



INTEGRACIÓN DE BIOPOLÍMEROS EN MIPYMES: FORMALIZACIÓN Y VALIDACIÓN CON ACTORES

Tatiana Acosta | Textil
María Clara Freyre | Producto

Tutora: Paula Cruz



TRABAJO DE GRADO
Lic. en Diseño Industrial

Noviembre 2021

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

1.1 Agradecimientos	6
1.2 Motivaciones	7
1.3 Introducción	7
1.3.1 Relevancia del proyecto	8
1.3.2 Planteamiento de la oportunidad	8
1.3.3 Enfoque del proyecto.....	9
1.4 Objetivos	10
1.4.1 Objetivo general	10
1.4.1 Objetivos específicos.....	10
1.5 Metodología	11

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción	14
2.1 Marco teórico	16
2.1.1 Introducción	16
2.1.2 Sustentabilidad, Sostenibilidad y Diseño Circular	17
2.1.3 Residuos de plástico en Uruguay.....	20
2.1.4 Biopolímeros como alternativa.....	22
2.2 Recopilación y análisis	28
2.2.1 Proyectos de referencia locales	28
2.2.2 Proyectos de referencia internacionales	31
2.2.3 Aspectos a destacar	33
2.3 Conclusiones	34

EXPERIMENTACIÓN

Introducción	38
3.1 Receta.....	40
3.2 Proceso de elaboración del biopolímero a desarrollar	42
3.3 Etapa 1	
Recolección y compra de materias primas.....	44
3.4 Etapa 2	
Elaboración de colorantes y preparación de materiales.....	48
3.5 Etapa 3	
Elaboración de biopolímeros.....	56
3.6 Etapa 4	
Transformación.....	76

VALIDACIÓN

Introducción	92
4.1 Herramientas Selección y planificación.....	94
4.1.1 Encuesta semiabierta.....	95
4.1.2 Cuadrícula de repertorio	95
4.1.3 Entrevista grupal abierta.....	96
4.2 Análisis de los resultados	98
4.2.1 Encuesta semiabierta	98
4.2.2 Cuadrícula de repertorio	99
4.2.3 Entrevista grupal abierta	100
4.3 Conclusiones	102

CONCLUSIONES FINALES Y REFLEXIONES

Conclusiones.....	106
Reflexiones.....	107
GLOSARIO.....	109
BIBLIOGRAFÍA.....	113
ANEXOS.....	120

1





INTRODUCCIÓN

INTEGRACIÓN DE BIOPOLÍMEROS EN
MIPYMES: FORMALIZACIÓN Y VALIDACIÓN
CON ACTORES



1.1

Agradecimientos

En primer lugar, queremos agradecer a la Escuela Universitaria Centro de Diseño y a los docentes, por las herramientas brindadas y por su apoyo en el cierre de esta etapa. También a nuestra tutora Paula Cruz, y nuestra asesora Camila Marabotto, por disponer de su tiempo cuando las necesitamos, motivarnos en el desarrollo, y aportarnos conocimientos valiosos para seguir adelante.

Queremos agradecer especialmente a Eliana Budelli, por abrirnos el espacio del Instituto de Ingeniería Química y permitirnos dar un paso más técnico en la experimentación del biomaterial.

También a las emprendedoras

Manuela Serra, Martina Franco y Florencia Ferreira que hicieron posible el desarrollo del proceso mostrando interés y disponiendo de su tiempo para colaborar.

A Lucía Kelmanzón de Lanar, Pilar Fabra, Gabriel Duter y Pablo Raimonda de CTPlast, por aportarnos conocimientos sobre los procesos desde otros campos de acción.

Por último, queremos agradecer a nuestras familias que nos han apoyado durante todo el proceso, y a las personas que nos inspiraron y ayudaron en la investigación como compañeros, amigos y vecinos.



Motivaciones

Como futuras diseñadoras entendemos que utilizar materiales, técnicas y metodologías que no impliquen un impacto negativo en nuestro medio es fundamental, tener la posibilidad de poder aportar desde ello nos compromete positivamente.

El objetivo de este proyecto, es conclusión de diversos orígenes y puntos de partida. Al momento de elegir la temática a trabajar se consideraron diversos aspectos, entre ellos se buscó contenidos que fueran relevantes en la actualidad y que aportaran conocimiento en el ámbito del diseño. Abordar la sustentabilidad fue de notorio interés ya que durante nuestra formación, hemos entendido la importancia de integrar la misma en todas las etapas del desarrollo del diseño.

La intriga que generaron diversos trabajos del ámbito académico, como lo fueron los realizados por Bermudez y Taillard, quienes realizaron una exposición de sus resultados o la cercanía del proceso de Marabotto y Rodríguez en UP IV, llevaron a una experimentación personal que derivó en un interés por continuar su exploración, generar contenido que sea de calidad para futuros experimentadores, o aportar conocimiento para quienes quieran utilizarlo para producir objetos comercializables.

A su vez, nos motiva el enaltecimiento de la industria local, que con todas sus riquezas nos resulta de gran valor, consideramos que debe darse a conocer y nos anima cada vez mas, a apostar a ella.

