiarnos con apertura y disposición.

Agradecemos especialmente a Daniel Godoy y Pablo Raimonda, del Instituto de Ensayos de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Udelar, por abrirnos las puertas de sus laboratorios y permitirnos dar un paso más técnico en la experimentación del biomaterial.

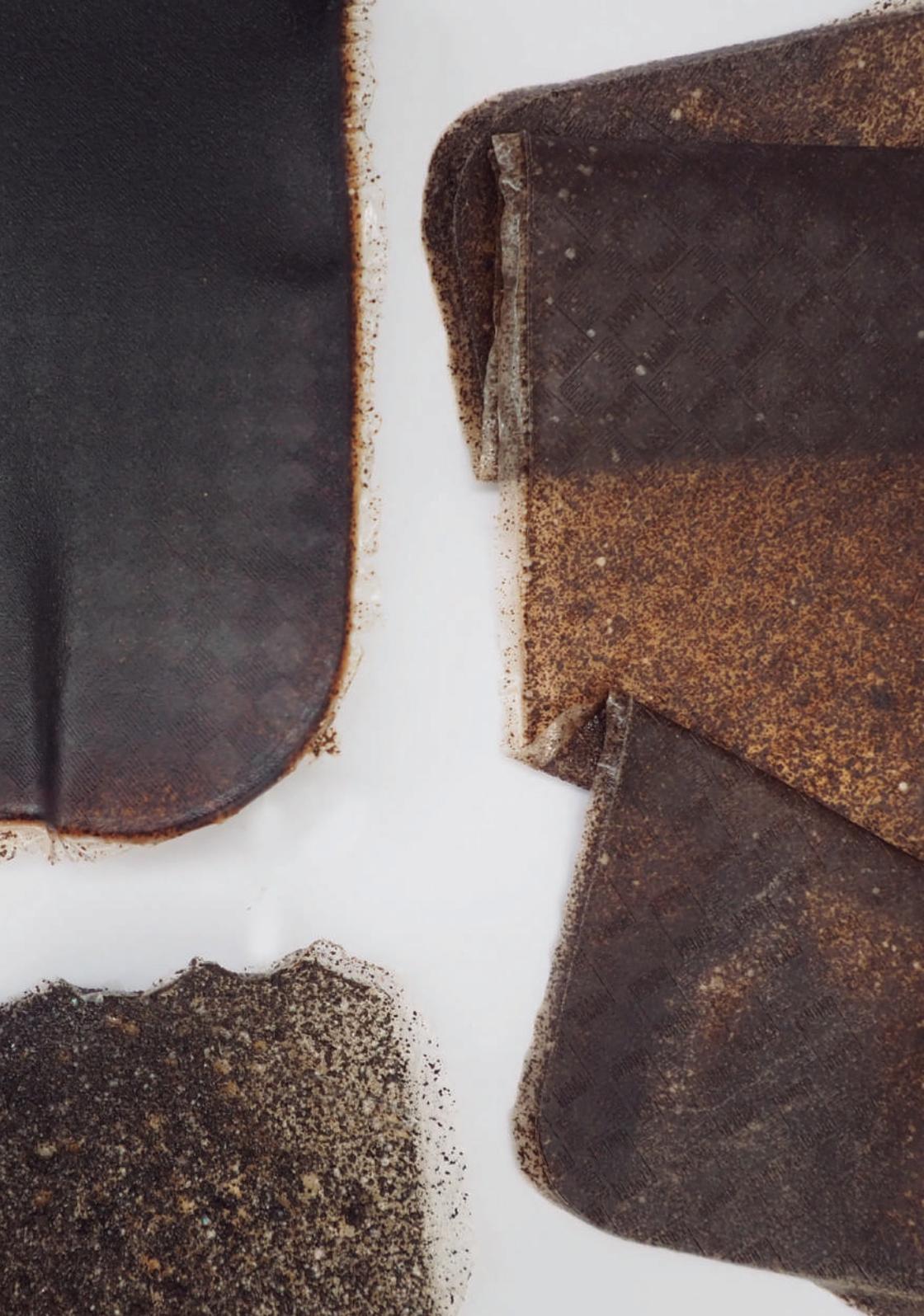
A Culto, por la materia prima, la inspiración y la motivación.

Por último, un especial agradecimiento a nuestras familias, parejas, amigos, y personas que fueron pilares fundamentales para la motivación, inspiración y apoyo durante este largo camino recorrido.

ÍNDICE

Introducción.....	01-03
Relevancia de la investigación.....	02
Planteamiento del tema.....	02
Hipótesis.....	02
Planteamiento del problema.....	02
Objetivos generales.....	03
Objetivos específicos.....	03
Metodología.....	04-06
Marco Teórico.....	07-15
Ética en el diseño.....	08
Diseño y economía circular.....	09
Residuos orgánico.....	11
Biomateriales.....	12
Recopilación de datos.....	16-20
Antecedentes y proyectos de referencias internacionales.....	17
Actores Locales.....	19
Experimentación.....	21-30
Materia prima - Aditivos.....	22
Café.....	22
Cáscara de café.....	23
Cáscara de huevo.....	24
Ingredientes Aglutinantes.....	25

Almidón.....	25
Gelatina.....	25
Glicerina.....	26
Alginato de Sodio.....	26
Solución de Alginato.....	27
Propionato de Calcio.....	27
Cloruro de Calcio.....	27
Vinagre de Alcohol.....	28
Desarrollo de materiales.....	28
Fichas Técnicas.....	31-33
Ensayos de materiales.....	34-41
Proceso de diseño.....	42-49
Usuario.....	43
Contexto.....	44
Requisitos.....	45
Desarrollo de alternativas.....	46
Diagrama de actores y proceso productivo circular.....	47
Producto final.....	50-53
Conclusiones.....	54-56
Glosario.....	57-60
Referencias Bibliográficas.....	61-67
Apéndice.....	68-140



Introducción

INTRODUCCIÓN

En este capítulo establecemos la relevancia del proyecto, así como también el problema y contextualización del tema a trabajar. También determinamos el planteamiento de una hipótesis y los objetivos para desarrollar en la investigación.

Relevancia de la investigación

La relevancia de esta investigación es contribuir con la reducción de los desechos gastronómicos a partir de su revalorización, diseñando materiales que sean sustentables y biodegradables.

Se propone investigar y desarrollar diversas alternativas de materialidades, que contribuyan con la producción que responde a un modelo de economía circular y que impactan en el ser humano positivamente a nivel ambiental, social y económico.

A su vez, como futuras diseñadoras, consideramos pertinente continuar con el desarrollo de nuevas tecnologías y materialidades que se encuentran en pleno avance, proponiendo soluciones acordes a las problemáticas actuales.

Este trabajo de grado se enmarca en el intercambio con un actor local: la cafetería y tostadería Culto, que nos brinda los residuos gastronómicos que utilizaremos como materia prima para la investigación y desarrollo de los biomateriales, como forma de continuar con la

circularidad del diseño, culminando en el desarrollo de un producto vinculado al universo del café.

Planteamiento de tema

Desarrollar biomateriales a partir de residuos de café, cáscara de café y cáscara de huevo, con el fin de aplicarlo a un producto acorde a la identidad de la cafetería local que nos otorga la materia prima.

Hipótesis

Los residuos gastronómicos pueden utilizarse como materia prima para generar biomateriales que pueden tener diversas aplicaciones, revalorizando un desecho de la industria gastronómica.

Planteamiento del problema

Como se menciona en el Manual de Introducción a los Biomateriales (Simbiótica Lab, 2022), durante los últimos años, los humanos hemos provocado un impacto ambiental, económico y social considerable, generado por los modos de producción y desarrollo a nivel industrial, que responden a un modelo de economía lineal donde todo producto se convierte en un desecho al final de su vida útil. A su vez, este modelo de producción trabaja con gran cantidad de materiales que no son amigables con el medio ambiente, no solo por la contaminación que generan durante la producción y luego de su uso, sino también

por la explotación de recursos naturales no renovables.

A raíz de esta problemática surgen nuevas alternativas que cambian la visión del modelo de producción que responde a las nuevas necesidades ambientales, económicas y sociales del mundo. Una de estas está referida a los biomateriales, que plantean un cambio radical en la forma de pensar, usar y desarrollar los materiales, contemplando el proceso en su totalidad y el máximo aprovechamiento de los recursos (Simbiótica Lab, 2022).

Desde el año 2014 en Uruguay se expandió la tercera ola del café, más conocido como el “café de especialidad”. Según datos brindados por la empresa Nestlé a diferentes medios de comunicación del país, el promedio de consumo de café en Uruguay es de 153 tazas per cápita por año y se encuentra en ascenso, acompañado por un interés de consumir café de calidad (Cientochenta, 2022).

Esta última tendencia tiene la característica de que se utilizan granos arábigos, seleccionados de una forma no industrial, meticulosamente molidos y tostados a una temperatura específica.

Como todas las producciones de alimentos, esta también genera residuos que van directo a desecharse. Luego de que la molienda de café pasa por agua caliente mediante un filtro, este pasa a ser un desecho al que no se le da más uso tras este proceso.

En el presente trabajo pretendemos indagar en los biomateriales a base de residuos gastronómicos: café, cáscara de café y cáscara de huevo. Experimentar diferentes recetas de biomateriales, probando diversos aglutinantes, para luego llegar a recetas finales, con el fin de desarrollar un producto que se vincule con el actor local.

Objetivos generales

Revalorizar los residuos orgánicos de cafetería local, contribuyendo con el diseño y desarrollo de biomateriales que puedan ser aplicados en un producto.

Objetivos específicos

- Experimentar con distintas granulometrías, dosificaciones y aglutinantes que aportan diferentes propiedades físicas, químicas y mecánicas al material.
- Definir ensayos que ayuden a medir las características de los materiales resultantes.
- Desarrollar alternativas de productos relacionados a la industria del café.



Metodología

METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto tomamos como metodología fundamental la propuesta del diseñador industrial y profesor alemán Bürdek, autor del libro *Diseño: Historia, Teoría y Práctica del Diseño Industrial* (1994).

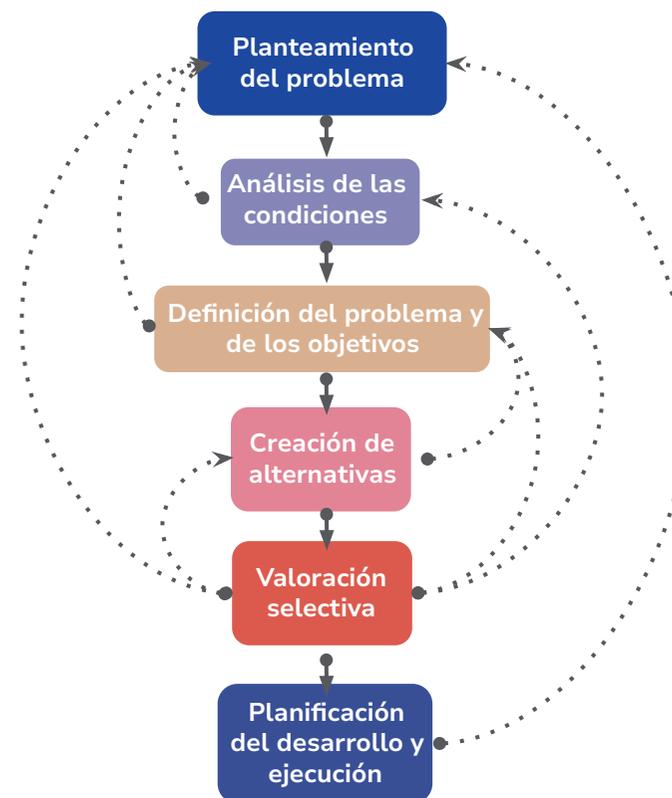
El modelo de metodología que plantea se caracteriza por las numerosas aproximaciones y retroacciones (feedback) que impiden una configuración lineal de la solución de los problemas (Bürdek, 1994).

Por las características de nuestro trabajo, de tipo experimental, consideramos pertinente aplicar esta metodología no lineal. Su carácter itinerante, nos permite revisar constantemente lo realizado y volver hacia atrás durante el proceso de desarrollo del proyecto.

Bürdek (1994) divide el proceso en las siguientes etapas:

Burdek divide el proceso en las siguientes etapas:

Figura 1



Nota. Esquema de metodología Bürdek | Autoría Propia.

Planteamiento del problema: en esta etapa se presenta y contextualiza el problema a abordar.

Análisis de las condiciones: se realiza un análisis exhaustivo del estado actual de la situación.

Definición del problema y de los objetivos: se define el problema a resolver. Se establecen los objetivos que se desean lograr.

Creación de alternativas: se generan diferentes alternativas o soluciones posibles para abordar el problema.

Valoración selectiva: se evalúan y analizan las alternativas creadas anteriormente.

Planificación del desarrollo y ejecución: Se elabora un plan detallado para la implementación y producción de la solución seleccionada.

Teniendo en cuenta las etapas propuestas por Bürdek, en primer lugar definimos un problema específico y realizamos un análisis de cuatro ejes temáticos vinculados al tema a abordar, para luego realizar una recopilación de datos de proyectos referentes con el objetivo de enmarcar la investigación.

En cuanto a la etapa de experimentación, llevamos a cabo una búsqueda exhaustiva de recetas de biomateriales de diversas fuentes, de las cuales seleccionamos algunas para desarrollar.

Esta etapa implicó la sistematización de datos resultantes de la experimentación, para esto desarrollamos fichas técnicas con el objetivo de degenerar un archivo y poder revisarlo cuando sea necesario.

También determinamos ensayos específicos con el fin de evaluar cada biomaterial, teniendo en cuenta las diferentes características y así poder determinar posibles aplicaciones y usos. Realizamos ensayos de compresión, tracción y dureza. Todas las pruebas fueron desarrolladas en el Instituto de Ensayos de Materiales (IEM) de la Facultad de Ingeniería de la Udelar.

Para el proceso de diseño llevamos a cabo un análisis de usuarios y de contexto a partir del intercambio y la observación de los mismos para especificar el contexto de uso. Elaboramos una lista de requisitos para determinar ciertos parámetros y definir los caminos proyectuales. En esta etapa evaluamos las alternativas desarrolladas y profundizamos en el prototipado, explorando el potencial de los materiales desarrollados en posibles aplicaciones.

Por último se generaron conclusiones y reflexiones respecto a los resultados de la experimentación, los ensayos realizados y la hipótesis y objetivos planteados.



Marco Teórico

MARCO TEÓRICO

Ética en el diseño

En este último siglo, el paso del ser humano por la tierra ha generado cambios casi irreversibles. La manufactura de productos plásticos y la explotación de recursos naturales son solo algunas causas que han generado cambios negativos en nuestro entorno. Desde nuestro lugar como futuras diseñadoras, hay una necesidad ética de buscar nuevas alternativas para la producción de servicios, productos o sistemas para disminuir el daño de futuras invenciones humanas.

Según Papanek (1993):

El diseñador tiene que ser consciente de su responsabilidad moral y social. Porque el diseño es el arma más poderosa que ha recibido el hombre para configurar lo que produce, su medio ambiente, y, por extensión, a sí mismo; con ella debe analizar las consecuencias de sus actos, tanto del pasado como del futuro predecible. (p. 107)

Para eso, es necesario comenzar por la raíz, ya que no solo hay que pensar nuevas alternativas de productos, sino también rediseñar la estructura que lo sostiene, ya sea el proceso productivo o la reutilización de los desechos que proporcionan la misma producción, entre otros elementos. Margolin (2016) menciona que los diseñadores pueden ser un agente de cambio para la transformación de una

economía insostenible de residuos a una sustentable.

Los productos deben durar más tiempo y deben ser desensamblados y reconvertidos para que puedan tener una vida útil más larga. A su vez, tienen que ser empacados por materiales que sean accesibles de reciclar y reutilizar. Por último, se necesitan nuevos sistemas para generar valor económico a través de la gestión de residuos, para que luego se transformen en nuevos productos.

Por lo tanto, como diseñadoras debemos tener el compromiso social de repensar alternativas del sistema total de cómo comienza a fabricarse un producto: con qué materiales, cómo se produce, quiénes producen, cómo es posible reparar el producto si se rompe y, finalmente, cómo desecharlo para poder de alguna forma contribuir positivamente al impacto ambiental que puede llegar a tener.

Este compromiso social deviene de una ética del diseño que desarrolla Flusser (1993), quien cuestiona el papel del diseñador. El autor menciona el dilema del diseñador cuando diseña objetos en relación con la ética y moral. Pone el ejemplo de un cuchillo diseñado para cortar papeles, pero que también puede usarse con el fin de herir a otro.

Por lo tanto, el autor cuestiona la importancia de lo que se va a diseñar y con qué fines se va a utilizar dicho objeto. Sin embargo, el diseñador no tiene la responsabilidad total, sino también quien compra el producto, quien lo ensambla y quien lo utiliza.

Menciona que es una “cadena” en la que todos están comprometidos, conocen las consecuencias y todos son de igual forma responsables.

Por último, menciona que “el diseño, si ha de ser responsable ante la ecología y responsable ante la sociedad, ha de ser revolucionario y radical” (Papanek, 1993, p. 327). El autor argumenta que el diseño responsable no solo tiene en cuenta la estética y la funcionalidad, sino también la responsabilidad social y ambiental, ya que el diseño convencional crea productos perjudiciales para el medio ambiente y/o para las personas. Por lo tanto, el enfoque de diseño de Papanek considera el impacto social y ambiental de un producto: diseña desde la sostenibilidad, la justicia social y la equidad.

Diseño y economía circular

Desde los comienzos de la industria se utiliza el modelo o sistema tradicional de diseño y economía lineal para la fabricación de productos, que consiste en extraer, fabricar, utilizar y desechar. De la cuna a la tumba. Esta infraestructura está diseñada para alcanzar el crecimiento económico, sin tener en cuenta la salud humana, la contaminación, los desechos y la riqueza cultural, natural y ecológica, donde los materiales y métodos industriales son limitados y se agotan.

Según Braungart y McDonough (2002), “los productos desechables se han convertido en la norma” (p. 97). Se diseña con obsolescencia programada, es decir, se busca reducir el ciclo de vida del producto para que el usuario lo reemplace, generando así montañas de

desechos que se acumulan en vertederos, situación que hasta hace unos años no se visualizaba como un problema a corto plazo.

Este sistema ha alcanzado sus límites debido al agotamiento de los recursos naturales y de las materias primas que se utilizan para desarrollar los productos, así como también por los residuos y la contaminación que se generan debido a la metodología de producción que lleva adelante.

Como expresan Braungart y McDonough (2002), “los desechos, la contaminación y otros efectos negativos no son el resultado de que las corporaciones hagan algo moralmente incorrecto, sino que son la consecuencia de un diseño obsoleto y poco inteligente” (p. 43). A fin de cuentas, un sistema de desarrollo que se volvió insostenible.

Figura 10



Nota. Esquema de Economía Lineal | Autoría Propia, 2022

Es a partir de esta problemática que se plantea un cambio de paradigma hacia un modelo industrial más sostenible a nivel económico, ambiental y social.

La nueva alternativa que se plantea es el modelo de Diseño y Economía Circular, que defiende un sistema industrial regenerador, utiliza materiales sostenibles y aprovecha todo lo que produce, generando un cambio sistémico y contribuyendo a la salud general del sistema: de lo lineal hacia lo circular. Desde la fundación de Ellen Macarthur se plantean tres principios fundamentales impulsados desde el diseño:

- Eliminar residuos y contaminación desde el diseño
- Mantener productos y materiales en uso
- Regenerar sistemas naturales

Eliminar el concepto de desecho significa diseñar las cosas (productos, envases y sistemas) desde el principio, entendiendo que el desecho no existe. "Significa que los valiosos nutrientes contenidos en los materiales dan forma y determinan el diseño: la forma sigue la evolución, no solo la función. Creemos que esta es una perspectiva más sólida que la forma actual de hacer las cosas" (Braungart and McDonough, 2002, p.98).

Como plantean Braungart y McDonough (2002), se trata de un sistema donde, a la hora de diseñar productos, se debe tener en cuenta las características biológicas, sociales y culturales del lugar al que va destinado el mismo, "respetando la diversidad del diseño, considerando no solo cómo se fabrica el producto, sino también cómo se utiliza y por quién" (Braungart McDonough, 2002 p. 139). Se propone repensar la forma de producir, diseñando el producto desde la concepción,

teniendo en cuenta de dónde provienen los materiales y cómo se extraen, la producción y, por último, qué ocurre cuando se desecha. Implica diseñar pensando en el ciclo de vida del mismo, para aprovechar al máximo los recursos.

Según Charter (2019) "se estima que el ochenta por ciento del impacto ambiental de un producto se determina en la etapa de diseño y desarrollo" (p. 24). Por lo tanto, es fundamental, desde el diseño, buscar soluciones a las diferentes problemáticas desde una mirada circular, sostenible y holística, para reducir el impacto ambiental y proyectar desde un lugar consciente, contemplando las dimensiones ambientales, sociales y económicas del presente.