Introducción

1.3.1 Relevancia del proyecto

El proyecto busca continuar con una filosofía sustentable desde el paradigma del "Diseño Circular", aplicada al contexto uruguayo, y desde la problemática latente del impacto ambiental de los residuos plásticos generados por la población.

Presenta una propuesta de solución para el contexto uruguayo, que reduce el impacto ambiental de los plásticos utilizando una alternativa biodegradable, y permite el aprovechamiento de los recursos locales.

Se busca generar un aporte al campo del diseño desde la mirada ubicua en que se conceptualiza el mismo, ya que va más allá de la

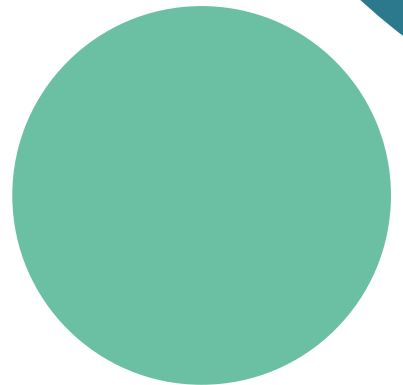
generación de un producto, sino que reside en el aporte de conocimiento desde la innovación, utilizando una nueva tecnología de bajo impacto ambiental y permitiendo su acceso a quien pueda serle de utilidad.

A su vez se genera un aporte desde la teoría contextualizada debido al enfoque local del mismo, ya que se busca desarrollar un material previendo las posibilidades que el contexto ofrece para que éste se adapte a las capacidades de producción de microemprendimientos, los cuales disponen de bajo capital de inversión, y estructura.

1.3.2 Planteamiento de la oportunidad

En Uruguay se desechan actualmente alrededor de 413.000 kg de plástico por día (Kaza, 2018), los mismos tardan cientos de años en degradarse, impactando principalmente en el ecosistema acuático ya que se dificulta su recolección allí y perjudica a la fauna presente.

Existen numerosos proyectos que tratan estos desechos para reducir el impacto ambiental, sin embargo, según la perspectiva del desarrollo sostenible que plantea Manzini, es considerablemente más eficiente trabajar en términos preventivos,



que crear soluciones que se ocupen del control de los daños, enfocando la producción desde un diseño circular (Vezzoli, C., & Manzini, 2008).

Esto trasluce la oportunidad de explorar y desarrollar productos que desde su origen se piensen desde una visión sostenible y reduzcan el impacto ambiental que se genera, como es el caso de los biopolímeros: quienes presentan ciertas similitudes con los plásticos, pero se biodegradan rápidamente tanto en condiciones

controladas como al aire libre, sin perjudicar al medio ambiente.

Estos se encuentran en actual desarrollo, por lo que el acceso a ellos, y el estudio de sus posibilidades aún no está formalizado en algunas áreas, y actualmente se presentan escasos productos generados a partir de ellos a nivel nacional, permitiendo la oportunidad de explorarlos, para ampliar el conocimiento respecto a sus capacidades y limitaciones, y su posible aplicación a un producto de consumo.

1.3.3 Enfoque del proyecto

El proyecto busca aportar conocimiento respecto al desarrollo, evaluación y aplicación de un nuevo material biodegradable, elaborado y a utilizar en el contexto uruguayo.

Este aporte busca ofrecer una posibilidad de sustitución de los productos en base a polímeros, desarrollado desde las tres áreas de la sostenibilidad (social, económica y ambiental). Enfocándose desde el desarrollo de la industria local, esta investigación busca colaborar con el aprovechamiento de recursos del país, y de acceder a resultados útiles al reducir el impacto ambiental generado por los traslados desde el exterior. Para que los emprendedores uruguayos (que son en su mayoría MIPYMES) puedan

elaborar este material como producto principal, o como complemento, el mismo debe enmarcarse en sus características productivas.

Por ello, el material desarrollado se enmarca en el contexto uruguayo, utilizando la flora presente en el país, y posee características de producción acordes a las limitaciones y posibilidades de las MIPYMES.

La rigurosidad técnica buscada, y el trabajo sistematizado bajo el que se desarrollaron todas las etapas del proyecto, están asociadas a la necesidad de conocer información certera y aplicable en el territorio, con resultados y contenidos concretos de aporte práctico, y a su vez de formación técnica.



1.4

Objetivos

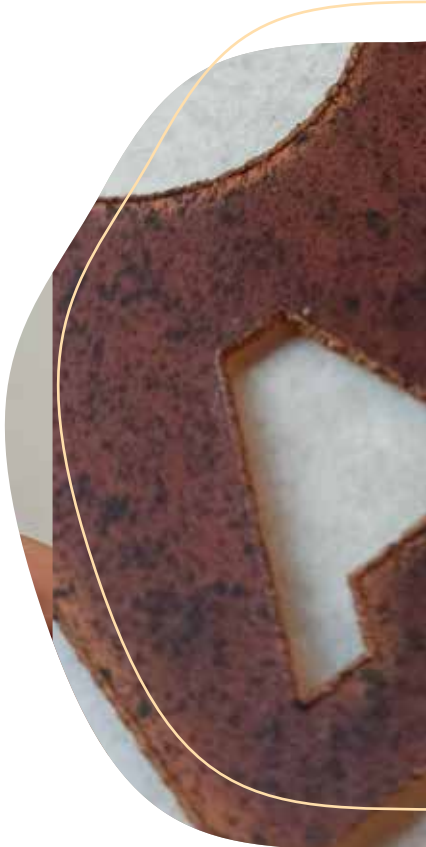
1.4.1 Objetivo general

Indagar sobre el proceso de elaboración de un biopolímero de gelatina, glicerina y colorante natural, con aditivo de flora uruguaya, para la integración del mismo en los procesos de trabajo de mipymes uruguayas.