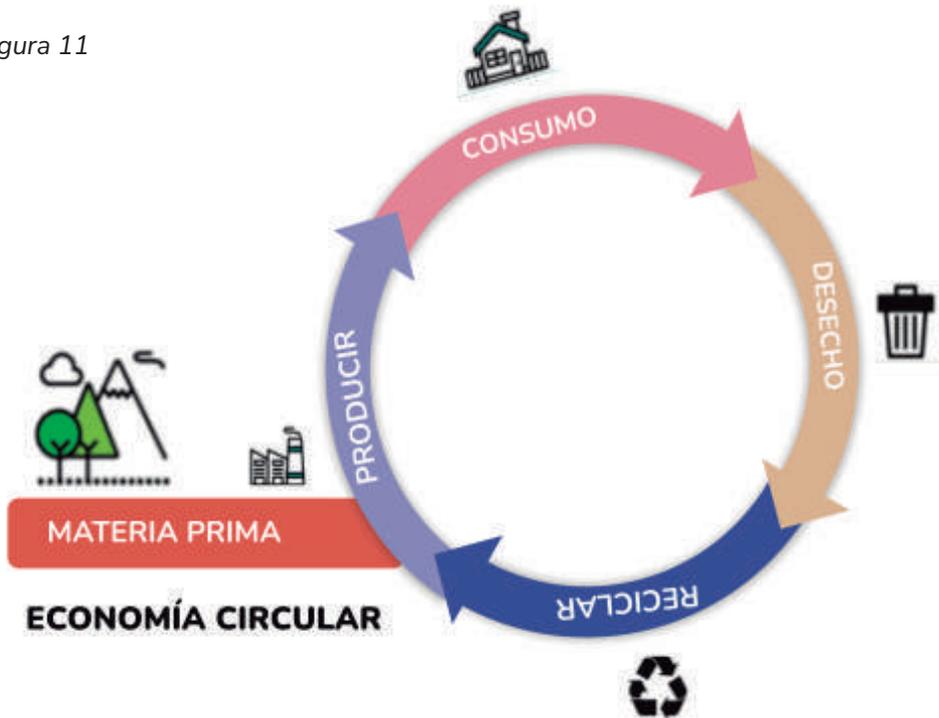
Este cambio de paradigma hacia un sistema más sostenible implica un impacto a nivel global, y es por esto que organizaciones internacionales como la ONU se involucran con la causa, bajo la norma de no afectar de forma negativa a las generaciones futuras a la hora de satisfacer las necesidades propias de desarrollo. Fue así que en 1987 la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas define a la sostenibilidad como lo que permite "satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias" (párr. 2), generando un equilibrio entre el crecimiento económico, el medio ambiente y el bienestar social.

"La economía circular es un aspecto del desarrollo sostenible y, aunque no se destaca explícitamente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, es relevante para varios de

los 17 objetivos.” (Charter, 2022, p. 27).

Entonces podemos decir que, a la hora de diseñar, es fundamental pensar el proceso de desarrollo de un producto desde su concepción, adoptando el concepto de sostenibilidad y haciendo especial énfasis en la importancia de reducir los niveles de contaminación y residuos como punto de partida, para generar un ciclo de vida de carácter regenerativo, volviendo al producto nuevamente útil, siendo reparado, reutilizado, reciclado o transformado.

Figura 11



Nota. Esquema de Economía Circular | Autoría Propia, 2022

Residuos Orgánicos

En Uruguay, los residuos orgánicos representan una gran parte de los residuos generados, estimándose que alrededor del 50% de los residuos domésticos son de naturaleza orgánica. Estos también son generados por la industria y comercios. En definitiva, este tipo de residuos son los más producidos en el país (OAN, s.f).

En los últimos años, se ha avanzado en la implementación de políticas públicas y programas destinados a mejorar la gestión de estos residuos. En particular, se han impulsado iniciativas destinadas a fomentar la separación en origen de los residuos orgánicos y su posterior tratamiento mediante la producción de compost y la generación de biogás.

En 2019, el gobierno uruguayo aprobó una ley de gestión integral de residuos que establece la separación en origen de residuos orgánicos, con el objetivo de promover su compostaje y reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos. Este plan promueve la participación y la responsabilidad compartida en la gestión de residuos. Reconoce los residuos como un recurso capaz de generar valor y empleo, lo que puede impulsar el desarrollo sostenible en el país (OAN, s.f). En general, esto representa un avance importante en la gestión de residuos en Uruguay y busca contribuir en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y en la protección del medio ambiente.

Además, existen programas locales en ciudades como Montevideo que incluyen la recolección de residuos orgánicos puerta a puerta y su posterior procesamiento en plantas de compostaje.

Por otro lado, existen diversas empresas, asociaciones civiles, etc., que dan respuesta a la gestión de residuos orgánicos. Cempre es una asociación civil sin fines de lucro que se especializa en el manejo de residuos, fundada en Uruguay en 1996 por iniciativa de empresas nacionales. Tiene como objetivo abordar los desafíos actuales de la sostenibilidad relacionados con la economía circular, difundiendo conocimientos y experiencias sobre la gestión de residuos y uniendo los esfuerzos del sector público-privado, la comunidad y la academia (CEMPRE Uruguay, s.f).

Otra empresa privada es ABITO, que también trabaja en gestionar residuos orgánicos-compostables, los cuales son llevados a una planta de compostaje conocida como Bioterra, donde el residuo pasa a ser abono natural, es decir, un nutriente favorable para la tierra (ABITO, 2023).

A pesar de estos avances, aún existen desafíos en la gestión de los residuos orgánicos en Uruguay. Entre ellos, se encuentra la necesidad de mejorar la educación y concientización de la población para fomentar la separación en origen y el uso de compost casero, así como la necesidad de aumentar la capacidad y la infraestructura para el procesamiento de residuos orgánicos a nivel nacional.

Los residuos orgánicos de cafetería son una oportunidad para el desarrollo de los biomateriales. Reconvertirlos en materia prima es una forma de gestionarlos.

Biomateriales

De la mano del cambio de paradigma de un modelo lineal a otro más circular y sostenible, expuesto anteriormente, surge como respuesta a esta problemática una “revolución material” en la que diferentes personas de diversos rubros promueven un cambio radical en la forma de pensar los materiales. Según Simbióticas Lab (2021):

Se plantea proyectar y planificar para un mejor futuro, a la vez que se revalorizan técnicas ancestrales y los recursos existentes. En este sentido, se ha vuelto relevante el desarrollo de biomateriales a partir de una infinidad de insumos, haciendo énfasis en los procesos y el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles. (p. 4)

Los Biomateriales surgen históricamente en el Antiguo Egipto, donde se utilizaban suturas hechas de tendones de animales, entre otras materias primas y aplicaciones. En los últimos años, estos se plantearon como una nueva alternativa para sustituir polímeros, procesos industriales lineales y la cultura de usar y desechar, dando paso al desarrollo de nuevas materialidades que responden a las necesidades del presente y a un modelo circular.

Estos materiales plantean una nueva mirada en la forma de consumo y producción. Además, revalorizan los residuos para utilizarlos como materia prima para su producción. De esta forma, se puede pensar en materiales como energías renovables, como plantea la economía circular: sale de la naturaleza y vuelve a ella.

El término “biomateriales” es utilizado para indicar materiales que tienen una asociación biológica no específica. Dentro de esta categoría coexisten diversas tecnologías, con diferentes propiedades y aplicaciones. Los biomateriales son biobasados derivados de la naturaleza: plantas, árboles y animales. Este tipo de materiales generalmente tienen características compostables y biodegradables.

Según European Bioplastics, “un material plástico se define como bioplástico si es de base biológica, biodegradable o presenta ambas propiedades” (European Bioplastic, s. f., párr. 1).

Que sea de “base biológica” significa que el material es total o parcialmente derivado de la biomasa (plantas, árboles o animales) y que sea biodegradable significa que pueden descomponerse en las sustancias naturales que lo conforman, debido a la acción de agentes biológicos que se encuentran en el medio, dependiendo de las condiciones del ambiente, del material y de la aplicación del material.

Por otro lado, para que los bioplásticos, además de ser biodegradables, tengan la capacidad de ser compostables, deben aportar nutrientes valiosos para el suelo. Ambos procesos dependen en gran

medida del entorno en el que se espera que se descompongan, pero el resultado final es lo que los diferencia.

La compostabilidad se refiere al uso final del residuo y es la capacidad de iniciar un proceso realizado por humanos, que conduzca a la creación del compost, mientras que la biodegradabilidad es la capacidad de degradarse a través de un proceso biológico sin necesidad de ser controlado por humanos.

Cuando el material presenta ambas propiedades (biobasado y biodegradable) se evita el consumo de recursos fósiles, reduciendo el impacto negativo y evitando la acumulación de desechos. Es importante aclarar que biobasado no es lo mismo que biodegradable, ya que la biodegradación no depende de la base del material, sino que está vinculada a la estructura química del mismo, existiendo así materiales de base biológica que no se biodegradan y materiales de base fósil que sí lo hacen.

Clasificación de Bioplásticos

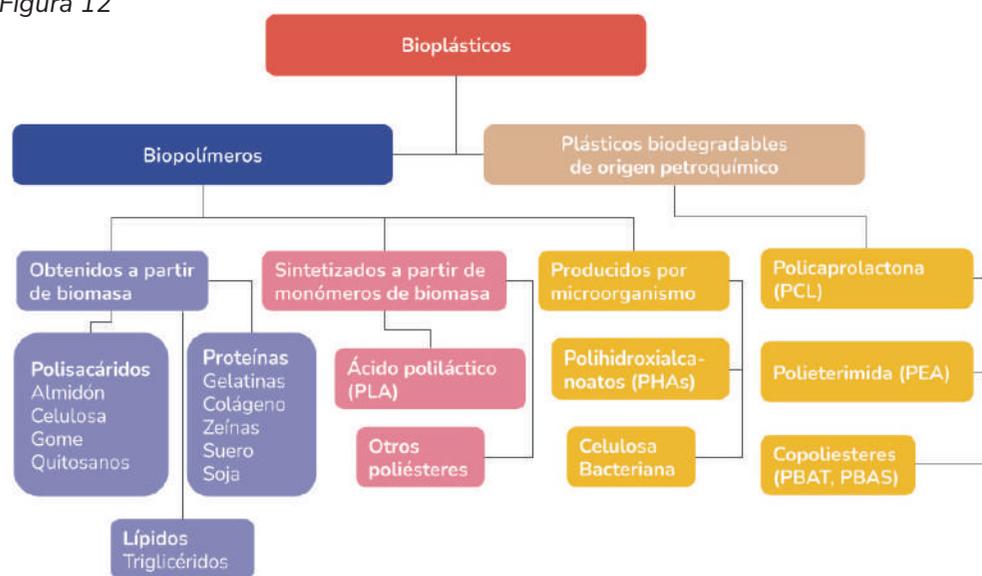
Dentro de los bioplásticos coexisten dos clasificaciones: los biopolímeros y los plásticos biodegradables de origen petroquímico. Dentro de estos últimos se encuentran los policaprolactona (PCL), poliésteramida (PEA) y copoliésteres (PBAT, PBAS).

Por otro lado, dentro de los biopolímeros se encuentran los producidos por microorganismos, que son los polihidroxialcanoatos (PHAs), y la celulosa bacteriana.

La segunda clasificación dentro de los biopolímeros son los sintetizados a partir de monómeros de biomasa que se encuentran en los ácidos polilácticos (PLA) y otros poliésteres.

Por último, la tercera clasificación de los biopolímeros son los obtenidos a partir de la biomasa: polisacáridos (almidón, celulosa, goma y quitosano), proteínas (gelatinas, colágeno, zeinas, suero, gluten y soja) y lípidos (triglicéridos).

Figura 12

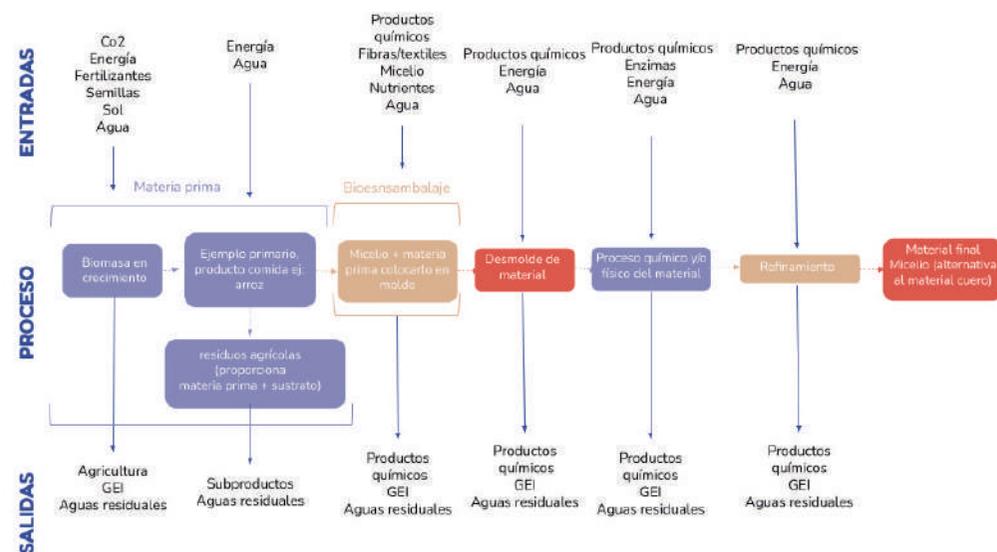


Nota. Esquema de Bioplásticos | Esquema extraído de ZEApplast.
<http://www.zeaplast.cl/plasticos-biodegradables/tipos-de-bioplásticos+-21>

Proceso productivo biomateriales

La siguiente imagen es un esquema del proceso de producción de biomateriales del Libro Understanding bio material innovations (Bio-fabricate & Fashion for Good, 2020, p. 1), mostrando los inputs (entradas) y outputs (salidas) y su debido proceso.

Figura 13

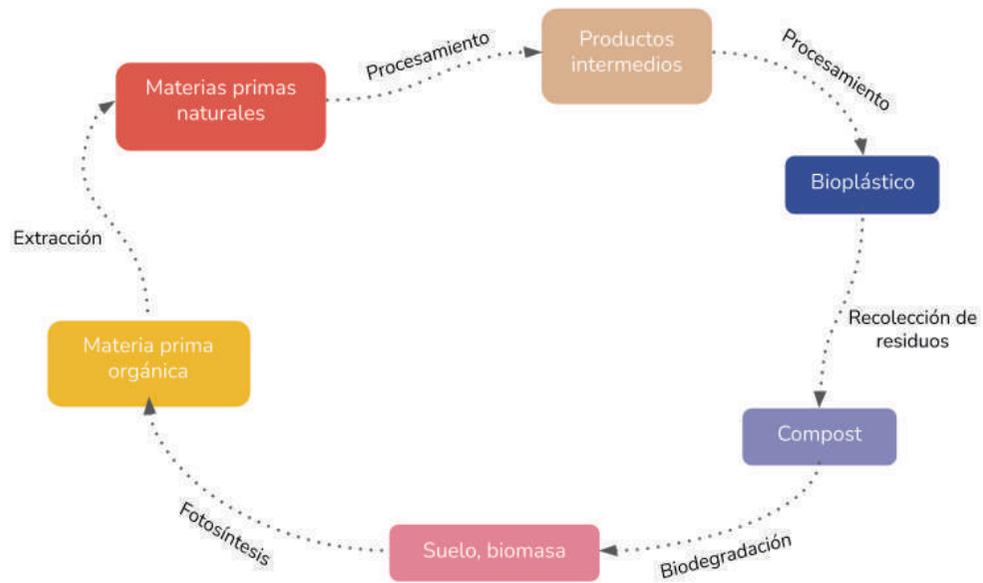


Nota. Proceso de producción Biomateriales | Esquema extraído de "Understanding bio materials innovations", 2020.

Ciclo de vida

En el siguiente esquema detallamos cómo se da el ciclo de vida del biomaterial, desde que se extrae hasta que vuelve a la tierra.

Figura 14



Nota. Ciclo de vida del Biomaterial | Esquema extraído de "Understanding bio materials innovations", 2020.



Recopilación de datos

RECOPIACIÓN DE DATOS

Se realizó una recopilación de diversos proyectos de investigación y desarrollo de biomateriales a nivel local e internacional, siendo estas referencias fundamentales a la hora de desarrollar y enmarcar nuestro proyecto.

Antecedentes y proyectos de referencias internacionales

Lavba: Laboratorio de Biomateriales de Valdivia

El Lavba es un laboratorio de Biomateriales conformado por un equipo transdisciplinario de arquitectos, diseñadores e investigadores, ubicado en Valdivia, Chile. Se enfocan en el desarrollo, investigación, experimentación y prototipado de diversos biomateriales a partir de lo que les ofrece el entorno en el que se encuentran, siendo su principal materia prima los recursos naturales y antrópicos (desechos industriales y/o domiciliarios).

Han desarrollado una paleta de materiales que se agrupan en dos tipos: los cultivables, como los micelios y la celulosa bacteriana, y los aglomerados, de origen natural, como los polisacáridos de algas, almidones o gelatinas (Lavba, s.f).

Figura 15



Nota. Fotografía I por Lavba, s.f. <https://labva.org/>

Étimo

Es un proyecto situado en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, que surge de la curiosidad de las materialidades que nos rodean y de sus orígenes.

Desarrollan Biomateriales a partir de residuos gastronómicos típicos del territorio local, como lo son el café y la yerba mate, contemplando todas las instancias del proceso de desarrollo para garantizar la sustentabilidad del producto.

Producen materiales 100% biodegradables, reutilizando y resignificando sus desechos y generando así materialidades con experiencias sensoriales únicas (Étimo Biomateriales, 2021).

Figura 16



Nota. Fotografía I por Etimo Biomateriales, 2021. <https://etimobiomateriales.com/>

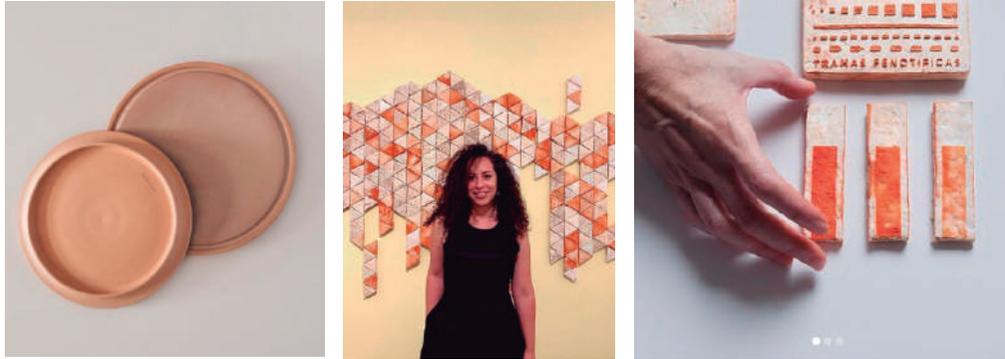
Heidi Jalkh

Diseñadora Industrial Colombiana, radicada en Buenos Aires. El enfoque de sus trabajos es bajo una mirada exploratoria e intuitiva.

Se autodenomina amante de las formas, educadora de diseño e investigadora que trabaja en cerámica, artesanía y fabricación de materiales bioinspirados (Jalkh, 2024).

Es la curadora de la exposición del Centro Cultural Recoleta llamada “Trazos Biomateriales” (Octubre, 2022). Actualmente colabora con diferentes colectivos enfocados en los biomateriales

Figura 17



Nota. Fotografía 1 por Heidi Jalkh, 2022. <https://www.instagram.com/heidijalkh/>

Cynthia Nudel

Es una artista argentina que reside en España hace más de 15 años. Desde que vive en un entorno natural, trabaja únicamente con desechos orgánicos, combinando diferentes técnicas, disciplinas y materiales y convirtiendo desechos en arte.

Actualmente trabaja en su último proyecto: “Biocerámica”, creando piezas con cáscara de huevo, algas pardas y pigmentos naturales. Desarrolla un material biocompuesto rígido y resistente como una alternativa a la cerámica tradicional (Nudel, 2020).

Figura 18



Nota. Fotografía 1 por Cynthia Nudel, 2022. <https://www.instagram.com/p/ChC24njEAd/>

Actores locales

Simbióticas lab

Simbióticas Lab es un colectivo de diseñadoras e investigadoras de materiales. Está conformado por cuatro diseñadoras de distintas nacionalidades, que les permite una amplitud de trabajo, tanto en Uruguay como en la región y en otros países.

Trabajan en conjunto para diversos proyectos, exposiciones, ciclos de charlas y talleres. Promueven acercar la práctica de biofabricados para democratizar el conocimiento para aquellas personas interesadas en el tema (Simbióticas Lab, s.f).

Figura 19



Nota. Fotografía I por Cynthia Nudel, 2022.
<https://www.instagram.com/p/ChC24nljEAd/>

BioArchivos.uy

Es un proyecto de exploración en biomateriales que surgió a partir de la tesis de grado de Horacio Taullard y Eugenia Bermúdez, estudiantes de la Udelar (FADU, EUCD, Diseño Industrial: perfil textil).

Generaron un acercamiento a procesos biológicos y químicos de compuestos naturales, desarrollando un catálogo de materiales biodegradables de manera artesanal con posible aplicación dentro del campo del diseño. Trabajaron con diversos residuos orgánicos de origen industrial y hogareños y emplearon la gelatina o scoby como aglutinantes (Bioarchivos UY, s.f)

Figura 20



Nota. Fotografía I por Bioarchivos.uy, 2019
<https://www.instagram.com/p/Bx98FSkBpP2/>

Hifa

Se trata de un emprendimiento que genera biomateriales capaces de reemplazar al plástico y sus derivados a partir de desechos agroindustriales como la cáscara de arroz, el aserrín o el rastrojo. Estos residuos se mezclan con un hongo comestible que previamente crece en un sustrato.

El biomaterial que producen puede ser transformado en muchos productos como, por ejemplo, soluciones de empaque para electrodomésticos, bandejas o vasos para sustituir a los plásticos convencionales, y también suelas de calzado, esponjas ecológicas para aplicar maquillaje o hasta cuero ecológico (El País, 2022).

Figura 21



Nota. Fotografía | por Sobre Ciencias, 2019
<https://twitter.com/SobreCiencia/status/1169666747512885248>

Halo

El trabajo final de grado que realizó María José Yáñez, estudiante de la ORT, se denomina Halo. Se trata de una línea de cuatro luminarias fabricadas con cáscaras de huevos, desechos del área gastronómica. En su Instagram mencionó: “El desecho como producto de lujo.

Este fue el desafío que me propuse durante el desarrollo de mi proyecto final de carrera: otorgarle valor a un producto considerado de desecho, pero quitándole el estigma de segunda mano” (María José Yáñez, 2021).

Figura 22



Nota. Halo | luminarias sustentables | por María José Yáñez, 2022
[yahttps://www.instagram.com/p/Cd5ta3XuLv0/?img_index=1](https://www.instagram.com/p/Cd5ta3XuLv0/?img_index=1)



Experimentación

EXPERIMENTACIÓN

Para la experimentación con los biomateriales vamos a utilizar como principal materia prima aditiva la borra del café, la cáscara de café y la cáscara de huevo que nos da la cafetería local.

Materia prima - Aditivos

La materia prima principal que vamos a utilizar como aditivo para el desarrollo de los biomateriales, son desechos gastronómicos de la cafetería Culto, siendo estos: borra de café, cáscara de café y cáscara de huevo.

Café

El café se posiciona como una de las bebidas más consumidas a nivel mundial y continúa en crecimiento.

Figura 23



La planta del café es un arbusto que proviene de Etiopía y solo crece en “el cinturón del café”, entre los trópicos de Cáncer y Capricornio. Los granos de café son semillas que se desarrollan dentro de las bayas

Nota. Fotografía | Extraído de Freepik.es, s.f
<https://www.freepik.es/fotos/ilustracion-planta-cafe>.

de la planta y cuenta con más de ochenta especies, de las cuales dos son las más conocidas: arábica y robusta. Estas semillas se someten a diversos procesos hasta llegar a la taza (Dudkin et al, 2019).

En la Edad Media, las plantaciones de café se extendieron a nuevos países con excelentes condiciones climáticas, introduciendo el consumo en Europa. Es a partir de esto que el continente americano se convirtió en el mayor productor y exportador de café, hasta el día de hoy (Dudkin et al, 2019).

Los cafés abrieron por primera vez en Estambul y eran espacios exclusivamente masculinos, donde sucedían reuniones después del trabajo, acompañadas de propuestas artísticas. Luego se expandieron por Europa, siendo el rol principal de estos espacios, contribuir al desarrollo de la vida social, artística e intelectual de las comunidades (Dudkin et al, 2019).

El consumo del café a lo largo de la historia se puede definir a partir de tres olas. La primera refiere a la época posterior a la Segunda Guerra Mundial, donde su consumo se popularizó, convirtiéndose en algo accesible y masivo. La segunda comienza en los años setenta, cuando aparece un mayor interés por la calidad del producto: se valora y se cuida la experiencia de tomar un buen café, de la mano de grandes empresas y coffee shops (Dudkin et al, 2019).

Por último, la tercera ola, en los años 2000, se define por el interés del consumidor en volver el acto de tomar café, una experiencia integral, para todos los sentidos, apreciando tanto la calidad, como la atención al cliente, la trazabilidad y la historia detrás de cada taza (Sojo, 2023).

La tercera ola (que transitamos actualmente) se vincula estrechamente con el término “café de especialidad”, utilizado por primera vez en 1974 por Erna Knutsen para referirse al café de alta calidad, que debe alcanzar un puntaje mínimo de 80 puntos en una evaluación realizada por un catador, bajo los estándares de la Specialty Coffee Association (ASC). El café de especialidad no solo se define por la calidad de la bebida, sino también por los procesos anteriores a la preparación de la misma, cuidando toda la cadena productiva (Mokasol, 2023).

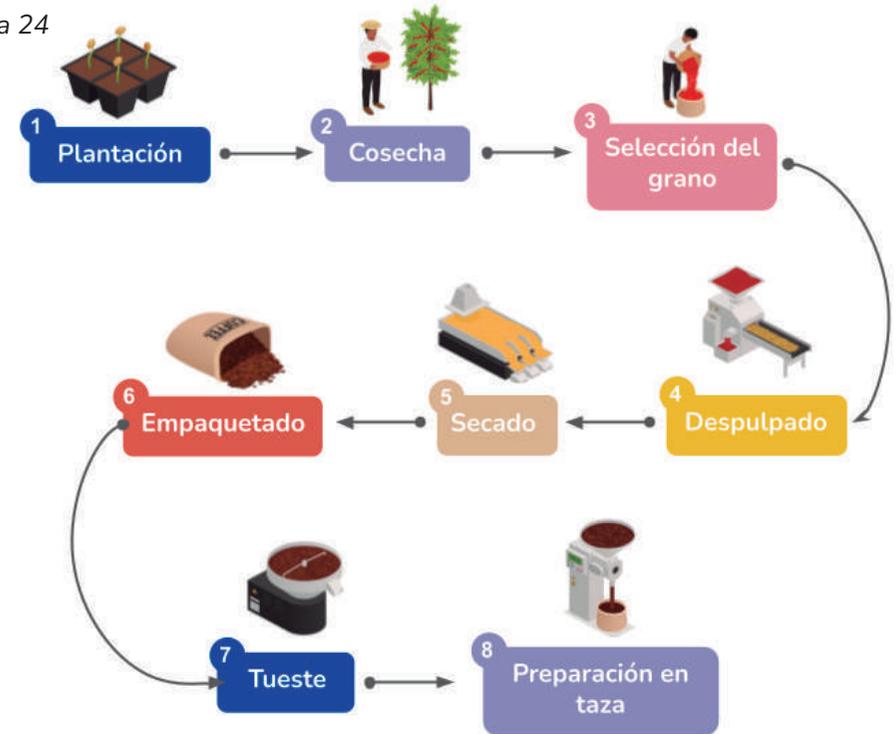
Desde el año 2014, se expandió en Uruguay la tercera ola del café. Según Nestlé, en Uruguay se consumen 153 tazas de café per cápita por año (El observador, 2022). Esto equivale a 490 millones de tazas anuales en todo el país y está en ascenso año tras año por un interés de consumir café de calidad. Esta tendencia tiene la característica de que se utilizan granos arábicos, seleccionados de una forma no-industrial, los cuales son meticulosamente molidos y tostados a una temperatura específica.

Como todas las producciones de alimentos, esta también genera residuos, que van directo a la basura. Luego de que la molienda de café pasa por agua caliente mediante un filtro, este pasa a ser un

residuo, ya que no se le da más uso luego de ese proceso.

Proceso del café: de la planta a la taza

Figura 24



Nota. Esquema proceso del Café | Extraído de ESCoffee, 2020
<https://www.facebook.com/escoffee/posts/10163502745875640/>

Cáscara de café

Cáscara refiere a las cáscaras secas de las cerezas de café. El grano de café se extrae de la fruta, mientras que la pulpa y la piel, más conocida como la cascarilla, se utilizan comúnmente como abono o

simplemente se desechan, generando enormes cantidades de basura (Incapto, 2021).

En el último tiempo, en algunos países como Yemen y Bolivia, la cáscara de café se procesa y se utiliza como una infusión o té, caracterizándose por contener bajos niveles de cafeína, mientras que su sabor frutal resulta ser más intenso que el de los granos (Incapto, 2021). La cáscara de café, además de azúcares, tiene altos contenidos de minerales, potasio, ácido clorogénico y cafeína (Ristretto cafetería, 2022).

En Uruguay, este proceso todavía no se está desarrollando, por lo que la cascarilla del café sigue siendo un desecho sin un paradero específico, y es por esto que proponemos utilizarlo para el desarrollo de este trabajo.

Cáscara de huevo

La cáscara de huevo es el término que se utiliza para definir a la parte dura externa de un huevo.

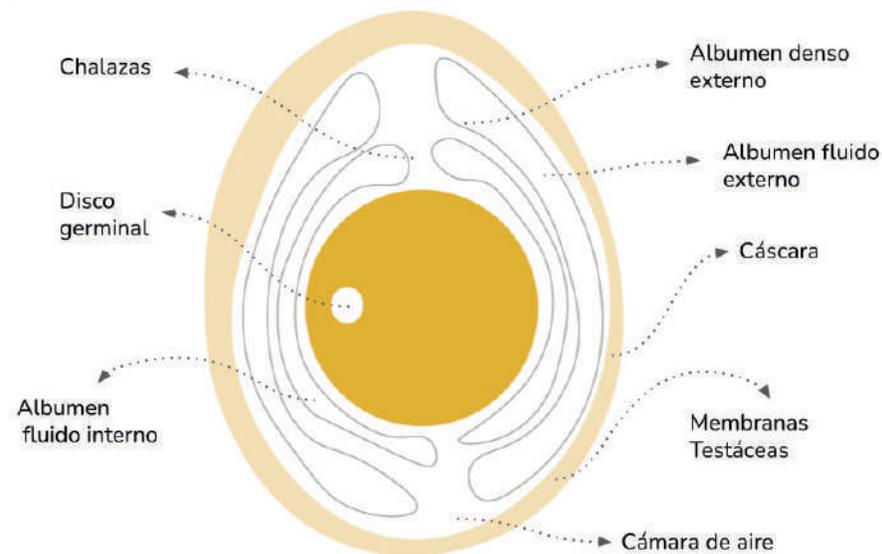
La estructura material de una cáscara suele variar según las especies. Se puede decir que es una matriz de proteína alineada con cristales minerales y calcio en compuestos químicos como el carbonato de calcio, que se encuentra presente al 94% (Wikipedia, 2023).

El calcio de los huevos procede de una sedimentación. No existen células en las aves que generen el calcio de la cáscara. Los huevos con cáscara más dura están más mineralizados que los de cáscara más débil o frágil (Wikipedia, 2023).

La cáscara de huevo es uno de los mayores desechos de la industria gastronómica, ya que una vez que se usa lo que está en su interior se desecha, desperdiciando su potencial como materia prima.

En la cafetería y tostadería Culto, se utilizan cada mañana alrededor de 500 huevos aproximadamente, que serían 3500 huevos por semana. Una vez utilizados van directamente a la basura, convirtiéndose en un desperdicio. La cáscara de huevo tiene muy buenas propiedades de resistencia debido a su estructura, principalmente a base de carbonato cálcico en un 94% (Instituto de estudios del huevo, s.f), siendo una materia prima noble que permite diversidad de posibilidades de materiales, texturas y composición.

Figura 25



Nota. Estructura del huevo | Extraído del Instituto de estudios del huevo, s.f.
https://www.institutohuevo.com/estructura_huevo/#

Ingredientes Aglutinantes

Para la experimentación, además de la materia prima, vamos a utilizar ingredientes para obtener diversos resultados, acordes a las recetas base que seleccionamos y teniendo en cuenta las propiedades que estos pueden aportar a los biomateriales.

Almidón

El almidón es un polisacárido que proviene de la extracción de plantas, tubérculos y raíces. De acuerdo a su origen natural, se considera un biopolímero. Es biodegradable, ecológico, renovable y económico debido a su abundancia. Su principal función en las plantas es reservar su energía, es por esto que hay tanta presencia en la naturaleza, ocupando el segundo lugar, después de la celulosa (Cooper et al, 2023).

Su uso más frecuente es en el sector alimentario, pero ha adquirido múltiples usos en otras industrias, como en la medicina, en el sector de la construcción, en la fabricación de papel, fertilizantes, adhesivos, envases, bioplásticos, entre otros.

Si bien puede tener múltiples aplicaciones, algunas de ellas se ven limitadas por propiedades intrínsecas al material como su insolubilidad en agua fría, sus bajas propiedades mecánicas, etc. Esto ha llevado a modificar el almidón química, física y mecánicamente con el fin de mejorar estas propiedades, es por esto que podemos encontrar almidón nativo o modificado (Cooper et al, 2023).

En cuanto a la utilización del almidón en biomateriales, este se funde en presencia de un plastificante (agua y/o glicerol) para formar almidón plastificado. Se puede formar films plásticos biodegradables o bien inyectar en moldes y obtener piezas sólidas.

Tiene gran potencial como sustituto de materiales poliméricos sintéticos, principalmente con fines ambientales, ya que al degradarse se descompone en agua y óxido de carbono, por lo que no daña el medio ambiente (Ferrández et al, 2017).

Gelatina

La Gelatina es una proteína natural, una mezcla coloide, semisólida, incolora, translúcida, quebradiza, insípida que se obtiene a partir de la hidrólisis del colágeno procedente de la piel, el hueso hervido y/o molido y tendones de animales (Gelatina, 2023).

La gelatina es una proteína compleja, un polímero compuesto por aminoácidos. Esta molécula tiene una gran propiedad: su comportamiento en diversas temperaturas. Cuando se enfrenta al agua caliente se diluye, volviéndose líquido, y cuando se enfrenta a temperaturas bajas, se solidifica formando un gel. (Gelatina, 2023).

Tiene gran cantidad de proteína, que es su mayor propiedad nutritiva. Cuenta con el 98 a 99% de proteína, 1-2% de sales minerales y se le agrega agua para que se hidrate. La gelatina tiene diversos usos, como el alimenticio (Gelatina, 2023).

En los biomateriales, funciona como un gran aglutinante. Colabora para la gelificación del biomaterial y se une con la mayoría de aditivos que se agreguen a la mezcla. Para utilizarlo en la receta del material es necesario cocinarlo antes y que esté en contacto con agua para que brinde las propiedades mencionadas anteriormente. Tiene un secado rápido comparado con otros aglutinantes que se utilizan para biomateriales.

Glicerina

Es un compuesto orgánico a base de alcohol de consistencia viscosa e incolora que está presente en las grasas naturales, tanto de origen vegetal como animal. Se presenta en forma líquida, y tiene un sabor dulce, como otros polialcoholes. Además, es higroscópico, es decir, que tiene la capacidad de absorber la humedad del ambiente (Conjunto LAR, 2019).

Antiguamente, el glicerol producido provenía de la industria del jabón, siendo un componente del mismo. Actualmente, es un subproducto de la fabricación del jabón y del biodiesel (Conjunto LAR, 2019).

La glicerina se utiliza en los biomateriales para aportar flexibilidad: cuanto más glicerina contiene la receta, más flexible es el material.

Alginato de sodio

El alginato es un polisacárido de origen natural que proviene de la pared celular de las algas marinas pardas. Estas sustancias corresponden a polímeros orgánicos derivados del ácido algínico. Es no tóxico, biodegradable, soluble en agua y renovable.

Es mayormente utilizado como un agente gelificante (espesante) y genera espesores de película resistentes. También se utiliza como estabilizador y espesante en la industria alimenticia.

El alginato de sodio además es utilizado en otras áreas como la industria farmacéutica, médica, gastronómica, entre otras (Aroca et al., 2020).

En el área de biomateriales, el alginato de sodio es un excelente aglutinante para diversas recetas, ya que reacciona muy bien con el contacto con el agua, funcionando como un agente gelificante, al igual que la gelatina.

Solución de alginato

La solución de alginato es una preparación que se realiza para desarrollar biomateriales. Consta de 200 ml de agua en 2Kg de alginato. Se debe batir la mezcla hasta llegar a una consistencia viscosa y dejar reposar 24 h.

Esta preparación sirve para desarrollar bio-compuestos, que pueden ser biocerámicos con cáscara de huevo, ya que al contacto del calcio de la cáscara, sumado al vinagre, se solidifica rápidamente.

Propionato de Calcio

El propanoato o propionato de calcio es una sal cálcica del ácido propanoico. Se obtiene a partir del ácido propiónico y el óxido de calcio. Es un conservante sintético que se utiliza para prevenir los microbios y los benzoatos, y en panaderías lo utilizan para inhibir el moho.

El uso que se le da, por lo general, es como aditivo alimentario para productos de panadería y bollería, carne procesada, suero de leche y otros lácteos (Pochteca, 2023).

Al igual que en la panadería, en los biomateriales el propionato de calcio se emplea como inhibidor de moho y como conservante, para que el material tenga mayor durabilidad en el tiempo y para evitar la contaminación. Por lo general, se agrega directo en la receta, de 3 a 4 g, dependiendo del material.

Cloruro de calcio

El cloruro de calcio (o cloruro cálcico) es un compuesto químico con aspecto de escamas blancas y es altamente soluble en agua. Se obtiene a partir de la piedra caliza y también se puede obtener de la purificación de la salmuera (Efice, s.f).

Es un químico inorgánico mineral que se emplea para la industria química, para la industria alimentaria como conservante de alimentos, aditivo para el queso, bebida deportiva y cerveza. También se usa para la producción de sal de calcio, agente de secado, potenciador de sabor, anticongelante, estabilizador, tratamientos de aguas residuales, etc.

Es higroscópico, absorbiendo la humedad del ambiente y reteniendo esta por un período indefinido de tiempo (Efice, s.f).

En el caso de los biomateriales, el cloruro de calcio por lo general se utiliza como una solución para espolvorear en los moldes donde se realiza el biomaterial, con el fin de acelerar el proceso de secado.

También se utiliza para realizar biohilos, que se sumergen en una solución de cloruro y agua, generando una reacción que se da debido a la composición de los hilos y la solución de cloruro. El alginato de sodio y el cloruro reaccionan de forma favorable, proporcionando un rápido secado y la formación de estos.

Vinagre de alcohol

El vinagre de alcohol o vinagre blanco destilado es un líquido transparente producido a partir de la fermentación de la caña de azúcar, que se destila previo a que el alcohol se convierta en ácido acético. Se le da diversos usos, tanto para cocinar como para el área de limpieza (Acetaria, 2021).

El vinagre se utiliza como ingrediente en los biomateriales, para inhibir hongos. Además, en algunas recetas que contienen alginato de sodio, cuando este ingrediente entra en contacto con el vinagre, gelifica, proporcionando rigidez.

Desarrollo de materiales

Para el desarrollo de los materiales se realizó una investigación y recopilación de recetas de diversas fuentes, teniendo en cuenta el contexto de trabajo y los materiales con los que contábamos.

Se llevó a cabo una selección para realizar pruebas y determinar un muestrario que se encuentran en las fichas (anexos) con toda la información correspondiente: ingredientes que componen el material, insumos, características específicas, procesos de producción, observaciones y conclusiones.

Una vez realizada la investigación y las pruebas de los diferentes materiales, seleccionamos dos recetas definitivas para continuar desarrollando, una de carácter flexible y otra rígida, que nos permitieron llegar a ciertos resultados deseados modificando la receta original.

La elección de las recetas fue realizada de acuerdo a los resultados observados en el correr de la experimentación y por ciertas características de los materiales que se consideraron pertinentes, con potencial para diseñar y poder aplicarlo a un producto.

Receta Material Flexible - Bioplástico Gelatina

Receta base

Nombre: Gelatina conductora bioplástica Ge04

Autor: Clara Davis

Fuente: Materiom

Ingredientes originales:

Agua 100 ml

Glicerina 10 g

Gelatina 26 g

Carbón activado 16 g

Ingredientes modificados:

Agua 100 ml

Glicerina 15 g

Gelatina 26 g

Café carbonizado 10 g

Propionato de Calcio 2-3 g

Se suplanta el material aditivo de la receta original por nuestra materia prima principal, el desecho de la borra de café carbonizada.

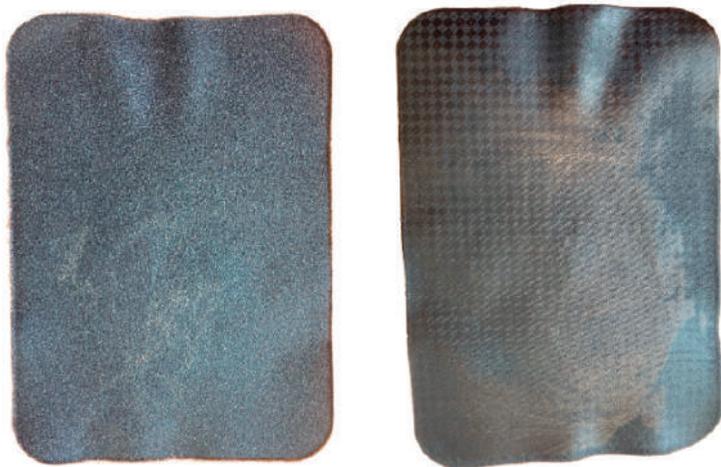
El café carbonizado aporta propiedades que benefician al material: sube el ph alcalino del mismo ayudando a que la muestra se contamine menos, ayuda a la resistencia y a la opacidad del mismo.