1.4.1 Objetivos específicos

Desarrollar un método de elaboración estandarizado de biopolímeros laminares en base a gelatina, que permita conseguir resultados similares en diferentes producciones.

Indagar la deseabilidad y factibilidad de la elaboración del biopolímero dentro de los procesos de trabajo de las mipymes.



1.5

Metodología

A partir de las metodologías utilizadas durante la carrera, y tomando en especial consideración las propuestas de Munari y Burdeck, se plantea el siguiente esquema de trabajo dividido en 4 etapas.



Figura 1_ Metodología utilizada | Elaboración propia

2





FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Del enfoque a trabajar



Introducción

Segundo capítulo

Para fundamentar este trabajo, se debe profundizar en el concepto de sustentabilidad, sostenibilidad y diseño circular, así como en la información sobre el impacto de los residuos plásticos en Uruguay, en la idea de los biopolímeros como alternativa, y en la posibilidad de un mayor desarrollo de la industria local.

Estos contenidos se basan en el nuevo paradigma de la economía circular, ya que la misma busca modificar el sistema productivo lineal de recolección, elaboración y generación de desechos por uno restaurativo y regenerativo (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

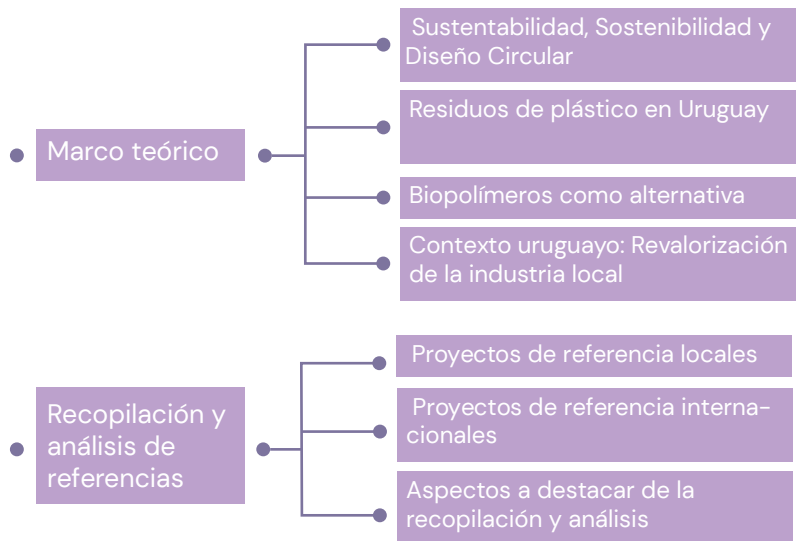
Una de sus metas, entonces, es la reducción de la generación de desechos y a su vez la prevención de los mismos. Esto se debe al efecto que provocan, especialmente aquellos con base de petróleo, que tienen un gran impacto ambiental.

En Uruguay existen diversas soluciones para el tratamiento

del plástico, sin embargo considerado desde la óptica de la economía circular, la reducción de la fabricación del mismo, o la sustitución por una alternativa renovable debería ser una meta a alcanzar.

Al día de hoy, se encuentran en desarrollo a nivel mundial diversas alternativas a este material. Una de ellas es la elaboración de biopolímeros, materiales biobasados elaborados mediante recursos naturales y biodegradables. Su funcionamiento y comportamiento depende del contexto, por lo que es importante entenderlo en función al entorno considerando variables en las que se incluyen desde temperaturas climáticas hasta accesibilidad a los materiales.

Es por esto que es importante no sólo abarcar el eje ecológico sino también entender el impacto social, reconociendo el contexto y adaptándose a las necesidades de este para generar un verdadero aporte.



2.1

Marco teórico

2.1.2 Sustentabilidad, Sostenibilidad y Diseño Circular

“El diseño, si ha de ser responsable ante la ecología y responsable ante la sociedad, ha de ser revolucionario y radical ” (Papanek, 2014, p.327).

Al momento de diseñar deben ser considerados diversos aspectos para la construcción de la solución de toda problemática abordada. Es fundamental proyectar con un enfoque de desarrollo sustentable.

Se entiende como desarrollo sustentable, aquel que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (WCED,1978), desde la dimensión económica, humana,

ambiental, institucional, y tecnológica (ver figura 2).

Desde la dimensión económica, se apunta al enfoque en la calidad de lo producido, y en las consecuencias de la producción, y no tanto en el crecimiento económico en sí mismo. Desde la dimensión humana, se trata de orientar los procesos hacia una mejor calidad de vida de los trabajadores. Desde la dimensión ambiental, se plantea repensar la perspectiva del uso de los recursos naturales y energéticos desde su regeneración y al momento del desecho, desde su asimilación al ecosistema. Desde la dimensión institucional, se busca “realizar



DESARROLLO SUSTENTABLE

DIMENSIÓN
ECONÓMICA

DIMENSIÓN
HUMANA

DIMENSIÓN
AMBIENTAL

DIMENSIÓN
INSTITUCIONAL

DIMENSIÓN
TECNOLÓGICA

Figura 2_ Dimensiones del desarrollo sostenible | Tomado de De Lisi, 2019



progresos significativos en la descentralización; estimular nuevas formas de organización y participación ciudadana” (De Lisi, 2019). Y desde la dimensión tecnológica, la “búsqueda y transformación hacia tecnologías más eficientes y limpias “ (De Lisi, 2019).

Los conceptos de sustentabilidad y sostenibilidad fueron parte de una construcción derivada del agotamiento creciente de los recursos del planeta.

Estos conceptos comenzaron a gestarse alrededor de 1950 partiendo de las primeras manifestaciones generadas a partir de la afectación del medio ambiente; la detección de la vulnerabilidad de los ecosistemas; las proyecciones de problemáticas futuras con efectos catastróficos para los sistemas económicos y ecológicos y por lo tanto de la necesidad de tomar medidas al respecto.

En la década del 70' se comenzó a utilizar el concepto de 'Eco-desarrollo', este acompañó a un conjunto de críticas al modelo que sobrepone el desarrollo económico sin contemplar el

ambiental ni la justicia social. Posteriormente, la diplomacia estadounidense, en el informe “Nuestro Futuro Común”, redactado por la ONU, (Doctora Gro Harlem Brundtland), expresó su desaprobación al concepto y es en 1987 que se define por primera vez el concepto “desarrollo sustentable”, en el marco de la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Hoy en día, se dispone de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (17 objetivos / 169 metas para el 2030) definidos por la ONU, que plantean una visión más amplia y abarcativa de las necesidades que deben considerarse.

En este contexto es donde el diseñador debe asumir una responsabilidad moral y social considerando el impacto en todas las etapas del ciclo de vida (Papanek, 2014) de aquello que busca producir. Para comprender esto, se debe apelar a los conceptos de Diseño Circular y Economía Circular.

El diseño circular está atado al concepto de economía circular que “toma como principio la reutilización de los residuos generados por los productos



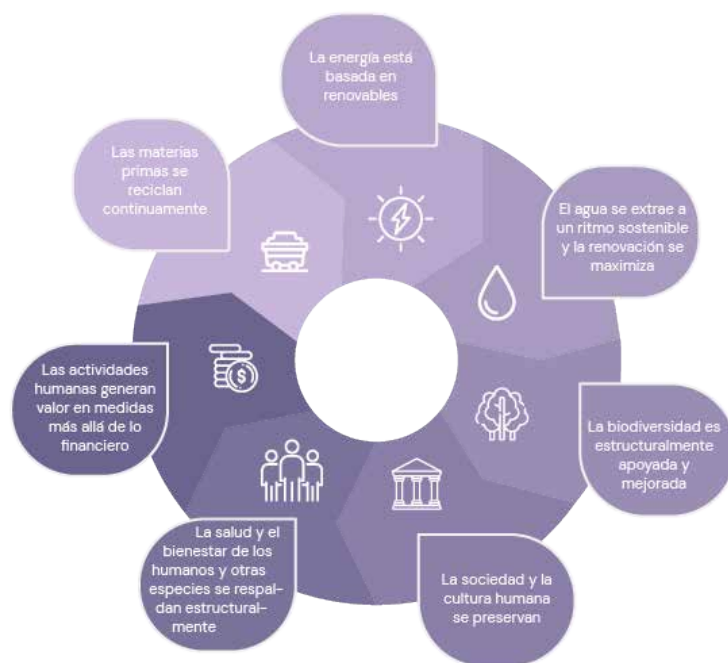


Figura 3_ 7 Pilares para orientar la Estrategia de Circularidad | Tomado de <http://www.cursosderse.com/2020/04/7-pilares-economia-circular/>

de consumo y la reducción de los recursos necesarios para su producción, a fin de crear un círculo virtuoso que llevaría a una economía más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.” (Waelder, 2020).