Luego de realizar diversas pruebas determinamos duplicar la cantidad de glicerina de la receta original, debido a que buscábamos más flexibilidad en el material.

Por otro lado, agregamos a la receta propionato de calcio como alternativa para evitar la generación de hongos por contaminación.

Resultado final (receta doble)

Figura 26



Nota. Bioplástico gelatina frente | Autoría Propia, 2022

Elegimos esta receta, en primer lugar, por sus características físicas, por su homogeneidad, flexibilidad y porque consideramos interesante su similitud a una silicona. Además, consideramos interesante la resistencia al agua en sus diferentes estados. Es un material muy resistente al agua a temperatura ambiente y en agua caliente se disuelve en su totalidad, permitiendo utilizar o tener en cuenta esta característica a la hora de diseñar.

Receta Material Rígido - Biocerámico Almidón

Receta base

Nombre: Biocompuesto Almidón

Autor: Simbióticas Lab

Fuente: Taller biomateriales - Usina Fadu 2022

Ingredientes originales:

Agua $\frac{3}{4}$ tazas / 185 ml aprox.

Bicarbonato de sodio 1 taza

Almidón de maíz $\frac{1}{2}$ taza / 50g

Material Aditivo 30 g

Ingredientes modificados:

Agua 50 ml

Bicarbonato de sodio 50 g

Almidón de Mandioca 25 gr

Café 10 g

La principal modificación de esta receta es la suplencia del almidón de maíz por el almidón de mandioca. Decidimos este cambio después de realizar pruebas de la misma receta, pero con los diferentes almidones y observando los resultados obtenidos. El almidón de mandioca respondió mejor a la receta y nos dio mejores resultados que el

almidón de maíz en cuanto a la resistencia.

A su vez, también adaptamos las cantidades de los diferentes ingredientes, encontrando el equilibrio entre ellos a medida que realizamos las pruebas de experimentación. El material aditivo utilizado fue el desecho de la borra de café.

Receta Material Rígido - Biocerámico Almidón

Receta base

Nombre: Biocompuesto Almidón

Autor: Simbióticas Lab

Fuente: Taller biomateriales - Usina Fadu 2022

Ingredientes originales:

Agua $\frac{3}{4}$ tazas / 185 ml aprox.

Bicarbonato de sodio 1 taza

Almidón de maíz $\frac{1}{2}$ taza / 50g

Material Aditivo 30 g

La principal modificación de esta receta es la suplencia del almidón de maíz por el almidón de mandioca. Decidimos este cambio después de realizar pruebas de la misma receta, pero con los diferentes almidones y observando los resultados obtenidos.

El almidón de mandioca respondió mejor a la receta y nos dio mejores resultados que el almidón de maíz en cuanto a la resistencia. A su vez, también adaptamos las cantidades de los diferentes ingredientes,

encontrando el equilibrio entre ellos a medida que realizamos las pruebas de experimentación. El material aditivo utilizado fue el desecho de la borra de café.

Resultado final

Figura 27



Nota. Biocompuesto de Almidón frente | Autoría Propia, 2022

Elegimos como receta rígida definitiva el Biocerámico de fécula de mandioca, principalmente por su resistencia y rigidez, luego evaluada y determinada mediante el ensayo de compresión.

Otros aspectos interesantes de esta receta fueron las características físicas del material y la textura suave y lisa que se puede lograr, así como también la paleta de color y la textura visual veteada que se da gracias al café, permitiendo generar patrones diversos a la hora de diseñar.



Fichas Técnicas

FICHAS TÉCNICAS

Para el registro de la experimentación desarrollamos fichas técnicas con detalles, especificaciones, procesos, observaciones y conclusiones de los diferentes materiales.

MUESTRA XXX

Imagen de muestra

Ingredientes:


Gelatina


Alginato de sodio


Glicerina


Café


Agua H2O

Insumentos:



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor	Especificaciones
				Medida de olla
				Tipo de cocción
				Medida de molde
				Medida de muestra seca

MUESTRA XXX

Características Específicas		
Humedad del ambiente		%
Secado de la muestra		
Tiempo de secado		
Temperatura de secado		

Aspecto	Frente	Dorso	
Color	●○○○○	●○○○○	
Brillo	●○○○○	●○○○○	
Transparencia	●○○○○	●○○○○	
Homogéneo	●○○○○	●○○○○	
Porosidad	●○○○○	●○○○○	

Textura		
Flexibilidad	●○○○○	
Elasticidad	●○○○○	
Fragilidad	●○○○○	
Resistencia al agua a temp. ambiente	●○○○○	
Resistencia al agua en estado de ebullición	●○○○○	
Resistencia al calor	●○○○○	
Viscosidad	●○○○○	
Temperatura		Frío / Cálido
Suavidad	●○○○○	

PROCESO	OBSERVACIONES	CONCLUSIONES

Criterios de referencias para fichas de muestra

Se establecen criterios de referencia de las diferentes características del material.

Características específicas:

Humedad del ambiente: cuánta humedad hay en el ambiente del 1% al 100%

Secado de la muestra: método de secado de la muestra (horno / pistola de calor / ambiente / etc.)

Temperatura de secado de la muestra: temperatura a la que se secó la muestra.

Propiedades físicas de la muestra

- Flexibilidad: ●○○○○○ (muy rígido) ●●●●●● (muy dúctil)
- Elasticidad: ●○○○○○ (el más resistente a la tracción) y ●●●●●● (con mayor elasticidad)
- Fragilidad: ●○○○○○ (muy débil) y ●●●●●● (muy fuerte)
- Resistencia al agua temperatura ambiente: Se determina la reacción de una muestra de 5x5 cm sumergida en agua durante 3 minutos. Considerando con ●○○○○○ a las muestras más afectadas y ●●●●●● a las muestras que no son afectadas por el agua.
- Resistencia al agua en estado de ebullición (100°): Se determina la reacción de una muestra de 5x5 cm sumergida en agua hirviendo durante 3 minutos(*) y secándose. Considerando con ●○○○○○ a las muestras más afectadas y ●●●●●● a las muestras que no son afectadas por el agua.
- Viscosidad: Se determina con un ●○○○○○ muy fluido y ●●●●●● muy viscoso

- Temperatura: fría o cálida al tacto.
- Suavidad: Considerando con ●○○○○○ muy rugoso y ●●●●●● muy suave

Aspecto

- Color: Color de la muestra
- Brillo: considerando ●○○○○○ opaco y ●●●●●● brillante
- Transparencia: considerando ●○○○○○ muy opaco y ●●●●●● translúcido
- Homogéneo: Considerando ●○○○○○ poco homogéneo y ●●●●●● muy homogéneo
- Porosidad: Considerando ●○○○○○ poco poroso y ●●●●●● muy poroso

(*)Tiempo estimado de uso funcional de la pieza final (3 minutos)



Ensayos de Materiales

ENSAYOS DE MATERIALES

Los ensayos de materiales son pruebas que se realizan con el fin de evaluar y determinar sus propiedades y características físicas, químicas y mecánicas. Estas pruebas se realizan dependiendo de la aplicación y las características del material (Servosis, 2022).

En nuestro caso, determinamos ciertos ensayos específicos para poder evaluar cada biomaterial, teniendo en cuenta las diferentes características y a partir de eso poder determinar qué posible aplicación y uso queremos y podemos darle.

A los biopolímeros seleccionados, al ser de carácter flexible, se les realizaron pruebas de elasticidad. Por otro lado, los biocompuestos, al ser rígidos, fueron sometidos a pruebas de compresión para determinar su resistencia.

Evaluamos los materiales adecuándose a los ensayos a los que logramos acceder, teniendo en consideración las características del TFG, las limitaciones de recursos disponibles y la disponibilidad y accesibilidad a las diferentes instituciones para llevarlos adelante.

Figura 28



Nota. Probeta Ensayo Compresion | Autoría Propia, 2022

Compresión

Este ensayo mide la resistencia de un material a la compresión, es decir, la capacidad de un material para soportar una carga. El ensayo se realiza aplicando la misma carga a todas las muestras de un mismo material para así obtener un resultado promedio de resistencia del material (Servosis, 2022).

El ensayo se realizó en el laboratorio del Instituto de ensayos de materiales (IEM) en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República.

Para esto se utilizó una máquina o prensa universal automatizada. Esta prensa funciona sometiendo a los materiales a distintas pruebas de tracción, compresión o flexión, con el fin de medir sus propiedades y capacidades dependiendo del uso del material. La prensa consta de dos componentes principales: la estructura que sostiene la muestra durante la prueba (marco) y un sistema de carga (actuador y sensor).

Figura 28



Nota. Ensayo de compresión en laboratorio | Autoría propia, 2023

Los materiales sometidos a la prueba de compresión fueron el biocompuesto de almidón y el biocompuesto de alginato. Para ambos casos desarrollamos 10 piezas cúbicas de 4.5 x 4.5 x 4.5 cm aproximadamente, las cuales fueron sometidas a esta prueba.

Las muestras fueron numeradas para así registrar los resultados y comportamientos en la prensa universal.

Figura 29



Nota. Muestras de Biocerámico | Autoría Propia, 2022

Tabla 1: Ensayo de compresión de Material Biocompuesto de Almidón

Muestra	n.º	Área cm2	Carga kn	Carga kg	Resistencia kg/cm2	Muestra con carga aplicada
	1	20,25	8,269	826	40,7	
	2	20,25	7,115	711	35,1	
	3	20,25	8,903	890	43,9	-
	4	20,25	7,5	750	22,2	
	5	20,25	7,968	796	39,4	
	6	20,25	3,7	370	18,3	-
	7	20,25	5,813	581	28,7	
	8	20,25	4,421	442	21,8	
	9	20,25	4,3	430	21,2	
	10	20,25	4,892	489	24,1	

Nota. Autoria Propia

El valor de la tabla denominado carga kn representa el punto máximo de carga que resiste el material, antes de que comience a deformarse y romperse.

El valor de la tabla denominado carga kg es el valor de la carga que resiste al material en kg. El valor de la tabla denominado resistencia kg/m2 representa el peso que resiste el material por metro cuadrado.

En nuestro caso, la dispersión de los resultados se debe a que las muestras con las que se realizó el ensayo son caseras y no industriales, por lo que la variabilidad entre muestras es más amplia y no tan precisa, influyendo en los resultados.

A pesar de esto, el ensayo nos permite tener un panorama general de la resistencia de este nuevo material.

Tabla 2: Ensayo de compresión de Material Biocompuesto de Alginato

Muestra	n.	Área cm2	Carga kn	Carga kg	Resistencia kg/cm2
-	A	20,25	0,5	50	2,4

Nota. Autoria Propia

La densidad del material es la cantidad de masa contenida en un determinado volumen de ese material. Este parámetro ayuda a determinar de antemano la resistencia a la compresión: cuanto más denso es el material más resistente va a ser. En este caso, había mucha diferencia de densidades entre los dos biocompuestos y eso nos daba

indicios de los posibles resultados antes de realizar los ensayos.

Tabla 3

Material	Densidad
Biocompuesto de Alginato	54 g
Biocompuesto de Almidón	104 g

Nota. Comparación de densidades de Biocompuestos | Autoría propia, 2023

Comparativa de resistencias con materiales estructurales

Comparación de resistencia a la compresión del bio-compuesto de almidón y café con materiales estructurales como referencia, ya que es un nuevo material.

Tabla 4

Material	Resistencia kg/cm ²
Concreto	200 a 350 kg/cm ²
Ladrillo cocido	80 a 250 kg/cm ²
Madera blanda	180 a 260 kg/cm ²
Madera dura	280 a 370 kg/cm ²
Adobes	25 a 35 kg/cm ²
BTC (Bloques de tierra comprimida)	40 a 120 kg/cm ²
Biocompuesto Almidón y Café	44 a 21 kg/cm ²

Nota. Comparación de resistencias de materiales | Autoría propia, 2022

Con estas referencias podemos decir que la resistencia del Biocompuesto de almidón y café se asemeja o tiene comparativo con la resistencia de los adobes o bloques de tierra comprimida. Estos últimos son materiales de construcción sostenibles que se realizan en crudo con base de tierra comprimida, arena, agua y aditivos.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos y de lo analizado anteriormente, teniendo en cuenta la densidad de cada material y la resistencia a la compresión podemos determinar que el Biocompuesto de Almidón es más resistente que el Biocompuesto de Alginato.

Estos resultados son fundamentales a la hora de hacer la elección del material para diseñar el dispositivo a desarrollar.

Observando la tabla comparativa con otros materiales estructurales podemos decir que el biocompuesto de almidón es un material que puede funcionar a la hora de realizar algún dispositivo rígido con estructura.

Resistencia a la tracción

Este ensayo permite valorar la resistencia de un material a una fuerza estática o aplicada lentamente, midiendo las deformaciones elásticas y plásticas de un material, entre otras (Servosis, 2020).

Para esto, se realizaron probetas con el biomaterial flexible que luego serán sometidas a una fuerza determinada. La temperatura en el ambiente del laboratorio a la hora de hacer el ensayo es de 25°, con un 52% de humedad.

Figura 30



Nota. Probetas | Autoría propia, 2023

Se generaron 20 probetas identificadas con números, como se muestra en la siguiente foto:

Figura 31



Nota. Probetas numeradas | Autoría propia, 2023

Para realizar el ensayo se utiliza la máquina que se visualiza en la siguiente imagen. Esta se ancla en los dos vértices anchos de la probeta y la tracciona para sus lados opuestos.

Figura 32



Nota. Ensayo en laboratorio | Autoría propia, 2023

Para este ensayo se realizó en la velocidad de 100 mm por minuto.

Se toman tres medidas para saber la resistencia a la tracción:

Resistencia a la tracción = F/A

F= fuerza a la que rompe el material (determinada por el equipo, en kg o N)

A= área de sección transversal (ancho por espesor) en la zona más fina. (se midió p2 con calibre)

Tabla 5: ensayo de resistencia a la tracción de material: biopolimero

Probeta	N°	Fuerza (Kg)	Área (mm)	Resistencia a la tracción=F/A	Tracción aplicada (100mm x min.)
	1	1,8 kg	6,4	0,281	2 mm
	2	1,6 kg	6,5	0,246	2 mm
	3	1,4 kg	6	0,233	2 mm
	4	1,4 kg	5	0,28	2 mm
	5	1,5 kg	5,1	0,294	2 mm
	2.1	1,3 kg	6	0,21	1,5 mm
	2.2	1,7 kg	5,8	0,293	1 mm
	2.3	1,7 kg	6	0,283	1 mm
	2.4	1,7 kg	6,1	0,278	1 mm
	2.5	1,5 kg	6	0,25	1 mm
	3.1	1,6 kg	6	0,26	1 mm
	3.2	1,4 kg	6	0,23	1 mm

	3.3	1,7 kg	6	0,283	0,5 mm
	3.4	1,6 kg	6,3	0,253	1 mm
	3.5	1,5 kg	6,2	0,241	1 mm
	4.1	1,8 kg	6,1	0,295	1 mm
	4.2	1,6 kg	5,2	0,307	1 mm
	4.3	1,8 kg	6,1	0,229	1 mm
	4.4	1,7 kg	6	0,283	1 mm
	4.5	1,4 kg	6	0,233	1 mm

Nota. Autoría propia, 2022

Podemos concluir que el resultado del ensayo de tracción determina que, si bien el material es flexible no se caracteriza por tener una gran plasticidad y elasticidad.

Es a partir de esto que se resolvió realizar pruebas de dureza por su poco porcentaje a la tracción.

Dureza

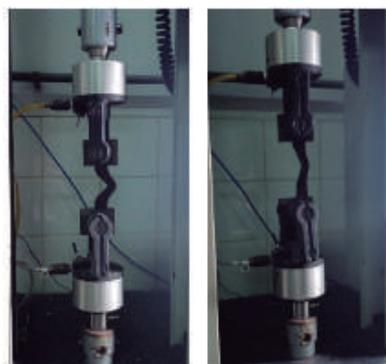
El ensayo de dureza se define como una prueba que sirve para determinar la resistencia de un material específico a la deformación (Metalinspec, 2021).

Se realizó una prueba de dureza con dos probetas (n.º 1 y 2).

Figura 33



Figura 34



Nota. Prueba de dureza

Nota. Probetas para prueba de dureza | Autoría propia, 2023

Tabla 6

Probeta	N.º	Fuerza (Kg)	Área (mm)	Resistencia a la tracción=F/A	Tracción aplicada (100mm x min.)
	1	1,7 Kg	1,2	1,4	5mm
	2	1,7 Kg	1,2	1,4	5mm

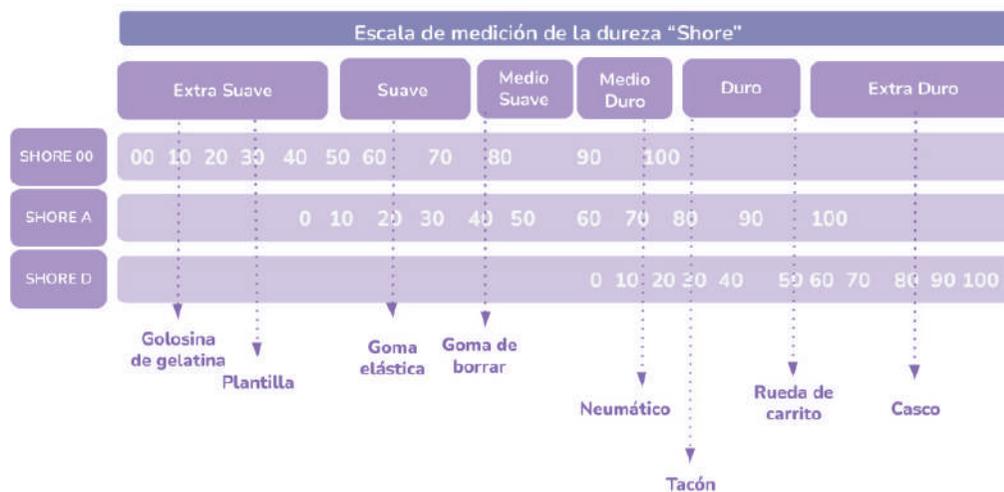
Nota. Resistencia del material | Autoría propia

Esta prueba arrojó como resultado que, en la escala de dureza, se iguala a los materiales del tipo: "Shore D= 55 +/-10".

La "Dureza Shore" es una escala que mide la dureza del tipo elástica de materiales. Las escalas van del número 0 a 100. Cuanto mayor sea el número, mayor es la dureza (Recreus, 2021).

La notación "Shore D = 55 +/-10" significa que la dureza del material se mide en la escala Shore D y que el valor resultante es de 55 unidades, con un margen de error de +/-10 unidades. En otras palabras, la dureza del material se encuentra en un rango de 45 a 65 unidades Shore D. Esto indica que el material es relativamente duro, pero con cierta variabilidad en su dureza. Este material se puede comparar con una suela de zapatos (Recreus, 2021).

A continuación presentamos la escala de medición de dureza:



Nota. Escala de medición Shore | Extraído de Recreus, 2021
<https://recreus.com/es/noticias/aprende-con-recreus/que-es-la-dureza-shore->



Proceso de Diseño

PROCESO DE DISEÑO

Para el desarrollo, diseño e ideación de las diferentes alternativas de productos, realizamos un análisis de los usuarios y el contexto, a partir de la observación e intercambio con ellos.

Usuarios

Los usuarios que concurren a la cafetería son variados: desde estudiantes hasta personas mayores. No predominan los niños, ya que no consumen café, pero se puede observar de forma esporádica algún adulto acompañado de niños/as cuando sucede algún evento específico organizado.

Muchos usuarios van a consumir café y hacer uso de su PC para estudiar, trabajar o como un espacio de reunión. El mobiliario habilita a las reuniones, en específico una mesa grande en la que entran aproximadamente seis personas. Luego hay espacios para sentarse de dos a tres personas y un espacio con sillas altas que es acompañado por una barra.

Algunos usuarios vienen solos y otros acompañados, luego de una jornada laboral o como un lugar de encuentro con amigos. Los asiduos del lugar tienen un nivel socioeconómico medio-alto. Eso se ve reflejado en los precios. También pueden concurrir con sus mascotas, debido a que el lugar es pet friendly.