Entonces, el Diseño Circular buscaría diseñar bajo estos parámetros, donde los productos deben pensarse en un ciclo continuo de renovación, siguiendo ciertos pilares para lograrlo (ver figura 3), donde no existen los desechos, donde no hay un agote de los recursos, donde el trabajo tiene el valor que le corresponde, y se percibe desde una perspectiva sistémica (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

La idea actual de una economía de retroalimentación se construye a partir de diversas visiones. Algunas de las más relevantes para este proyecto son la del Diseño Regenerativo planteado por John T. Tyle que comienza con la concepción de no tener desechos en el desarrollo productivo. Desde la escuela de pensamiento “Cradle to Cradle”, se desarrolla por Michael Braungart y Bill McDonough otra visión que plantea

el uso de energías renovables y busca una gestión de la utilización del agua para maximizar la calidad, promover ecosistemas saludables y respetar los efectos a nivel local. La escuela “Capitalismo natural” en donde se pone énfasis principalmente en el capital natural y humano, se basa en cuatro principios, buscando producciones de ciclo cerrado en donde cada elemento se devuelve al sistema como nutriente o se convierte en materia para fabricar otro producto. (Ellen MacArthur Foundation, 2015)

Estas visiones se toman como referencia, ya que amplían la concepción de la economía circular, y permiten tener más asertividad al intervenir en el ciclo de vida del desarrollo de un producto.

A su vez se tomaron con gran énfasis los cuatro niveles de intervención del diseño para la sostenibilidad ambiental (ver figura 4) planteados por Vezzoli y Manzini (2008): O1_ El rediseño ambiental de los sistemas existentes en donde se eligen materiales y procesos de bajo impacto; O2_ El diseño

de nuevos productos y servicios adoptando un enfoque de sustentabilidad aplicado en cada etapa del ciclo de vida (desde la preproducción hasta la disposición final); 03_ El diseño de nuevos sistemas de producción - consumo en donde se busca proponer diferentes formas de producir para obtener resultados eficientes; y 04_ La creación de nuevos escenarios para un estilo de vida sostenible, que plantea desarrollar actividades en un ámbito cultural que puedan promover nuevos criterios.

El enfoque abordado en este trabajo se basa en el primero de los cuatro niveles: el rediseño ambiental de los sistemas existentes. Este nivel propone la utilización de materiales alternativos con nuevos

procesos de producción, teniendo en cuenta que es considerablemente más eficiente trabajar en términos preventivos que elaborar soluciones que se ocupen del control de los daños, buscando adaptar productos existentes a opciones con mínimo impacto ambiental, social y económico.

Algunas de las estrategias de actuación en el ciclo de vida que plantean Vezzoli y Manzini (2002) que deben proyectarse desde el diseño del producto, son minimizar el uso de recursos, la utilización de recursos de bajo impacto, la búsqueda de la extensión de la vida útil de los materiales, la optimización de la vida de los productos y la facilitación del desensamblaje de los mismos.

NIVELES DE INTERVENCIÓN DEL DISEÑO PARA LA SOSTENIBILIDAD

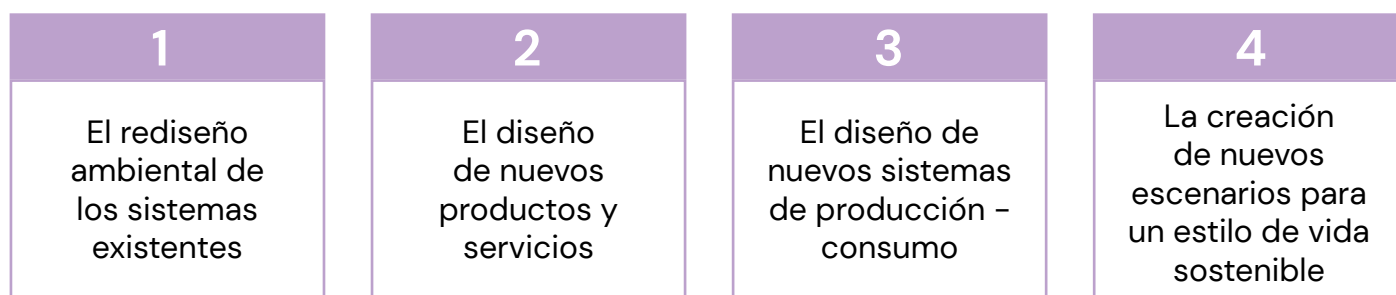


Figura 4_ Niveles de intervención para la sostenibilidad | Tomado de Vezzoli y Manzini, 2002

2.1.3 Residuos de plástico en Uruguay

No es una novedad que la industria del plástico es de gran preocupación en la actualidad, y según el 12vo objetivo de desarrollo sostenible propuesto por la ONU para el 2030, se debe tener una producción y consumo responsables, evitando y tratando los efectos destructivos de la extracción de los recursos y buscando el cuidado del medio ambiente natural.

En Uruguay se desechan actualmente alrededor de 413.000 kg de plástico por día, un promedio de 120 g por habitante por día (Kaza, 2018).

Esta cifra está en aumento debido a la presencia de un consumo acelerado que fomenta el uso y desecho de los productos, exacerbado por la estimulación de la obsolescencia programada en la fabricación de los mismos. Es indiscutible que la industria del plástico está conectada con todos los sectores que componen la economía global. Desde una perspectiva objetiva es imposible no destacar los beneficios del uso de este material, como lo son la gran variedad de utilidades que ofrece y el bajo costo de su elaboración. Compone productos de uso diario de cada individuo (desde las bolsas de supermercado a los cepillos de dientes), alcanzando sectores más

específicos y donde adquieren mayor importancia como en el rubro de la salud (utilizados, por ejemplo, en bolsas de conservación de sangre) (Andrady, 2015).