Figura 35



Nota. Moodboard usuarios | Autoría propia, 2023

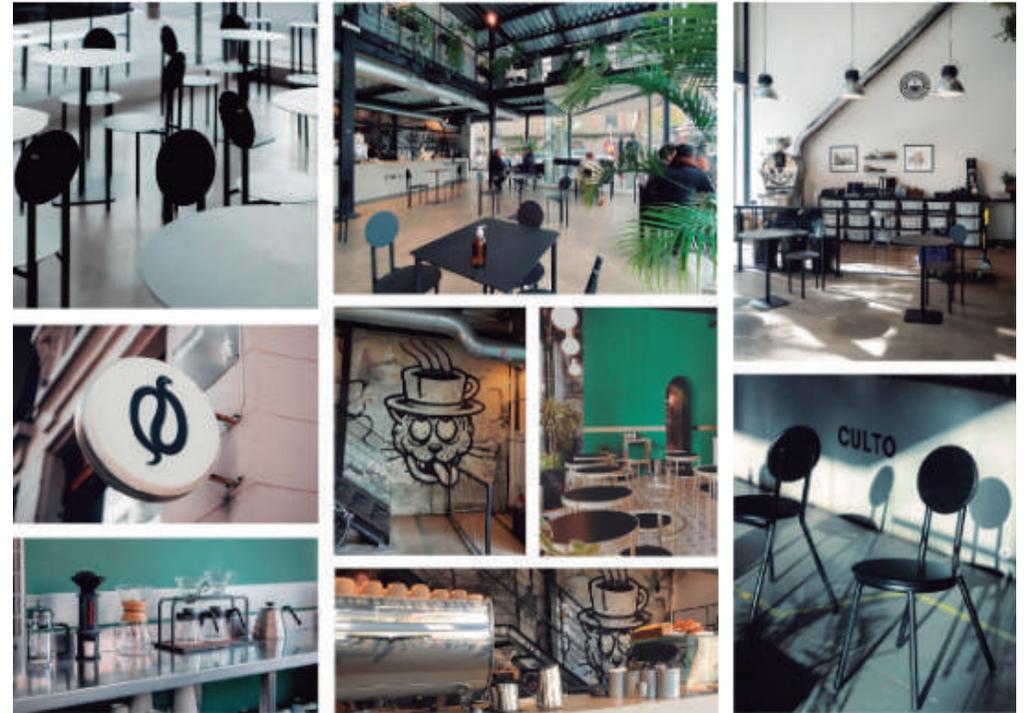
Contexto

Culto es una cafetería y tostadería con dos sucursales en Montevideo. Se caracteriza por un estilo estético de carácter industrial, relajado y actual. Ambiente ideal para tomar una taza de café de diferentes orígenes y comer algo al pasar, así como también como punto de encuentro para conectar con personas.

Predominan los colores negro, blanco y plateado, propios del estilo industrial, acompañados del verde, que se puede observar en decoración y naturaleza. El espacio es despojado y sencillo.

“El consumidor de la tercera ola se preocupa mucho por la calidad, la manera de servir el café y hasta el ambiente del local: diseño, mobiliario, iluminación... Tomar un café se convierte en una experiencia integral en todos los sentidos” (Dudkin et al., 2019, p. 18).

Figura 36



Nota. Moodboard Contexto | Autoría propia, 2023

Requisitos

La siguiente lista de requisitos corresponde a los parámetros que son condicionales a la hora de desarrollar el proyecto.

Tabla 7

Requisitos	Clasificación	Fundamentación
Resistente al uso cotidiano	Indispensable	Que se pueda utilizar diariamente
Transportable	Indispensable	Que se pueda trasladar
Liviano	Indispensable	Que se perciba liviano, de poco peso
Realizado con desechos gastronómicos	Indispensable	Biomaterial hecho a partir de desechos de la cafetería
Que acompañe la estética de la cafetería	Indispensable	Que acompañe los lineamientos estéticos de la marca
Reutilizable	Indispensable	Que pueda usarse más de una vez antes de desecharse
Biodegradable	Deseable	Que pueda descomponerse en elementos químicos-naturales a partir de agentes biológicos
Suave	Deseable	Que al contacto con las manos el producto sea ameno al tacto
Resistente a la humedad	Deseable	Que tenga un porcentaje considerable de inhibición a la humedad
Atractivo para los clientes	Deseable	Que sea innovador para el usuario
Identificación de la marca	Deseable	Que tenga un identificable de la marca (logo, isologo, etc)
Fácil guardado	Deseable	Que sea apilable
Impermeable	Optativo	Que tenga un porcentaje considerable de impermeabilidad
Escala manual	Optativo	Que en su uso se pueda manipular con las manos
Lavable	Optativo	Que pueda ser higienizable

Nota. Tabla de requisitos | Autoría propia, 2023

Problema

La cafetería genera desechos gastronómicos que acortan la vida útil de la materia prima.

Concepto de producto

Producto/dispositivo que revalorice los desechos de la cafetería y acerque el concepto de circularidad a los consumidores de culto.

Alternativa 1

Recipiente plano para apoyo de comestible o soporte de contenedor.

Alternativa 2

Revestimiento para vasos descartables de café que favorezcan el traslado y la protección del calor en contacto con la piel.

Desarrollo de Alternativas

Alternativa 1

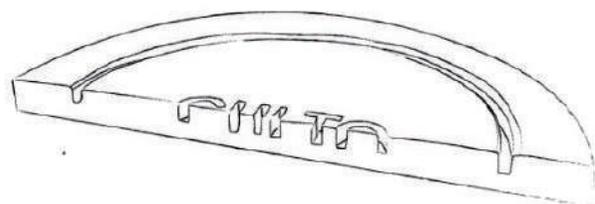
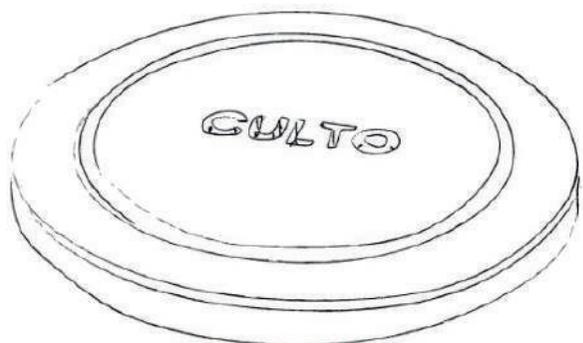
Recipiente plano para apoyo de comestible o soporte de contenedor.

Figura 37

Realizado con material biocerámico a base de almidón y café.

Liviano y apilable.

Diseño que acompaña la estética y los lineamientos de la marca.

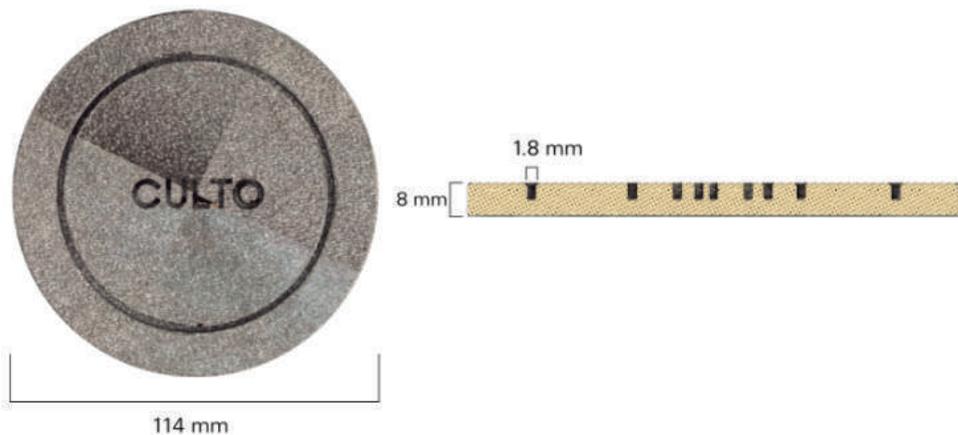


Canaleta y logotipo de la marca con hendidura para depósito de líquido en caso de vertido,

Hendidura acompaña la forma del dispositivo.

Nota. Boceto del dispositivo | Autoría propia, 2023

Figura 38



Nota. Medidas generales del dispositivo | Autoría propia, 2023

El dispositivo se produce a partir de un molde de carácter desmontable. El mismo es realizado con impresión 3D y se compone por:

Figura 39



Recipiente plano de apoyo

Base desmontable con relieves para generar las hendiduras

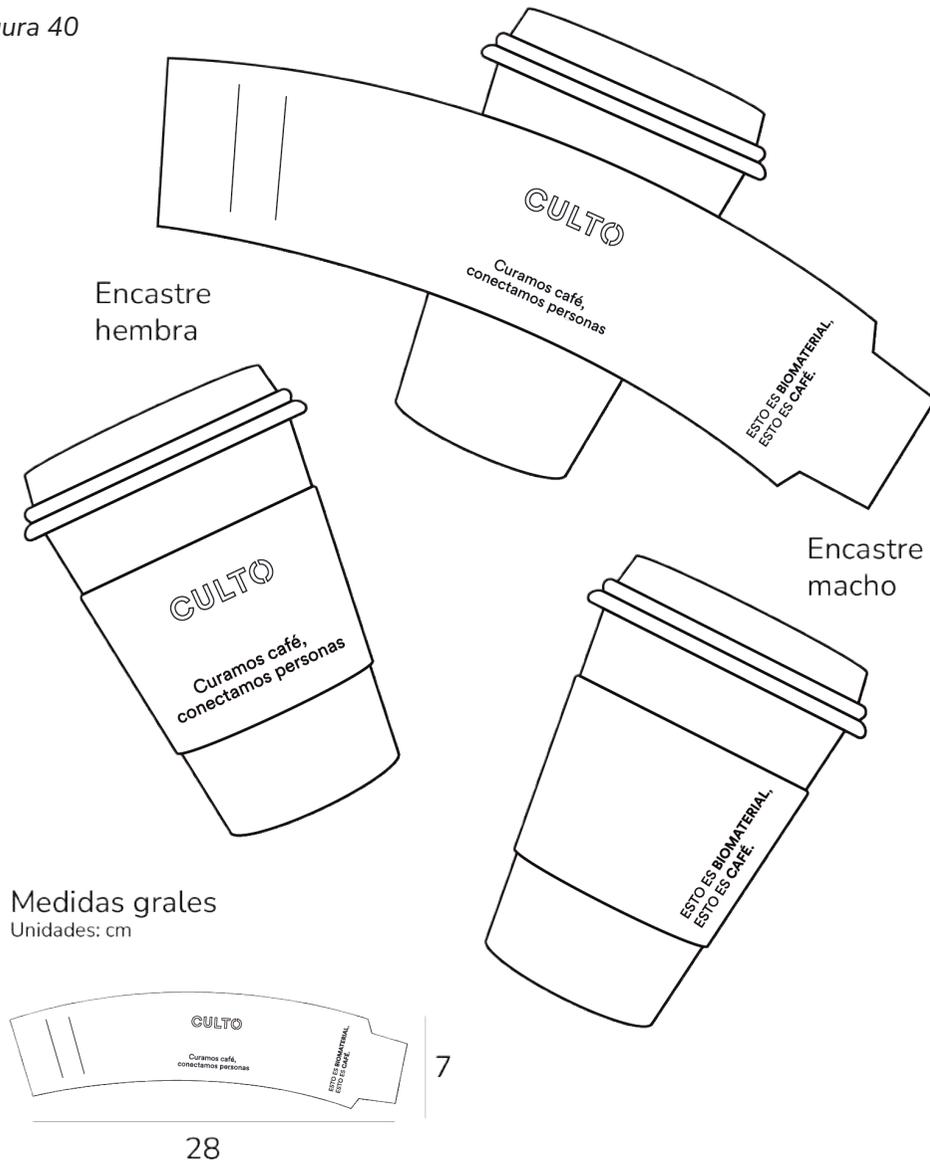
Estructura con hueco circular en el centro de la base para poder desmoldar la pieza.

Nota. Componentes del molde | Autoría propia, 2023

Alternativa 2

Revestimiento para vasos descartables de café que favorezcan el traslado y la protección del calor en contacto con la piel.

Figura 40



Nota. Boceto y medidas del dispositivo | Autoría propia, 2023

El material utilizado es un biopolímero realizado con la receta seleccionada (gelatina, glicerina, café, etc.).

Es de carácter flexible, similar a un caucho o silicona.

La rugosidad generada por la granulometría del material proporciona una textura que:

- Facilita un buen agarre del vaso
- Ayuda a aislar la temperatura
- Deja visible el componente principal del material

Figura 41



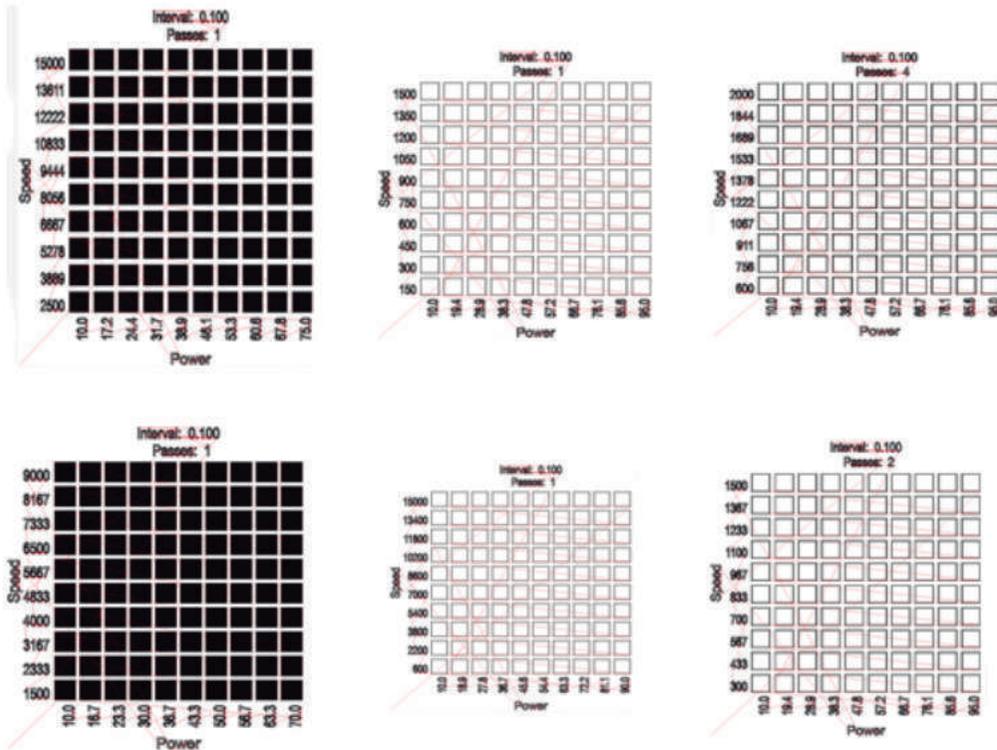
Nota. Render | Autoría propia, 2023

Para la producción del dispositivo se diagrama el diseño en un programa 2D, y luego se realiza el corte y grabado láser sobre una plancha de 48 cm x 32 cm del material flexible. Una vez realizado el corte se encastran los extremos macho-hembra.

Prueba de corte y grabado

Realizamos una prueba de corte y grabado láser sobre una plancha de biopolímero del material definitivo con el fin de observar el comportamiento del material ante esta intervención y poder considerar este método de corte a la hora de realizar el diseño final.

Figura 42



Nota. Muestra de intensidad de grabado y corte láser | Proveedor, 2023

Figura 43

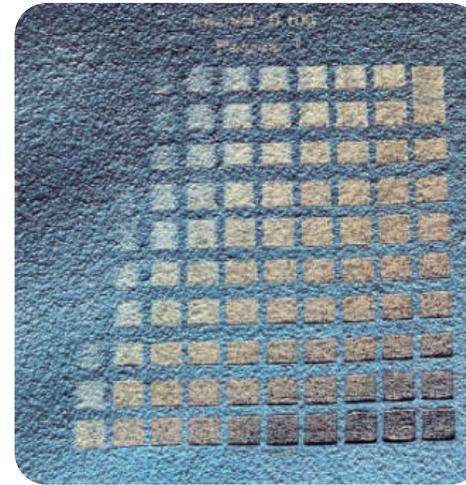
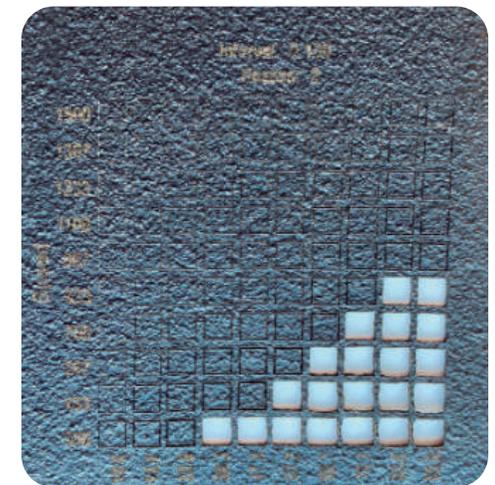


Figura 44



Nota. Grabado láser | Autoría propia, 2023 Nota. Corte láser | Autoría propia, 2023

Figura 45

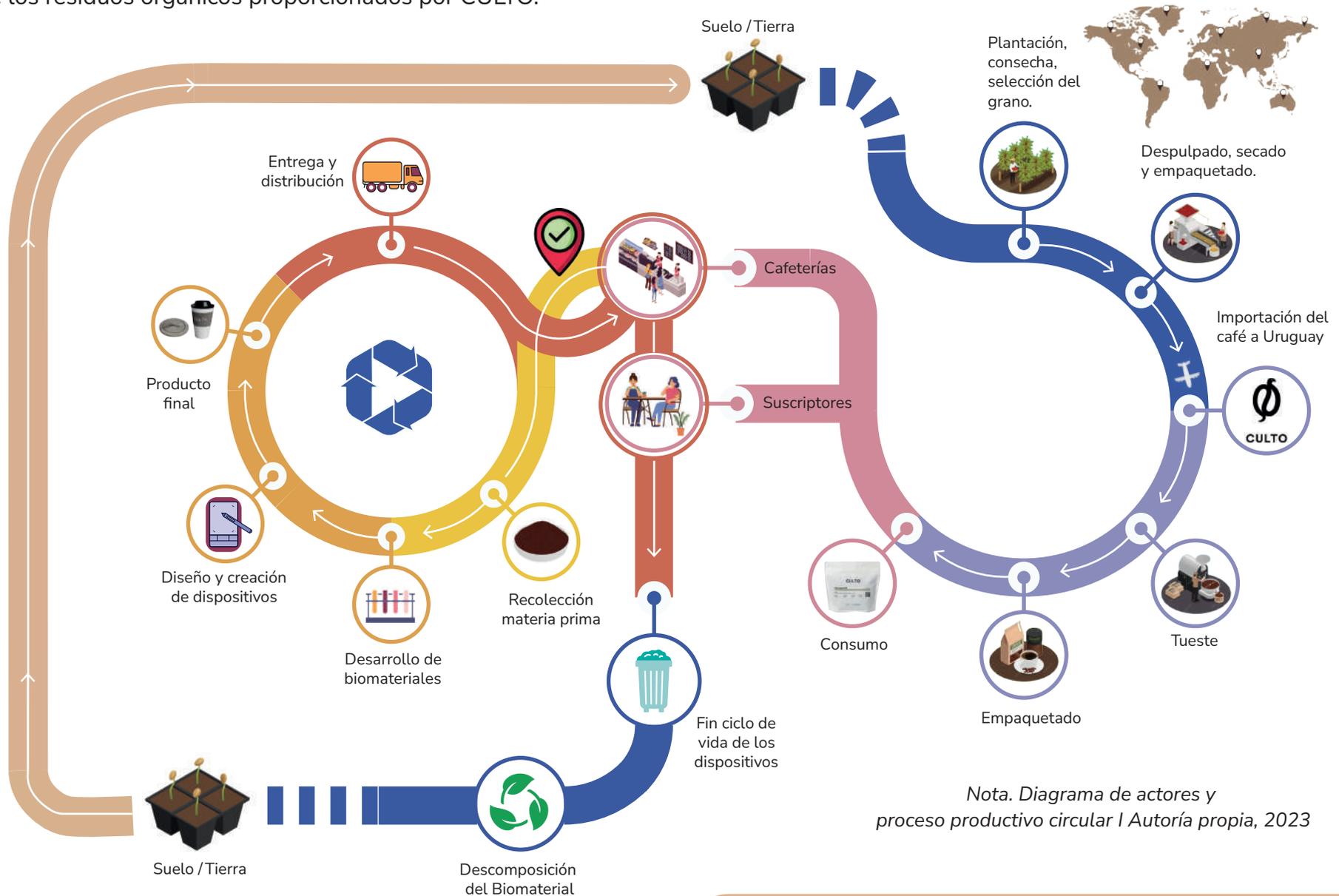


Nota. Plancha de prueba | Autoría propia, 2023

Diagrama de actores y proceso productivo circular

El siguiente diagrama muestra el punto de partida de nuestra intervención en el proceso de producción y consumo del café de la cafetería local. En el mismo se puede observar la circularidad de la materia prima, de los residuos orgánicos proporcionados por CULTO.

Figura 46





Producto final









Conclusiones

CONCLUSIONES

Desde el inicio de este proyecto, planteamos como hipótesis la utilización de residuos gastronómicos para la creación de biomateriales que pudieran tener diversas aplicaciones, con el objetivo de revalorizar los desechos generados por la industria gastronómica.

En relación con esto, los resultados obtenidos respaldan nuestra propuesta. A partir de una experimentación utilizando borra de café, cáscara de café y cáscara de huevo, logramos desarrollar dos tipos de biomateriales a partir de estos residuos: uno con propiedades rígidas y otro con propiedades flexibles.

La experimentación y las pruebas realizadas permitieron concluir que, aunque la cáscara de huevo y la cáscara de café pueden ser utilizadas para la fabricación de biomateriales, la borra de café como material aditivo arrojó resultados más eficientes en lo que respecta a las recetas e ingredientes seleccionados. Esto se puede observar en las pruebas realizadas en el Instituto de ensayos de la Facultad de Ingeniería, donde este aditivo mostró características más resistentes en comparación con los otros residuos utilizados.

En cuanto a los objetivos específicos propuestos, haber podido generar dos biomateriales que puedan ser aplicados a un producto y definir ensayos para poder determinar sus características fue un resultado relevante para el trabajo. Los resultados obtenidos

contribuyen positivamente al campo de estudio, ya que está en pleno avance y es necesario que se continúe indagando sobre esta temática. La realización de los ensayos de los materiales es una forma de medir lo que realizamos, posicionando a los biomateriales entre otros ya existentes para de a poco estandarizarlos, con el fin de conocer más sobre sus características y comportamientos.

Nuestro trabajo abarca una serie de ensayos que han contribuido a evaluar las propiedades del material. No obstante, aún queda pendiente la medición de variables adicionales y la creación de materiales que puedan impulsar aún más la “revolución del material”. El impacto que puede tener en futuras investigaciones sobre esta temática implica siempre intercambio con otras áreas de estudio y aporta tanto al área del diseño como a otras, y al trabajo interdisciplinario.

Cabe destacar que en esta investigación no se contabilizaron los gastos incurridos durante su desarrollo. Entre estos gastos se incluyen los costos de las materias primas: el consumo de gas de cocina, la logística, los moldes de modelado 3D, el corte láser, entre otros. Este aspecto podría considerarse como un área de mejora o desarrollo para futuras investigaciones, ya que nuestra atención se centró principalmente en la exploración, ensayo y posibles aplicaciones.

En resumen, el proceso de investigación y exploración de materiales fue gradual y, en muchas ocasiones, implicó retroceder para reexaminar lo previamente investigado. La metodología aplicada desempeñó un papel crucial en este aspecto. No seguimos un proceso lineal, sino lo contrario. No se limitó a ensayos y errores e incluyó la exploración de otras áreas de estudio, la lectura y la observación de personas que trabajan e investigan objetos de estudio similares.

Fue fundamental entender cómo trabajar con los biomateriales, dejándonos llevar por los resultados que íbamos obteniendo de la experimentación, es decir, no condicionar ni exigir algo al material que no es o no puede darnos como tal, sino a partir del resultado obtenido, ver desde el diseño, cómo podemos utilizarlo considerando sus características particulares.

A nivel global, está surgiendo una comunidad dedicada a los biomateriales, en la cual todos compartimos un objetivo común: revalorizar lo desechado, darle circularidad y alargar la vida útil de los materiales existentes. Sobre todo, aspiramos a ser actores que contribuyan a contrarrestar los desechos y a replantear la forma en que consumimos los bienes materiales.

Finalmente, nuestro propósito como estudiantes es contribuir a la comunidad académica para impulsar el nuevo paradigma sobre cómo concebir el diseño. ¿Existen futuros posibles para el desarrollo y aplicación de biomateriales? ¿Cuál sería un recorrido posible por seguir investigando? ¿Será que en un futuro cercano se incluya en la currícula el desarrollo de nuevas materialidades? ¿Habrán instancias interdisciplinarias para seguir construyendo esta nueva forma de diseñar?

Nos esforzamos por pensar en las futuras generaciones y abogamos por la idea de que la Tierra debe ser un lugar digno para vivir. Consideramos que la contaminación del medio ambiente es un aspecto crucial que todos los seres humanos, y especialmente las empresas, industrias y grandes multinacionales, deben replantearse en cuanto a las formas de gestionar y reducir sus desechos.



Glosario

GLOSARIO

A

Aditivo

Sustancia que se agrega a otras para darles cualidades de que carecen o para mejorar las que poseen (Real Academia Española, s.f, definición 4).

Aglutinar

Unir o pegar una cosa con otra de modo que resulte un cuerpo compacto (Real Academia Española, s.f, definición 1).

Aminoácido

Sustancia química orgánica en cuya composición molecular entran un grupo amino y otro carboxilo (Real Academia Española, s.f, definición 1).

B

Biodegradable

Producto o sustancia que puede desintegrarse o descomponerse en los elementos químicos que lo conforman, debido a la acción de agentes biológicos y bajo condiciones ambientales naturales (Echazú, 2020, p.10).

Biomateriales

Materiales que derivan de fuentes biológicas y se utilizan en aplicaciones médicas o industriales.

Biopolímero

Polímero que interviene en los procesos biológicos; p. ej., las proteínas y los ácidos nucleicos (Real Academia Española, s.f, definición 1).

C

Coloide

Sustancia que se dispersa lentamente en un líquido (Real academia Española, sf., definición 1).

Compostable

Proceso biológico en el que los materiales pueden biodegradarse en un corto período de tiempo sin dejar residuos tóxicos (Echazú, 2020, p.15).

D

Desecho

Cualquier material o producto que ha sido descartado porque ya no tiene valor para su propósito original. Estos materiales se consideran inservibles o inútiles, y generalmente no pueden ser reutilizados o reciclados.

Desechos orgánicos

Restos de origen biológico que pueden ser descompuestos por microorganismos, incluyendo restos de alimentos, hojas, ramas, etc.

E

Economía circular

Estrategia que busca reducir tanto la entrada de los materiales vírgenes como la producción de desechos, cerrando los flujos económicos y ecológicos de los recursos (Echazú, 2020, p.23).

Economía lineal

Modelo económico predominante en el mundo, que se basa en la extracción de recursos naturales, la producción de bienes, el consumo y el desecho de los residuos. Este modelo económico es lineal porque los productos se producen, se consumen y se desechan, sin considerar el impacto ambiental y social de esta actividad.

G

Gelificar

La gelificación es una de ellas y consiste en un proceso mediante el cual se espesan y se estabilizan líquidos y se obtiene una textura gelatinosa. Es decir, se convierten líquidos en elaboraciones que son un término medio entre aquello líquido y aquello sólido (BHC, s.f).

H

Hidrólisis

Desdoblamiento de una molécula por la acción del agua (Real Academia Española, s.f, definición 1).

P

Polímero

Compuesto químico, natural o sintético, formado por polimerización y que consiste esencialmente en unidades estructurales repetidas (Real Academia Española, s.f, definición 1).

Polisacárido

Hidrato de carbono formado por una larga cadena de monosacáridos; p. ej., el almidón, la celulosa y el glucógeno (Real Academia Española, s.f, definición 1).

Proteína

Sustancia constitutiva de la materia viva, formada por una o varias cadenas de aminoácidos; p. ej., las enzimas, las hormonas, los anticuerpos, etc (Real Academia Española, s.f, definición 1).

R

Reciclaje

Proceso que busca convertir residuos en nuevos productos o en materia prima para ser reutilizada (Echazú, 2020, p.49).

Residuo

Cualquier material que su productor o dueño considera que no tienen valor suficiente para retenerlo, pero puede ser reutilizado o reciclado (Echazú, 2020, p.51).

Residuo orgánico

Restos de materiales de origen biológico que pueden descomponerse naturalmente a través de procesos biológicos. Estos residuos pueden ser de origen animal o vegetal, y suelen incluir restos de comida, hojas, ramas, césped, estiércol, entre otros.

S

Sustentabilidad

Modelo de gestión basado en hacer un uso consciente y responsable de sus recursos, sin agotarlos o exceder su capacidad de renovación, y sin comprometer el acceso a estos por parte de las generaciones futuras (Echazú, 2020, p.55).



Referencias Bibliográficas

BIBLIOGRAFÍA

ABITO. (2023). Quienes somos.

<https://www.abito.com.uy/somos>

Acetaria. (5 febrero de 2021). ¿Para qué sirve el vinagre de alcohol a granel?

<https://www.vinagreagranel.com/para-que-se-usa-el-vinagre-de-alcohol-a-granel/>

Aroca, A., Hurtado, A., Selgas R. (2020). El alginato y sus inmensas aplicaciones industriales. *Nereis*, 12, 137-149.

https://doi.org/10.46583/nereis_2020.12.573

Bermúdez, E. y Taullard, H. (2019). Biomateriales, explorando oportunidades [Investigación Tecnológica] Escuela Universitaria Centro de Diseño.

BCH. (s.f). La gelificación en cocina molecular. Universitat de Barcelona. <https://www.barcelonaculinaryhub.com/blog/gelificantes-que-es>

Bioarchivos UY [@bioarchivos.uy]. (s. f.). Publicaciones [Perfil de Instagram]. Instagram. <https://www.instagram.com/bioarchivos.uy/>

Bioarchivos UY [@bioarchivos.uy]. (2019). [Fotografía]. Instagram. <https://www.instagram.com/p/Bx98FSkBP2/>

Bürdek, B. (1994). Diseño: historia, teoría y práctica del diseño industrial. Editorial Gustavo Gili.

Café de Colombia (s. f.). De la semilla a la taza. <https://www.cafedecolombia.com/particulares/de-la-semilla-a-la-taza/>

CEMPRE Uruguay. (s.f.). ¿Qué es CEMPRE?

<https://cempre.org.uy/cempre/>

Charter, M. (2018). Designing for the circular economy. Editorial Routledge.

Cientochenta (5 de octubre de 2022). Nestlé Uruguay: un caso modelo dentro de la compañía que interesa a extranjeros. https://www.180.com.uy/articulo/85889_nestle-uruguay-un-caso-modelo-dentro-de-la-compania-que-interesa-a-extranjeros#:~:text=En%20Uruguay%20se%20consumen%20153,hay%20un%20potencial%20de%20crecimiento

Cooper, B., Gonzáles, F., López, J., Manero, O., Medina, L., Núñez, D., Núñez, L., Reyes, M. (2023). Novedosas alternativas para el diseño de biomateriales a partir de almidones modificados dualmente. *Materiales Avanzados*, Volumen 39, 91 - 101. https://www.researchgate.net/publication/374384344_Novedosas_alternativas_para_el_diseno

Conjunto LAR. (24 noviembre de 2019). ¿Qué es la glicerina y para qué sirve?.

<https://www.conjuntolar.com/index.php/blog/post/que-es-y-para-que-sirve-la-glicerina>

Cynthia Nudel [@cynthianudel]. (2022). [Fotografía]. Instagram.

<https://www.instagram.com/cynthianudel/>

Dudkin, T., López, E., Millet, C., Moral, R., Simon, A. (2019). Todo sobre el café. Editorial RBA Integral.

Echazú, E. (2020). Glosario de Desarrollo Sostenible.

https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/glosario_de_desarrollo_sostenible.pdf

Efice. Cloruro de calcio. (s. f.). <https://www.efice.uy/producto/cloruro-de-calcio/>

El País (14 diciembre de 2022). Aserrín y hongos comestibles: una alternativa al plástico. El País. <https://www.elpais.com.uy/vida-actual/aserrin-y-hongos-comestitibles-una-alternativa-al-plastico#>

Ellen Macarthur Foundation. (s.f) Circular economy introduction.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

El Observador (4 de julio de 2022). Uruguayos cafeteros: crecen los números de la industria y del consumo de la infusión. El Observador.

<https://www.elobservador.com.uy/nota/uruguayos-cafeteros-crecen-los-numeros-de-la-industria-y-del-consumo-de-la-infusion-20227415919>

EScoffee [@Escoffee] (16 de mayo de 2020). ¿Sabés cuál es el proceso de producción del café? [Publicación de estado]. Facebook.

<https://www.facebook.com/escoffee/posts/10163502745875640/>

ETIMO Biomateriales (s. f.). De qué se trata esto. <https://etimobiomateriales.com/de-que-se-trata-esto/>

ETIMO [@etimo.biomateriales]. (2022). Hacemos materiales biodegradables con residuos cafeteros [Fotografía]. Instagram.

<https://www.instagram.com/p/Cjq04xu1kA/>

European Bioplastics (s. f.). What are bioplastics? europeanbioplastics.

<https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/>

Ferrández, C., Ferrández, M., Ferrández, M., García, T., Rodríguez, J. (2017). Estudios del uso del almidón en la construcción. Actas de horticultura, (71), 125 - 128. <https://www.sech.info/ACTAS/Acta%20n%C2%BA%2071.%20XIV%20Congreso%20Nacional%20de%20Ciencias%20Hort%C3%ADcolas/Ingenieri%CC%81a%20Horti%CC%81cola/Estudio%20de%20los%20usos%20del%20almido%CC%81n%20en%20la%20construccio%CC%81n.pdf>

Flusser, V. (1993). Filosofía del diseño: la forma de las cosas. Editorial Síntesis.

Freepik. Disfruta estas fotos de Ilustración Planta Café gratis. (2019, 9 enero). [Fotografía]. Freepik. <https://www.freepik.es/fotos/ilustracion-planta-cafe>

Gelatina. (25 de diciembre de 2023). En Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Gelatina&oldid=156271563>

Heidi Jalkh [@heidijalkh].(2023). [Fotografía]. Instagram. <https://www.instagram.com/heidijalkh/>

HIFA. Universidad ORT Uruguay. (s. f.). <https://cie.ort.edu.uy/emprendimientos/hifa>

IMZA Arquitectura. (16 de noviembre de 2021). Comparativa de resistencia de materiales estructurales. <https://www.imzaarquitectura.com/post/comparativa-de-resistencia-de-materiales-estructurales>

Incapto (1 de febrero de 2021). Cáscaras de café: ¿Qué son y qué las hace tan populares? <https://incapto.com/blog/cascaras-de-cafe-que-son-y-que-las-hace-tan-populares/#:~:text=Las%20c%C3%A1scaras%20de%20café%20no,que%20el%20de%20los%20granos.>

Instituto de estudios del huevo. (s. f.). Estructura del huevo. https://www.institutohuevo.com/estructura_huevo/

Isola Design (s. f.). Baffy. <https://isola.design/Baffy>

Jalkh, H (2024). Bio. <https://heidijalkh.com/bio/>

Laboratorio de Biomateriales de Valdivia (s. f.). LABVA. <https://labva.org/>

Laboratorio de Biomateriales de Valdivia. (s.f). [Fotografía]. Labva.org <https://labva.org/>

Maldonado, T. (1999). Hacia una racionalidad ecológica. Ediciones Infinito.

Margolin, V. (2016). Construir un mundo mejor: diseño y responsabilidad social. Designio.

María José Yañez [@yanezmaj]. (23 de mayo de 2022). Halo | luminarias sustentables [Fotografía]. Instagram. https://www.instagram.com/p/Cd5ta3XuLv0/?img_index=1

Materiom (s. f.). Growing the next generation of materials. <https://materiom.org/>

Metalinspec. (9 abril de 2021). ¿Para qué sirve una prueba de dureza?. Metalinspec. <https://www.blog.metalinspec.com.mx/post/para-que-sirve-una-prueba-de-dureza#:~:text=El%20ensayo%20de%20dureza%20se,de%20otro%20material%20m%C3%A1s%20duro%202.>

Mokasol. (27 febrero 2023). Entendiendo el café de especialidad. Cafés Mokasol. <https://www.mokasol.es/la-planta-del-cafe/entendiendo-el-cafe-de-especialidad/>

Nudel, C. (s. f.). Convierto residuos orgánicos en arte. <https://cynthianudel.com/>

Nudel, C. (2020). Bio.

<https://cynthianudel.com/bio/>

OAN. (s.f). Plan Nacional de Gestión de Residuos. Ministerio de Ambiente.

<https://www.ambiente.gub.uy/oan/residuos/>

OAN. (s.f). Taller: valorización de residuos orgánicos. Ministerio de Ambiente.

<https://www.ambiente.gub.uy/oan/taller-valorizacion-de-residuos-organicos/>

Papanek, V. (1993). Diseñar para el mundo real: ecología humana y cambio social. Pollen Ediciones.

Pochteca. (20 febrero de 2023). Propionato de calcio, inhibe hongos y bacterias en alimentos.

<https://chile.pochteca.net/propionato-de-calcio-inhibe-hongos-y-bacterias-en-alimentos/>

Real Academia Española. (s.f.). Aditivo. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 14 de marzo de 2019, de <https://dle.rae.es/aditivo>

Real Academia Española. (s.f.). Aglutinar. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 14 de marzo de 2024, de <https://dle.rae.es/aglutinar?m=form>

Real Academia Española. (s.f.). Aminoácido. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 14 de marzo de 2024, de <https://dle.rae.es/amino%C3%A1cido>

Real Academia Española. (s.f.). Biopolímero. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 14 de marzo de 2024, de <https://dle.rae.es/biopol%C3%ADmero>

Real Academia Española. (s.f.). Coloide. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 14 de marzo de 2024, de <https://dle.rae.es/coloide?m=form>

Real Academia Española. (s.f.). Hidrólisis. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 14 de marzo de 2024, de <https://dle.rae.es/hidr%C3%B3lisis?m=form>

Real Academia Española. (s.f.). Polímero. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 14 de marzo de 2024, de <https://dle.rae.es/pol%C3%ADmero>

Real Academia Española. (s.f.). Polisacárido. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 14 de marzo de 2024, de <https://dle.rae.es/polisac%C3%A1rido>

Real Academia Española. (s.f.). Proteína. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 14 de marzo de 2024, de <https://dle.rae.es/prote%C3%ADna>

Recreus. (1 de septiembre de 2021). ¿Qué es la dureza Shore? <https://recreus.com/es/noticias/aprende-con-recreus/que-es-la-dureza-shore->

Ristretto Cafetería (13 de febrero de 2022). Cáscara de café: usos, beneficios y preparación. Sucesor café. <https://www.sucesorcafe.com/blogs/noticias/cascara-de-cafe-usos-proceso-y-caracteristicas>

Servosis. (12 marzo de 2020). ¿Qué es un ensayo de tracción?. Servosis. <https://www.servosis.com/que-es-un-ensayo-de-traccion/>

Servosis. (13 octubre de 2022). ¿Qué son los ensayos de materiales? Servosis. <https://www.servosis.com/que-son-los-ensayos-de-materiales/>

Servosis. (11 noviembre de 2022) ¿Qué es el ensayo de compresión?. Servosis. <https://www.servosis.com/que-es-el-ensayo-de-compresion/>

Simbióticas Lab [@simbioticas_lab]. (s. f.) Publicaciones [Perfil de Instagram]. Instagram. https://www.instagram.com/simbioticas_lab/

Simbióticas Lab. (s.f) Sobre Simbióticas Lab. https://linktr.ee/Simbioticas_Lab

Simbióticas Lab. (s.f). [Fotografía]. Simbióticas_Lab

https://linktr.ee/Simbioticas_Lab

Simbióticas Lab (2022). Manual de Introducción a los Biomateriales.

Simbióticas Lab.

Sobre Ciencia. (2019). [Fotografía]. Twitter.

<https://twitter.com/SobreCiencia/status/1169666747512885248>

Sojo, J. (30 de marzo de 2023). Café de especialidad: lo que deberías saber antes de elegir uno. Delirante: tostadores de café. <https://cafedelirante.com.ar/blog/cafe-de-especialidad-que-es/>

United Nations. (s. f.). Sostenibilidad | Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad>

Wikipedia. (19 de julio de 2023). Cáscara de huevo. https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1scara_de_huevo

Xicota, Ester (13 de enero de 2020). ¿Cuál es la diferencia entre Biodegradable y Compostable? Esterxicota.com. <https://www.esterxicota.com/diferencia-textiles-biodegradables-compostables/#:~:text=Por%20lo%20tanto%2C%20un%20producto,produce%20compost%20de%20alta%20calidad.>

ZEApplast: Plásticos biodegradables:tipos de bioplasticos. (s. f.).

<http://www.zeaplast.cl/plasticos-biodegradables/tipos-de-bioplasticos+-21>



Apéndice



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Gelatina	15	gr	Drogueria Uruguayana
Café molido	2	gr	CULTO
Glicerina	7	gr	Droguería Montevideo
Agua	75	ml	OSE

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego bajo
Medida de molde	13 x 10 cm
Medida muestra seca	12 x 8.5 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	67%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	3 - 5 días
Temperatura de secado	19° aprox

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- En una olla colocar el agua a temperatura ambiente. En frío, agregar la gelatina revolviendo para que no se formen grumos.
- 3- Cocinar a fuego lento. Agregar la glicerina y el material aditivo (café).
- 4- Revolver suave y constantemente. Retirar del fuego cuando haga burbujas
- 5- Colocar rápidamente la mezcla en los recipientes, antes que solidifique. Procurar hacerlo en una superficie plana.
- 6- Dejar secar en un lugar con poca humedad y esperar a que la muestra esté lista para despegar del molde.

OBSERVACIONES

Material resistente al tacto, flexible. Es translúcido y copia exactamente el molde donde se dispuso. Sobre los bordes queda más transparente ya que el aditivo tiende a ir hacia el centro.

Del lado donde estaba en contacto con el molde tiene una textura más rugosa y más opaca, y del otro lado más brillante y suave. El aditivo decanta sobre la superficie del molde por su propio peso generando lo observado anteriormente.