Debido a ello es un material muy utilizado para productos descartables o de "un solo uso" como vasos, cubiertos, papel de envoltorio, bolsas, entre otros.

Los mismos, según su tipo, tardan cientos de años en degradarse (ver figura 5), impactando principalmente en el ecosistema acuático ya que se dificulta su recolección allí y perjudica a la fauna presente. El final de muchos de estos desechos es el medio marino, en donde las tasas de degradación son muy diferentes al de la intemperie (por las diferentes temperaturas e irradiación solar) dificultando el proceso. Una de las preocupaciones sobre este medio es la presencia de microplásticos o plásticos en partículas a microescala (oxodegradables), que pueden producir la mayor parte del daño, ya que la ingesta de estos por parte de la fauna presente concluye en un impacto medioambiental para esta red alimentaria.

La presencia de microplásticos y plásticos oxodegradables en particular en este medio, es consecuencia de la problemática generada por la basura urbana.



- HILO DE PESCA
- BOTELLA DE PLÁSTICO
- CUBIERTOS DE PLÁSTICO
- MECHERO
- VASO DE PLÁSTICO
- BOLSA DE PLÁSTICO

Figura 5_ Tiempos de degra



Los diferentes sistemas de recolección de basura no contemplan dichos materiales y su dimensión aumenta la posibilidad de dispersión durante todo el sistema, incrementando significativamente su volumen una vez depositados en el vertedero municipal. Según Ellen Macarthur Foundation (2016) en 2050 habría más plásticos que peces en los océanos si no se toman grandes acciones.

Debido a estas consecuencias, y la creciente preocupación y compromiso con respecto a un desarrollo sustentable, en Uruguay se han venido gestando procesos para el tratado de desechos, manifestados en diferentes políticas que lo

contemplan, como el Proyecto Ley de Gestión Integral de Residuos (Ley N° 19829) elaborada en el 2017 y en particular, la Ley de uso de envases no retornables (Ley N° 17.849,2004) que plantea el reciclaje de estos; y la Ley de uso sustentable de bolsas plásticas (Ley N° 19.655), elaborada en el año 2019, que plantea una política de uso de bolsas de plástico biodegradables para reducir su impacto. El porcentaje de reciclaje en Uruguay es mayor al 15%.

Para acompañar las diferentes políticas públicas, se considera necesario que las demás acciones se alineen con una perspectiva de desarrollo sostenible, por lo que es fundamental no sólo un control y tratamiento de los residuos generados sino que también se deben llevar a cabo políticas de prevención.

Es evidente el énfasis a nivel nacional y mundial del tratamiento del plástico debido a la gran problemática de acumulación de los mismos, por lo que es fundamental considerar que si su producción continúa inmodificable va a seguir generando gran impacto medioambiental, dificultando cada vez más su tratamiento.



2.1.4 Biopolímeros como alternativa

Las problemáticas de la acumulación de residuos plásticos y el agotamiento de materias primas no renovables dan paso a la generación de nuevas alternativas que sustituyan los primeros utilizando materias primas renovables, que "se puedan restaurar por procesos naturales a una velocidad superior a la del consumo por los seres humanos" (Huidobro, Ordoñez; 2014).

El uso de biomateriales data teóricamente desde el último período del Antiguo Egipto, pero fue debido a la creciente desaparición de los recursos fósiles, que cobraron significancia en la década de los noventa, con nuevas aplicaciones. Si bien fue definido el concepto en la década de los años setenta como "una sustancia sistémica y farmacológicamente inerte, diseñada para ser implantada o incorporada en un ser vivo" (Hernández, Suarez, Robles, Contreras y Mejia, 2016), posteriormente su concepción se ha ampliado y diversificado.

Los bioplásticos según la Organización European Bioplastics (2020) son plásticos de base biológica (biobasados), biodegradables o ambos. A su vez, "tienen propiedades fisicoquímicas termoplásticas iguales a las de los polímeros fabricados a partir

de petróleo" (Agro Waste, 2010), lo que permite que pueden procesarse mediante las mismas tecnologías que los materiales termoplásticos convencionales, tales como extrusión, inyección o soplado (Valero-Valdieso, Ortegón y Uscategui, 2013).

Son biobasados porque "proviene de recursos renovables como plantas o biomasa de subproductos agroindustriales" (European Bioplastics, 2020) y/o biodegradables ya que "que tienen la capacidad de someterse a biodegradación, un proceso químico durante el cual los microorganismos en el medio ambiente convierten los materiales en sustancias naturales como el agua, dióxido de carbono y compost" (European Bioplastics, 2020). Cuando cumplen con ambas características conforman un material que evita el consumo de recursos fósiles, que tiene la posibilidad de ser neutrales en carbono y con potencial para disminuir los residuos, colaborando con el medio ambiente reduciendo el impacto negativo y evitando la acumulación de desechos.