Al sumergir la muestra (ya seca) en agua a temperatura ambiente y agua en estado de ebullición, se ablanda y pierde propiedades.

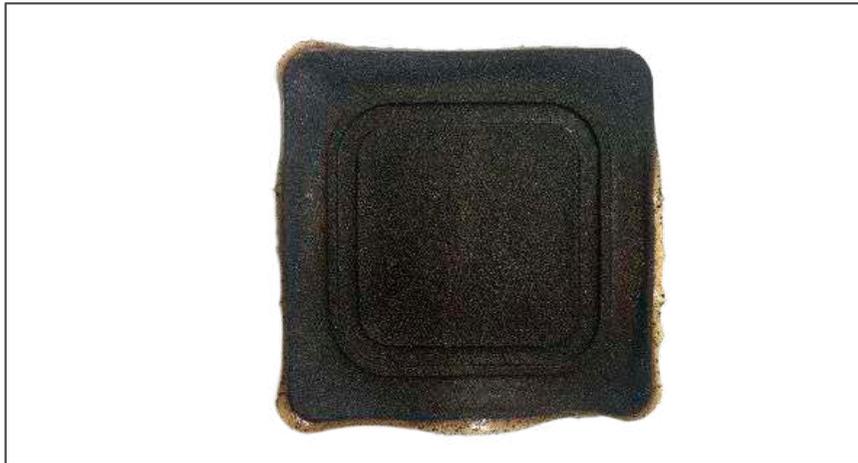
Cuando se sumerge en agua en estado de ebullición la muestra se contrae.

CONCLUSIONES

Es una receta en la que la gelatina reacciona positivamente con el aditivo (café).

El aspecto translúcido puede ser un factor que puede tomarse en cuenta para diseñar posteriormente.

El material muestra resistencia al agua a temperatura ambiente y en estado de ebullición pero pierde propiedades de flexibilidad.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Gelatina	20	gr	Drogueria Uruguayana
Café	4	gr	CULTO
Glicerina	7	gr	Droguería Montevideo
Agua	75	ml	OSE

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego bajo
Medida de molde	12 X 12 cm
Medida muestra seca	11 x 11 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	67%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	3-5 días
Temperatura de secado	19° aprox

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- En una olla colocar el agua a temperatura ambiente. En frío, agregar la gelatina revolviendo para diluir grumos.
- 3- Cocinar a fuego lento. Agregar la glicerina y el material aditivo (café).
- 4- Revolver suave y constantemente. Retirar del fuego cuando haga burbujas
- 5- Colocar rápidamente la mezcla en los recipientes, antes que solidifique. Procurar hacerlo en una superficie plana.
- 6- Dejar secar en un lugar con poca humedad y esperar a que la muestra esté lista para despegar del molde.

OBSERVACIONES

En esta muestra, contraria de la anterior, le agregamos más café como aditivo y más gelatina lo cual generó que sea un material menos translúcido, menos flexible, menos elástico y más duro.

Del lado donde estaba en contacto con el molde tiene una textura más rugosa y más opaca, y del otro lado más brillante y suave. El aditivo decanta sobre la superficie del molde por su propio peso generando lo observado anteriormente.

Cuando la muestra está sumergida en el agua caliente se puede observar como se ablanda debido a que la gelatina se disuelve y se vuelve líquida. Debido a esto pierde consistencia, cuerpo.

CONCLUSIONES

Es una receta que reacciona positivamente con el aditivo (café).

Copia muy bien los patrones del molde, siendo un factor a tener en cuenta a la hora de pensar en futuros diseños utilizando este material.

Es importante tener en cuenta la cantidad de material aditivo que se le agrega a la receta, dependiendo de las características que se quieran buscar con el material.



Ingredientes:



Gelatina



Glicerina



Café



Agua H2O

Insumos:









Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Agua	200	ml	OSE
Glicerina	2	ml	Droguería Montevideo
Gelatina	20	g	Drogueria Uruguayana
Café	5	g	CULTO

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego bajo
Medida de molde	10 cm Ø
Medida muestra seca	8 cm Ø

Características Específicas	
Humedad del ambiente	70%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	3 - 6 días
Temperatura de secado	20° aprox

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●○○○○	●●●●○
Transparencia	●○○○○	●○○○○
Homogéneo	●●●●○	●●●●○
Porosidad	●○○○○	●●○○○

Textura	
Flexibilidad	●●●○○
Elasticidad	●●○○○
Fragilidad	●●●●○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●○○○
Resistencia al agua en estado de ebullición	●○○○○
Viscosidad	●○○○○
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●○○

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- En una olla colocar el agua a temperatura ambiente. En frío, agregar la gelatina revolviendo para diluir grumos.
- 3- Cocinar a fuego lento. Agregar la glicerina y el material aditivo (café).
- 4- Revolver suave y constantemente. Retirar del fuego cuando haga burbujas
- 5- Colocar rápidamente la mezcla en los recipientes, antes que solidifique. Procurar hacerlo en una superficie plana.
- 6- Dejar secar en un lugar con poca humedad y esperar a que la muestra esté lista para despegar del molde.

OBSERVACIONES

- Se observa que la muestra quedó un poco más rígida que las anteriores.
- Al mismo tiempo, notamos que se resquebraja más fácilmente.
- La borra de café se asienta en el centro de la muestra, dejando un borde transparente sin este material aditivo.
- Al retirarla del agua a temperatura ambiente se nota un cambio de consistencia de la muestra.
- Al sumergirla en el agua en estado de ebullición la muestra se contrae. Aumenta la viscosidad.

CONCLUSIONES

- Es una muestra menos resistente por su poca flexibilidad. Esto es por la poca cantidad de glicerina en la receta que es lo que le aporta flexibilidad.
- El material aditivo utilizado no es el más adecuado para esta receta, ya que hace un material heterogéneo.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Agua	100	ml	OSE
Glicerina	10	g	Droguería Montevideo
Gelatina	26	g	Drogueria Uruguayana
Café	16	g	CULTO

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego Bajo
Medida de molde	13 x 10 cm
Medida muestra seca	13 x 9,5 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	65%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	3-5 días
Temperatura de secado	19° aprox

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- En una olla colocar el agua a temperatura ambiente. En frío, agregar la gelatina revolviendo para diluir grumos.
- 3- Cocinar a fuego lento. Agregar la glicerina y el material aditivo (café).
- 4- Revolver suave y constantemente. Retirar del fuego cuando haga burbujas
- 5- Colocar rápidamente la mezcla en los recipientes, antes que solidifique. Procurar hacerlo en una superficie plana.
- 6- Dejar secar en un lugar con poca humedad y esperar a que la muestra esté lista para despegar del molde.

OBSERVACIONES

Es un material muy resistente al tacto, flexible.

Copia exactamente el molde donde se dispuso. Sobre los bordes queda más transparente ya que el aditivo se deposita hacia el centro del molde.

Del lado donde estaba en contacto con el molde tiene una textura más suave y opaca, donde no se percibe ninguna rugosidad.

El lado que no estaba en contacto con el molde es más brillante y rugoso. se puede observar y tocar una textura más gruesa, pudiendo identificar granitos de café.

Buena resistencia sumergida en agua a temperatura ambiente ya que no sufre grandes modificaciones. En agua en estado de ebullición se ablanda un poco pero no pierde estructura.

CONCLUSIONES

Material con potencial para el diseño de productos debido a su flexibilidad, resistencia al tacto, y homogeneidad.

Copia muy bien los patrones del molde, siendo un factor a tener en cuenta a la hora de pensar en futuros diseños utilizando este material.



Ingredientes:



Gelatina



Glicerina



Café



Agua H2O

Insumos:



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Agua	150	ml	OSE
Glicerina	15	g	Droguería Montevideo
Gelatina	39	g	Drogueria Uruguayana
Café	24	g	CULTO

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego bajo
Medida de molde	38 x 28 cm
Medida muestra seca	30 x 22 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	58%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	5-7 días
Temperatura de secado	19°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- En una olla colocar el agua a temperatura ambiente. En frío, agregar la gelatina revolviendo para diluir grumos.
- 3- Cocinar a fuego lento. Agregar la glicerina y el material aditivo (café).
- 4- Revolver suave y constantemente. Retirar del fuego cuando haga burbujas
- 5- Colocar rápidamente la mezcla en los recipientes, antes que solidifique. Procurar hacerlo en una superficie plana.
- 6- Dejar secar en un lugar con poca humedad y esperar a que la muestra esté lista para despegar del molde.

OBSERVACIONES

- Se observa que del lado que está en contacto con el molde directo copia la textura tal cual él mismo y es una superficie más homogénea, a esa la denominamos frente.
- El dorso, es más heterogéneo ya que ascendieron las burbujas y espumas de la ebullición de la cocción.
- Además, la espuma genera un diseño irregular en la muestra en la parte del dorso de otro color más claro.
- Sumergida en agua a temperatura ambiente no pierde su estructura y mantiene la misma rigidez de antes de que se sumergiera.
- Se comprime en contacto con el agua en estado de ebullición. Al sacarla queda muy frágil, blanda. Luego cuando se seca queda menos flexible pero vuelve casi a su estado inicial.

CONCLUSIONES

- La muestra si bien de un lado quedó homogénea, del otro lado no quedó de la misma forma. Si queremos que quede igual de ambos lados, se debe retirar la espuma.
- El material copia muy bien texturas y patrones.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Agua	150	ml	OSE
Glicerina	15	g	Droguería Montevideo
Gelatina	39	g	Drogueria Uruguayana
Café	24	g	CULTO

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego bajo
Medida de molde	32 x 22 cm
Medida de muestra seca	27 x 18 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	58%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	3-6 días
Temperatura de secado	19 °

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●○	●●●●●
Transparencia	○●●●○	○●●●○
Homogéneo	●●●●○	●●●●○
Porosidad	○●●●○	○●●●○

Textura	
Flexibilidad	●●○○○
Elasticidad	●○○○○
Fragilidad	●●○○○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●○○○○
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●○○○

PROCESO

1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar

2- En una olla colocar el agua a temperatura ambiente. En frío, agregar la gelatina revolviendo para diluir grumos.

3- Cocinar a fuego lento. Agregar la glicerina y el material aditivo (café).

4- Revolver suave y constantemente. Retirar del fuego cuando haga burbujas

5- Colocar rápidamente la mezcla en los recipientes, antes que solidifique. Procurar hacerlo en una superficie plana.

6- Dejar secar en un lugar con poca humedad y esperar a que la muestra esté lista para despegar del molde.

OBSERVACIONES

Se observa que la muestra disminuyó en relación al molde.

En el medio presenta un “arrugado” que es debido al molde que tiene una leve ondulación hacia adentro.

Buena resistencia al agua en temperatura ambiente, no se observa ninguna modificación.

No se comprime en contacto con el agua en estado de ebullición.

Buena resistencia al agua en estado de ebullición, mantiene estructura y flexibilidad.

CONCLUSIONES

Por la cantidad de café la muestra es poco flexible.

Para más flexibilidad reducir la cantidad de café o mantenerla y aumentar la cantidad de gelatina.

Buena resistencia en contacto con el agua a temperatura ambiente y en estado de ebullición.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Agua	150	ml	OSE
Glicerina	15	g	Droguería Montevideo
Gelatina	39	g	Drogueria Uruguayana
Café	10	g	CULTO

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego Bajo
Medida de molde	32 x 22 cm
Medida de muestra seca	24 x 17 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	58%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	3-6 días
Temperatura de secado	19 °

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- En una olla colocar el agua a temperatura ambiente. En frío, agregar la gelatina revolviendo para diluir grumos.
- 3- Cocinar a fuego lento. Agregar la glicerina y el material aditivo (café).
- 4- Revolver suave y constantemente. Retirar del fuego cuando haga burbujas
- 5- Colocar rápidamente la mezcla en los recipientes, antes que solidifique. Procurar hacerlo en una superficie plana.
- 6- Dejar secar en un lugar con poca humedad y esperar a que la muestra esté lista para despegar del molde.

OBSERVACIONES

En el centro se puede visualizar que está “arrugado”, esto es debido al molde metálico que en su centro tiene una leve ondulación y hace que el café se vaya hacia los extremos.

Buena resistencia al agua en temperatura ambiente.

En primer contacto con el agua en estado de ebullición se comprime pero luego vuelve a su estado inicial. Pierde consistencia y se ablanda. Aumenta la viscosidad.

CONCLUSIONES

Al ponerle menos material aditivo a la receta, queda más translúcida la muestra y con mayor flexibilidad.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Agua	150	ml	OSE
Glicerina	15	g	Drogueria Montevideo
Gelatina	39	g	Drogueria Uruguayana
Café	16	g	CULTO

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego bajo
Medida de molde	32 x 22 cm
Medida de muestra seca	25 x 17 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	58%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	3-6 días
Temperatura de secado	19 °

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Frío / Cálido
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- En una olla colocar el agua a temperatura ambiente. En frío, agregar la gelatina revolviendo para diluir grumos.
- 3- Cocinar a fuego lento. Agregar la glicerina y el material aditivo (café).
- 4- Revolver suave y constantemente. Retirar del fuego cuando haga burbujas
- 5- Colocar rápidamente la mezcla en los recipientes, antes que solidifique. Procurar hacerlo en una superficie plana.
- 6- Dejar secar en un lugar con poca humedad y esperar a que la muestra esté lista para despegar del molde.

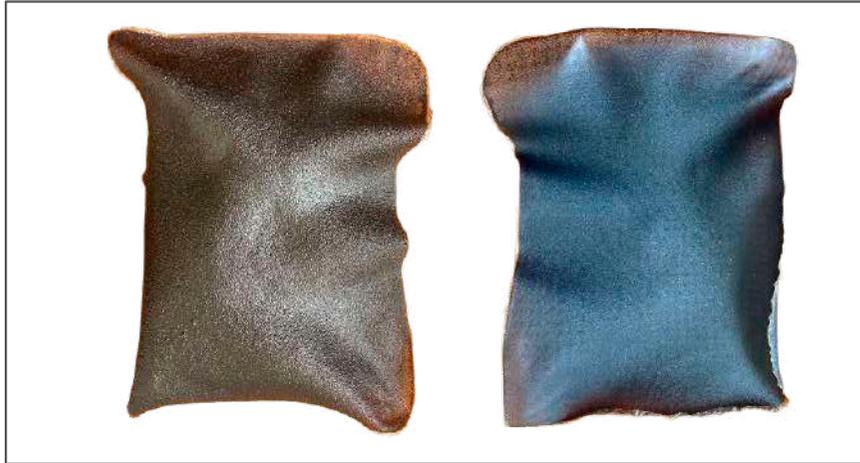
OBSERVACIONES

En el centro se puede visualizar que está “arrugado” y es debido al molde metálico que en su centro tiene una leve protuberancia que hace que el café vaya hacia los extremos.

Se comprime en contacto con el agua caliente y flota sobre la superficie. Ganó flexibilidad y viscosidad. Quedó más frágil.

CONCLUSIONES

Esta muestra tiene más café y es menos translúcida.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Agua	200	ml	OSE
Glicerina	20	g	Droguería Montevideo
Gelatina	52	g	Drogueria Uruguayana
Café	16	g	CULTO
Propinato	2-3	g	Droguería Montevideo

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego bajo
Medida de molde	38 x 28 cm
Medida muestra seca	25 x 18 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	70%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	4-6 días
Temperatura de secado	18°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Frío
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- En una olla colocar el agua a temperatura ambiente. En frío, agregar la gelatina revolviendo para diluir grumos.
- 3- Cocinar a fuego lento. Agregar la glicerina y el material aditivo (café).
- 4- Revolver suave y constantemente. Retirar del fuego cuando haga burbujas
- 5- Colocar rápidamente la mezcla en los recipientes, antes que solidifique. Procurar hacerlo en una superficie plana.
- 6- Dejar secar en un lugar con poca humedad y esperar a que la muestra esté lista para despegar del molde.

OBSERVACIONES

Se observa que la muestra una vez secada quedó más arrugada, esto puede ser debido al rápido avance ya que los días de secado fueron con temperaturas más altas. Y también porque se sacó antes del molde.

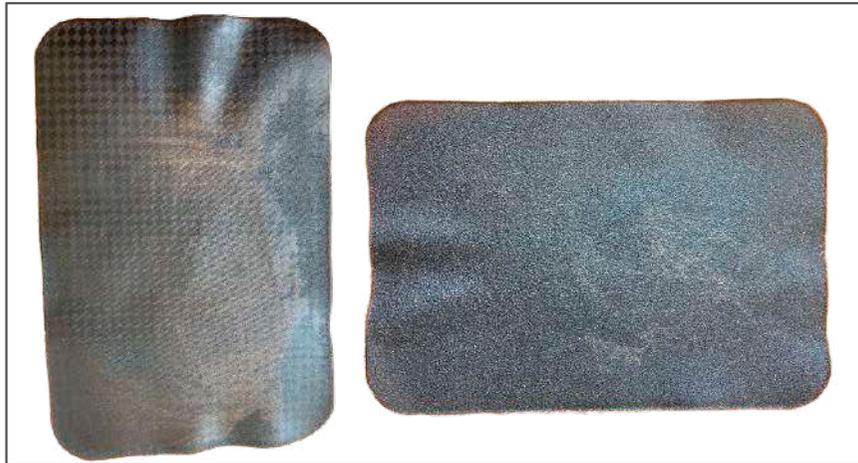
Buena resistencia al agua en temperatura ambiente, pero pierde un poco de rigidez.

Se comprime en un primer contacto con el agua en estado de ebullición y luego vuelve a su estado inicial. Aumenta la viscosidad.

CONCLUSIONES

Si bien se arrugó en algunas partes, se llegó a una muestra con gran porcentaje de homogeneidad.

Cuanta más gelatina y glicerina, más plano el material y menos arrugado porque aumenta la flexibilidad.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Agua	200	ml	OSE
Glicerina	30	g	Droguería Montevideo
Gelatina	52	g	Drogueria Uruguayana
Café carbonizado	20	g	CULTO
Prop. de Calcio	3	g	Aromacos

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego bajo
Medida de molde	38 x 28 cm
Medida muestra seca	37 x 27 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	70%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	4-6 días
Temperatura de secado	18°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●○	●●○○○○
Transparencia	●●○○○○	●●○○○○
Homogéneo	●●●○○	●●○○○○
Porosidad	●○○○○	●○○○○

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●○○○○
Fragilidad	●●●○○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●○○○○
Viscosidad	●○○○○
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●○○

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- Colocar en la olla el agua y luego espolvorear la gelatina en frío en forma de lluvia. Revolver con frecuencia para que no se formen grumos.
- 3- Continuar revolviendo y agregar el material aditivo y revolver para conseguir una mezcla homogénea.
- 4- Agregar la glicerina y continuar revolviendo ahora a fuego lento. Retirar del fuego cuando la mezcla comience a hacer burbujas.
- 5- Colocar rápidamente la mezcla sobre los recipientes, antes que solidifique.
- 6- Esperar a que se seque la muestra para despegar del molde

OBSERVACIONES

Revolver de forma continua y suave para evitar que se genere espuma y burbujas.

Una vez seca la muestra, el material queda completamente plano y super flexible, como una silicona.

Dejar la muestra el máximo tiempo posible en el molde, para que se seque bien sin que se contraiga el material.

La muestra se deshizo en el agua en estado de ebullición. Desapareció literal.

CONCLUSIONES

Luego de seca la muestra sumergida, se la nota similar a su estado inicial pero mas rigida y pequeña

Que el material se disuelva en agua hirviendo puede ser una característica a tener en cuenta a la hora de diseñar.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Alginato	6	gm	Aromacos
Gelatina	16	gm	Droguería Uruguayana
Café carbonizado	2	gm	CULTO
Glicerina	5	gm	Droguería Montevideo
Agua	270	ml	OSE

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego Bajo
Medida de molde	28 x 38 cm
Medida de muestra seca	33,5 x 23,5 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	63%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	3-5 días
Temperatura de secado	17°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón translúcida	Marrón translúcida
Brillo		
Transparencia		
Homogéneo		
Porosidad		

Textura	
Flexibilidad	
Elasticidad	
Fragilidad	
Resistencia al agua a temp. ambiente	
Resistencia al agua en estado de ebullición	
Viscosidad	
Temperatura	Frío
Suavidad	

PROCESO

1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar

2- Colocar en la olla el agua y luego espolvorear el alginato y la gelatina en frío. Revolver con frecuencia para que no se formen grumos.

3- Agregar la glicerina y continuar revolviendo ahora a fuego lento. Retirar del fuego cuando la mezcla comience a hacer burbujas.

4- Colocar rápidamente la mezcla sobre los recipientes, antes que solidifique.

5- Esperar a que se seque la muestra para despegar del molde

OBSERVACIONES

La muestra se vuelve más frágil en contacto con el agua a temperatura ambiente.

Aumento de volumen de la muestra sumergida en el agua en estado de ebullición. Mayor viscosidad.

CONCLUSIONES

El alginato contribuye a que la muestra en agua se mantenga y resista la estructura.