Los biopolímeros que son biobasados y biodegradables, pueden clasificarse por su origen: origen animal (colágeno/gelatina), origen marino (quitina/quitosan), origen agrícola (lípidos y grasas

e hidrocoloides:proteínas y polisacáridos) y origen microbiano (ácido poliláctico (PLA) y polihidroxialcanoatos (PHA)) (Tharanathan, 2003). (Agro Waste ,2010).

Estos materiales, independientemente de su origen, son una contribución a la implementación de la economía circular ya que de tratar el desecho correctamente, son parte de un círculo virtuoso. En primer lugar, la materia prima es obtenida de recursos renovables y por medio de diferentes procesos son desarrollados los biopolímeros, luego son aplicados en productos y una vez terminado su tiempo de uso pueden ser tratados de diferentes maneras dependiendo

del material y producto: es posible reutilizar el bioplástico para nuevos productos o desecharlo para que mediante el proceso de compostado vuelva a ser un recurso natural y logre aportar nutrientes al ecosistema.

Para que el compostaje pueda darse, según la Comisión Europea (2018), durante el proceso de biodegradación, debe generarse una parte de compost utilizable que proporcione nutrientes al suelo. Este proceso de biodegradación en condiciones aeróbicas (con presencia de oxígeno) sucede en un plazo de 6 a 12 semanas dando como resultado H₂O, CO₂ y biomasa (European Bioplastics). El tiempo que conlleva este proceso depende de las condiciones en que se desarrolle, industrialmente se realiza en plantas de compostaje con condiciones específicas, temperaturas que oscilan entre 50° y 70°C, control de humedad, cantidad y tipos de microbios (European Bioplastics). De darse el proceso en condiciones anaeróbicas (con ausencia de oxígeno) este se ralentiza y desprende malos olores como consecuencias de procesos de pudrición.

La producción de biopolímeros puede realizarse tanto a

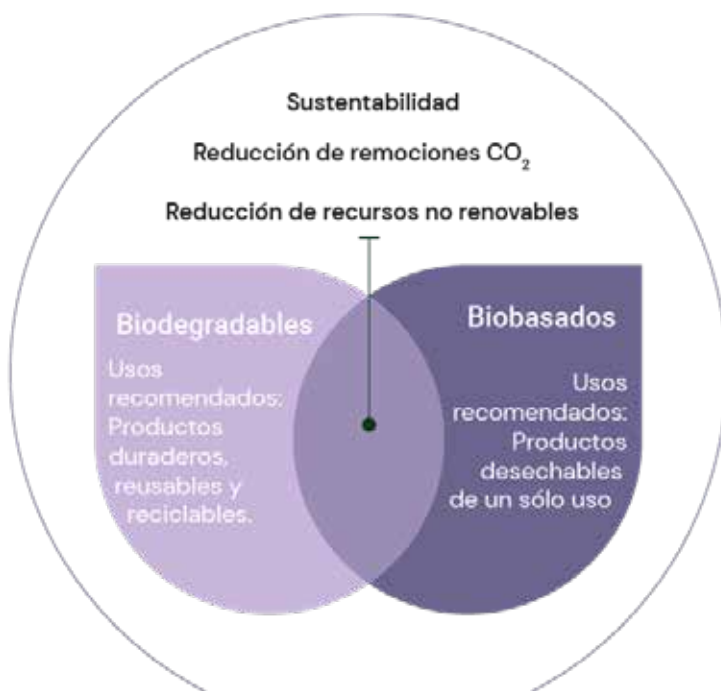


Figura 6_ Tipos de bioplásticos, ventajas y usos | Adaptado de European Bioplastics, 2020

nivel industrial como a nivel artesanal dependiendo del tipo. Esto permite la posibilidad de desarrollar los mismos a nivel artesanal pudiendo acceder a las materias primas en comercios de fácil acceso (farmacias, droguerías, supermercados) produciendo en pequeñas escalas, y en espacios reducidos. Estas particularidades no son menores, ya que permite adecuarse a las limitantes de producción de microemprendimientos uruguayos.

La tendencia ecológica ha generado un interés cada vez más presente de desarrollar productos sustentables, y a su vez de adquirir productos con conciencia de su origen o destino al desecharlos. Esto sumado a las diferentes políticas gubernamentales apoyando el cuidado medioambiental permite la entrada de la producción de biomateriales. Y sobre todo de biopolímeros como sustitutos de los plásticos de origen petroquímico.

Actualmente la producción de bioplásticos representa el 1% de 359 millones de toneladas de plástico producidas anualmente a nivel industrial (Bioplastics, 2020). Pero debido a la creciente demanda y las investigaciones al respecto, este número está en crecimiento. Este bajo porcentaje remite a la relativamente nueva

presencia de estos materiales (desde los ´90) lo que implica que existen diversas investigaciones al respecto.

Actualmente los biopolímeros se utilizan en la industria, en diversos campos como en la medicina (implantes o hilos de sutura reabsorbibles (PLA o PHA), envases y contenedores), en la agricultura (films de acolchado agrícola, clips para viñas, diferentes uniones para cultivos y macetas), textiles (poliésteres y poliamidas de origen biológico), deporte (soportes para pelotas de golf, cartuchos de caza), consumo de un solo uso (film, bolsas, botellas, bandejas, vasos), construcción (espumas rígidas), entre otros (Natureplast, 2020). En muchos casos se utilizan sustituyendo productos que originalmente se realizaban con recursos fósiles, y en otros aprovechando sus propiedades biodegradables y duraderas.