Ingredientes:



Gelatina



Alginato de sodio



Glicerina



Café



Agua H2O

Insumos:



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Alginato	6	gm	Aromacos
Gelatina	16	gm	Drogueria Uruguayana
Café carbonizado	5	gm	CULTO
Glicerina	5	gm	Droguería Montevideo
Agua	270	ml	OSE

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego Bajo
Medida de molde	28 x 38 cm
Medida de muestra seca	25 x 36 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	63 %
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	5- 7 días
Temperatura de secado	17°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón translúcida	Marrón translúcida
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Frío
Suavidad	●●●●●

PROCESO

1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar

2- Colocar en la olla el agua y luego espolvorear el alginato y la gelatina en frío. Revolver con frecuencia para que no se formen grumos.

3- Agregar la glicerina y continuar revolviendo ahora a fuego lento. Retirar del fuego cuando la mezcla comience a hacer burbujas.

4- Colocar rápidamente la mezcla sobre los recipientes, antes que solidifique.

5- Esperar a que se seque la muestra para despegar del molde

OBSERVACIONES

En agua a temperatura ambiente gana viscosidad pero no pierde estructura.

Mayor viscosidad y fragilidad en agua en estado de ebullición.

CONCLUSIONES

El alginato contribuye a que la muestra en agua se mantenga y resista la estructura.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Alginato	6	gm	Aromacos
Gelatina	16	gm	Droguería Uruguayana
Café carbonizado	10	gm	CULTO
Glicerina	5	gm	Drog Montevideo
Agua	270	ml	OSE

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego Bajo.
Medida de molde	38 x 28 cm
Medida de muestra seca	23 x 29,5 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	63%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	5-7 días
Temperatura de secado	17°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●○○○○	●●○○○○
Transparencia	●●○○○○	●●○○○○
Homogéneo	●●○○○○	●●○○○○
Porosidad	●●○○○○	●●○○○○

Textura	
Flexibilidad	●●○○○○
Elasticidad	●●○○○○
Fragilidad	●●●○○○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●○○○
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●○○○
Viscosidad	●○○○○○
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●○○○○

PROCESO

1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar

2- Colocar en la olla el agua y luego espolvorear el alginato y la gelatina en frío. Revolver con frecuencia para que no se formen grumos.

3- Agregar la glicerina y continuar revolviendo ahora a fuego lento. Retirar del fuego cuando la mezcla comience a hacer burbujas.

4- Colocar rápidamente la mezcla sobre los recipientes, antes que solidifique.

5- Esperar a que se seque la muestra para despegar del molde

OBSERVACIONES

Buena resistencia al agua en temperatura ambiente.

Gana viscosidad en agua en estado de ebullición y no pierde estructura. Mayor fragilidad que en su estado inicial.

CONCLUSIONES

Luego del secado de la muestra que fue sumergida, volvió a su estado inicial pero más frágil.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Alginato	6	gm	Aromacos
Gelatina	16	gm	Drogueria Uruguayana
Cáscara café carb.	10	gm	CULTO
Glicerina	5	gm	Drog Montevideo
Agua	270	ml	OSE

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego Bajo.
Medida de molde	38 x 28 cm
Medida de muestra seca	24,5 x 35 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	63%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	4- 6 días
Temperatura de secado	17°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- Colocar en la olla el agua y luego espolvorear el alginato y la gelatina en frío. Revolver con frecuencia para que no se formen grumos.
- 3- Agregar la glicerina y continuar revolviendo ahora a fuego lento. Retirar del fuego cuando la mezcla comience a hacer burbujas.
- 4- Colocar rápidamente la mezcla sobre los recipientes, antes que solidifique.
- 5- Esperar a que se seque la muestra para despegar del molde

OBSERVACIONES

La muestra se vuelve más frágil y viscosa en agua a temperatura ambiente. Aumento de tamaño

Aumento de viscosidad y fragilidad en agua en estado de ebullición. No pierde estructura.

CONCLUSIONES

Luego del secado de la muestra que fue sumergida, volvió a su estado inicial pero más frágil.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Alginato	6	gm	Aromacos
Gelatina	16	gm	Droguería Uruguayana
Café carbonizado	20	gm	CULTO
Glicerina	5	gm	Droguería Montevideo
Agua	270	ml	OSE

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego Bajo.
Medida de molde	38 x 28 cm
Medida de muestra seca	36 x 26 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	32%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	3-6 días
Temperatura de secado	19°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2- Colocar en la olla el agua y luego espolvorear el alginato y la gelatina en frío. Revolver con frecuencia para que no se formen grumos.
- 3- Agregar la glicerina y continuar revolviendo ahora a fuego lento. Retirar del fuego cuando la mezcla comience a hacer burbujas.
- 4- Colocar rápidamente la mezcla sobre los recipientes, antes que solidifique.
- 5- Esperar a que se seque la muestra para despegar del molde.

OBSERVACIONES

Más viscosa pero no sufrió muchos cambios en el agua a temperatura ambiente.

En agua en estado de ebullición se vuelve muy viscosa y frágil.

CONCLUSIONES

Luego del secado de la muestra que fue sumergida, volvió a su estado inicial pero más pequeña y más rígida.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Vinagre	5 -10	ml	Devoto
Solución de alginato sodio	30	gr	Aromacos
Cáscara de huevo	20	gr	Culto
Cáscara de café carb.	5	gr	Culto

Especificaciones	
Medida de olla	-
Tipo de cocción	En frio
Medida de molde	9 cm
Medida de muestra seca	7 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	
Temperatura de secado	

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●○○○○	●○○○○
Transparencia	●○○○○	●○○○○
Homogéneo	●○○○○	●○○○○
Porosidad	●○○○○	●○○○○

Textura	
Flexibilidad	●○○○○
Elasticidad	●○○○○
Fragilidad	●○○○○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●○○○○
Resistencia al agua en estado de ebullición	●○○○○
Viscosidad	●○○○○
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●○○○

PROCESO

- 1 - Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2 - Mezclar ingredientes sólidos en un recipiente
- 3 - Agregar el alginato a los ingredientes sólidos y mezclar todo
- 4 - Dar forma en algún recipiente, pocillo o molde.
- 5 - Agregar el vinagre sobre la superficie de la muestra (reacciona con el alginato y gelifica) y dejar que repose 10-15 min
- 6 - Cuando se gelifica despegar un poco el molde para que el vinagre pase para abajo y dejo reposar 1 hora.
- 7 - Volver a desmoldar y pasar el vinagre para el otro lado. Dejar reposar 1 hora más
- 8 - Sacar todo el vinagre y dejar secar.

OBSERVACIONES

La cara que quedó en contacto con el molde, el área quedó más homogénea que el área que no estaba en contacto.

CONCLUSIONES

La muestra una vez seca es liviana y al tacto es frágil.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Vinagre	5 -10	ml	Devoto
Solución de alginato sodio	30	gr	Aromacos
Cáscara de huevo	15	gr	CULTO
Ceniza de cáscara de café	7	gr	CULTO

Especificaciones	
Medida de olla	-
Tipo de cocción	En frío
Medida de molde	9 cm Ø
Medida de muestra seca	8 cm Ø

Características Específicas	
Humedad del ambiente	57 %
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	2-5 días
Temperatura de secado	16°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Negro	Negro
Brillo	●○○○○	●○○○○
Transparencia	○○○○○	○○○○○
Homogéneo	●●●○○	●●○○○
Porosidad	●○○○○	●●●○○

Textura	
Flexibilidad	●○○○○
Elasticidad	●○○○○
Fragilidad	●●●●○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●○○○○
Resistencia al agua en estado de ebullición	●○○○○
Viscosidad	●○○○○
Temperatura	Frío / Cálido
Suavidad	●●○○○

PROCESO

- 1 - Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2 - Mezclar ingredientes sólidos en un recipiente
- 3 - Agregar el alginato a los ingredientes sólidos y mezclar todo
- 4 - Dar forma en algún recipiente, pocillo o molde.
- 5 - Agregar el vinagre sobre la superficie de la muestra (reacciona con el alginato y gelifica) y dejar que repose 10-15 min
- 6 - Cuando se gelifica despegar un poco el molde para que el vinagre pase para abajo y dejen reposar 1 hora.
- 7 - Volver a desmoldar y pasar el vinagre para el otro lado. Dejar reposar 1 hora más
- 8 - Sacar todo el vinagre y dejar secar.

OBSERVACIONES

La cara que quedó en contacto con el molde, el área quedó más homogénea que el área que no estaba en contacto.

La aplicación del vinagre fue realizada mediante jeringa pero observamos que mediante la jeringa modifica la superficie (el agujero en la muestra se debe a esto) por eso concluimos que el vinagre se debe aplicar mediante vertido.

CONCLUSIONES

La muestra una vez seca es liviana y al tacto es frágil.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Vinagre	5 -10	ml	Devoto
Solución de alginato sodio	30	gr	Aromacos
Cáscara de huevo	15	gr	Culto
Cáscara de café s/procesar y s/carbonizar	5	gr	Culto

Especificaciones	
Medida de olla	-
Tipo de cocción	En frío
Medida de molde	9 cm
Medida de muestra seca	7 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	57 %
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	2-5 dias
Temperatura de secado	16°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●○○○○	●○○○○
Transparencia	○○○○○	○○○○○
Homogéneo	●●●○○	●●○○○
Porosidad	●●○○○	●○○○○

Textura	
Flexibilidad	●○○○○
Elasticidad	●○○○○
Fragilidad	●●●○○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●○○○○
Resistencia al agua en estado de ebullición	●○○○○
Viscosidad	●○○○○
Temperatura	Frio / Cálido
Suavidad	●●○○○

PROCESO

- 1 - Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2 - Mezclar ingredientes sólidos en un recipiente
- 3 - Agregar el alginato a los ingredientes sólidos y mezclar todo
- 4 - Dar forma en algún recipiente, pocillo o molde.
- 5 - Agregar el vinagre sobre la superficie de la muestra (reacciona con el alginato y gelifica) y dejar que repose 10-15 min
- 6 - Cuando se gelifica despegar un poco el molde para que el vinagre pase para abajo y dejo reposar 1 hora.
- 7 - Volver a desmoldar y pasar el vinagre para el otro lado. Dejar reposar 1 hora más
- 8 - Sacar todo el vinagre y dejar secar.

OBSERVACIONES

Al realizarse con cáscara de café el color, la textura y el volumen es menos compacto.

CONCLUSIONES

La cáscara de café no genera rigidez, por lo contrario, es más frágil y más liviana que muestras de café rígidas.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Vinagre	5 -10	ml	Devoto
Solución de alginato sodio	30	gr	Aromacos
Cáscara de huevo	12	gr	Culto
Cáscara de café s/carbonizar	5	gr	Culto

Especificaciones	
Medida de olla	-
Tipo de cocción	En frío
Medida de molde	9 cm
Medida de muestra seca	8 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	57 %
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	2-5 días
Temperatura de secado	16°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1 - Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar.
- 2 - Mezclar ingredientes sólidos en un recipiente.
- 3 - Agregar el alginato a los ingredientes sólidos y mezclar todo.
- 4 - Dar forma en algún recipiente, pocillo o molde.
- 5 - Agregar el vinagre sobre la superficie de la muestra (reacciona con el alginato y gelifica) y dejar que repose 10-15 min.
- 6 - Cuando se gelifica despegar un poco el molde para que el vinagre pase para abajo y dejen reposar 1 hora.
- 7 - Volver a desmoldar y pasar el vinagre para el otro lado. Dejar reposar 1 hora más.
- 8 - Sacar todo el vinagre y dejar secar.

OBSERVACIONES

Al ser porosa la muestra se desgrana al manipularla.

CONCLUSIONES

La cáscara de café es más ligera al tacto, por lo cual se desgrana más fácilmente que la borra de café.

Al no estar carbonizada la cáscara de café puede acrecentar esta propiedad.

No es muy resistente al tacto.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Vinagre	5 -10	ml	Devoto
Solución de alginato sodio		gr	Aromacos
Cáscara de huevo	14	gr	Culto
Cáscara de café carbonizada y procesada	5	gr	Culto

Especificaciones	
Medida de olla	-
Tipo de cocción	En frío
Medida de molde	9 cm
Medida de muestra seca	8,4 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	57 %
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	2-5 días
Temperatura de secado	16°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●○○○○	●○○○○
Transparencia	○○○○○	○○○○○
Homogéneo	●●●○○	●●○○○
Porosidad	●●●○○	●●●○○

Textura	
Flexibilidad	●○○○○
Elasticidad	●○○○○
Fragilidad	●●○○○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●○○○○
Resistencia al agua en estado de ebullición	●○○○○
Viscosidad	●○○○○
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●○○

PROCESO

- 1 - Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar
- 2 - Mezclar ingredientes sólidos en un recipiente
- 3 - Agregar el alginato a los ingredientes sólidos y mezclar todo
- 4 - Dar forma en algún recipiente, pocillo o molde.
- 5 - Agregar el vinagre sobre la superficie de la muestra (reacciona con el alginato y gelifica) y dejar que repose 10-15 min
- 6 - Cuando se gelifica despegar un poco el molde para que el vinagre pase para abajo y dejen reposar 1 hora.
- 7 - Volver a desmoldar y pasar el vinagre para el otro lado. Dejar reposar 1 hora más
- 8 - Sacar todo el vinagre y dejar secar.

OBSERVACIONES

Al realizarse con cáscara de café el color, la textura y el volumen es menos compacto.

CONCLUSIONES

La cáscara de café no genera rigidez, por lo contrario, es más frágil y más liviana que muestras de café rígidas.

MUESTRA 06 Biocompuesto _ alginato taller usina

23/08/22



Ingredientes:



vinagre



Alginato de sodio



Cáscara de Huevo



Café

Insumos:



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Alginato de sodio	30	g	Aromacos
Cáscara de huevos	20	g	CULTO
Café	4	g	CULTO
Vinagre	5-10	g	Devoto

Especificaciones	
Medida de olla	-
Tipo de cocción	En frío
Medida de molde	9 cm
Medida de muestra seca	8 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	57 %
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	2 - 5 días
Temperatura de secado	16°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●○○○○○	●○○○○○
Transparencia	●○○○○○	●○○○○○
Homogéneo	●●●○○○	●○○○○○
Porosidad	●○○○○○	●○○○○○

Textura	
Flexibilidad	●○○○○○
Elasticidad	●○○○○○
Fragilidad	●●○○○○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●○○○○○
Resistencia al agua en estado de ebullición	●○○○○○
Viscosidad	●○○○○○
Temperatura	Frío
Suavidad	●○○○○○

PROCESO

- 1 - Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar.
- 2 - Mezclar ingredientes sólidos en un recipiente.
- 3 - Agregar el alginato a los ingredientes sólidos y mezclar todo.
- 4 - Dar forma en algún recipiente, pocillo o molde.
- 5 - Agregar el vinagre sobre la superficie de la muestra (reacciona con el alginato y gelifica) y dejar que repose 10-15 min.
- 6 - Cuando se gelifica despegar un poco el molde para que el vinagre pase para abajo y dejen reposar 1 hora.
- 7 - Volver a desmoldar y pasar el vinagre para el otro lado. Dejar reposar 1 hora más.
- 8 - Sacar todo el vinagre y dejar secar.

OBSERVACIONES

Contiene más huevos que otras muestras. El huevo decanta sobre el molde por lo tanto el frente tiene más cáscara de huevo que el dorso.

CONCLUSIONES

Es una muestra rígida y esto se debe a la cantidad de huevo semi-molido, por lo que concluimos que esto es lo que ayuda a que no se desgrane, a diferencia de lo que sucede en otras muestras donde la cáscara de huevo se presenta más como un polvillo.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Alginato de sodio		g	Aromacos
Cáscara de huevos	20	g	CULTO
Café carbonizado	7	g	CULTO
Vinagre	5-10	g	Devoto

Especificaciones	
Medida de olla	-
Tipo de cocción	En frío
Medida de molde	9 cm
Medida de muestra seca	8,5 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	42%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	2-5 días
Temperatura de secado	14°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●●●●	●●●●●
Transparencia	●●●●●	●●●●●
Homogéneo	●●●●●	●●●●●
Porosidad	●●●●●	●●●●●

Textura	
Flexibilidad	●●●●●
Elasticidad	●●●●●
Fragilidad	●●●●●
Resistencia al agua a temp. ambiente	●●●●●
Resistencia al agua en estado de ebullición	●●●●●
Viscosidad	●●●●●
Temperatura	Frío
Suavidad	●●●●●

PROCESO

- 1 - Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar.
- 2 - Mezclar ingredientes sólidos en un recipiente.
- 3 - Agregar el alginato a los ingredientes sólidos y mezclar todo.
- 4 - Dar forma en algún recipiente, pocillo o molde.
- 5 - Agregar el vinagre sobre la superficie de la muestra (reacciona con el alginato y gelifica) y dejar que repose 10-15 min.
- 6 - Cuando se gelifica despegar un poco el molde para que el vinagre pase para abajo y dejen reposar 1 hora.
- 7 - Volver a desmoldar y pasar el vinagre para el otro lado. Dejar reposar 1 hora más.
- 8 - Sacar todo el vinagre y dejar secar.

OBSERVACIONES

El grano de cáscara de huevo genera que el material está más comprimido y genera un patrón más interesante visualmente

En su lado frontal es más homogéneo que en su lado dorsal.

CONCLUSIONES

Es una muestra resistente al tacto y con el pasar del tiempo se conserva y se mantiene igual.



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Alginato	35	ml	Aromacos
Huevo Molido	15	g	CULTO
Café sin carbonizar	15	g	CULTO
Vinagre	5-10	ml	Devoto

Especificaciones	
Medida de olla	-
Tipo de cocción	En frío
Medida de molde	15 cm
Medida de muestra seca	13 cm

Características Específicas	
Humedad del ambiente	52%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	2-5 días
Temperatura de secado	25°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●○○○○	●○○○○
Transparencia	●○○○○	●○○○○
Homogéneo	●●●○○	●●●○○
Porosidad	●●●○○	●●●○○

Textura	
Flexibilidad	●●○○○
Elasticidad	●○○○○
Fragilidad	●●●○○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●○○○○
Resistencia al agua en estado de ebullición	●○○○○
Viscosidad	●○○○○
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●○○○

PROCESO

- 1 - Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar.
- 2 - Mezclar ingredientes sólidos en un recipiente.
- 3 - Agregar el alginato a los ingredientes sólidos y mezclar todo.
- 4 - Dar forma en algún recipiente, pocillo o molde.
- 5 - Agregar el vinagre sobre la superficie de la muestra (reacciona con el alginato y gelifica) y dejar que repose 10-15 min.
- 6 - Cuando se gelifica despegar un poco el molde para que el vinagre pase para abajo y dejen reposar 1 hora.
- 7 - Volver a desmoldar y pasar el vinagre para el otro lado. Dejar reposar 1 hora más.
- 8 - Sacar todo el vinagre y dejar secar.

OBSERVACIONES

El café sin carbonizar da características en la muestra de más fragilidad y una leve flexibilidad.

Es una muestra ligera, no es pesada.

CONCLUSIONES

Es una muestra frágil y liviana.

MUESTRA 09 Biocerámico _ fécula taller usina



Ingredientes	Cantidad	Unidad	Proveedor
Agua	50	ml	OSE
Bicarbonato de sodio	50	g	Droguería Montevideo
Fecula de mandioca	25	g	Cinnamon
Cafe	10	g	CULTO

Especificaciones	
Medida de olla	18 cm Ø x 8 cm
Tipo de cocción	Fuego lento
Medida de molde	10 cm
Medida de muestra seca	9 cm

MUESTRA 09 Biocompuesto _ fécula taller usina

Características Específicas	
Humedad del ambiente	46%
Secado de la muestra	Ambiente
Tiempo de secado	2-5 días
Temperatura de secado	21°

Aspecto	Frente	Dorso
Color	Marrón	Marrón
Brillo	●●○○○○	●○○○○○
Transparencia	●○○○○○	●○○○○○
Homogéneo	●●●○○○	●●○○○○
Porosidad	●○○○○○	●○○○○○

Textura	
Flexibilidad	●○○○○○
Elasticidad	●○○○○○
Fragilidad	●●●○○○
Resistencia al agua a temp. ambiente	●○○○○○
Resistencia al agua en estado de ebullición	●○○○○○
Viscosidad	●○○○○○
Temperatura	Cálido
Suavidad	●●●●○○

PROCESO

- 1- Separar los ingredientes y desinfectar todos los utensilios que se van a utilizar.
- 2- Mezclar los ingredientes sólidos en un recipiente
- 3- Luego se vierten los líquidos
- 4- Se pone toda la mezcla a fuego lento revolviendo continuamente.
- 5- Cuando comienza aglutinarse como una masa se apaga. Luego se deja reposar para que enfríe.
- 6- Se aplica en un molde dándole forma con los dedos.

OBSERVACIONES

Tuvimos que amasar y moldear la mezcla para que quede sin imperfecciones, como si fuese una plasticina o cerámica.

La pasta o masa que se forma adquiere el color del café de forma heterogénea, generando así un efecto visual veteado con diferentes tonalidades marrones.

CONCLUSIONES

Es una muestra muy rígida y de aspecto super resistente.

A partir del efecto visual veteado con diferentes tonalidades marrones, se pueden crear cosas únicas, debido a que cada una sería diferente.