La utilización de los mismos a nivel artesanal está aún en desarrollo, sin embargo existen diversos productos a nivel experimental como recipientes, bolsos, artículos de guardado de objetos, entre otros.

2.1.5 Contexto uruguayo: Revalorización de la industria local

Actualmente, existe una tendencia que continúa en crecimiento, orientada a la revalorización de la industria local en donde los productos realizados por mano de obra uruguaya toman mayor protagonismo. Los consumidores buscan cada vez más dar apoyo a micro emprendimientos que ofrecen una mayor calidad de producto y un proceso de elaboración más transparente. Rosalina Villanuevas, consultora de la firma WGSN afirmó ya en 2017 a El País que, “tal vez sean más caras pero prefieren pagar más por eso que por una hecha por un niño en Vietnam al que le pagan pocos dólares”.

Considerando la dimensión económica del enfoque de sostenibilidad, debemos tomar en consideración que el reconocimiento del contexto es de significativa importancia, así como también el reconocimiento de las acciones locales, los saberes que implican, y sus condiciones laborales.

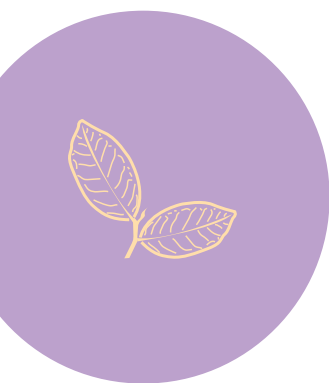
De las empresas presentes en Uruguay, un 99,5%, es decir 186.281 son MIPYMES, y representan el 68% del personal ocupado del sector privado (INE, 2018). El 84% de ellas, son

microemprendimientos, un 13% son pequeñas empresas y un 3% son medianas empresas (MIEM, 2017).

Esto evidencia una alta presencia de las mismas en el mercado uruguayo, debiendo tomar en consideración significativa las características de las mismas al momento de plantear la integración de un producto adaptado a la modalidad empresarial uruguaya.

Los microemprendimientos que son quienes integran el mayor porcentaje de las mismas (129.188), se conforman de 1 a 4 personas, el 49 % (63.302) están ubicadas en Montevideo, un 73% (94.307) son unipersonales, y un 42% (54.511) no cuentan con local independiente de la vivienda (MIEM, 2017).

Esto deja ver de forma clara la situación de los emprendimientos uruguayos, muchos de ellos trabajan desde sus casas con una cantidad baja de empleados, y en gran medida de forma individual, limitando la capacidad de producción, la escalabilidad del proyecto, y por lo tanto el acceso a recursos y las posibilidades de inversión. Esto es relevante al momento de diseñar un proceso de producción que busca



incorporarse en este contexto, ya que se deben considerar materiales, recursos y espacio de producción.

La numerosa cantidad de micro emprendimientos localizados en Uruguay deja entrever la gran presencia de productos que enfatizan la identidad uruguaya, su cultura y materias primas locales que le imprimen un carácter particular.

Existe en la actualidad un cambio que viene alterando la concepción de valor y calidad al momento de adquirir servicios y productos, cada vez con más énfasis en el desarrollo local. Se asienta lentamente un cambio de perspectiva del modelo tradicional con un enfoque de desarrollo basado en las inversiones extranjeras, hacia un modelo autosuficiente dentro de la comunidad.

Se busca la revalorización del desarrollo de la producción local y la articulación de la cadena de valor, enfocándose en todas las etapas del proceso, e integrando a los diferentes actores que la conforman, permitiendo al diseñador ser vinculador de ello. A su vez, se plantea la necesidad de estimular la utilización de recursos productivos locales, priorizando la calidad de vida de los participantes de la comunidad

desde otra perspectiva; y la autosatisfacción a nivel local de sus necesidades, de forma tal que esto se haga desde “su propia existencia y de su propio ámbito de referencia productivo, cultural e histórico” (Martínez, 2007).

Estos cambios se intensifican aún más con el surgimiento de micro emprendimientos, ya que los mismos estimulan productos y servicios que evidencian la identidad territorial, y realzan los productos locales, y los saberes propios de la comunidad.

Según el reporte lanzado por Euromonitor el día 13 de febrero en donde se planteaban “Las 10 principales tendencias de consumo para 2020”, se preveía que a nivel mundial los consumidores revalorizan su cultura nacional, acentuando el consumo local. Durante la situación de emergencia sanitaria internacional declarada a causa de la enfermedad Covid-19 dicha tendencia se ha acelerado aún más y “se prevé una tendencia de apoyo a las marcas nacionales y al comercio local” que ya se ha dejado ver en Uruguay (Expansión, 2020).

Durante el año 2021 se han podido divisar diversas acciones, empresariales y gubernamentales, en apoyo al desarrollo y promoción de las mipymes.

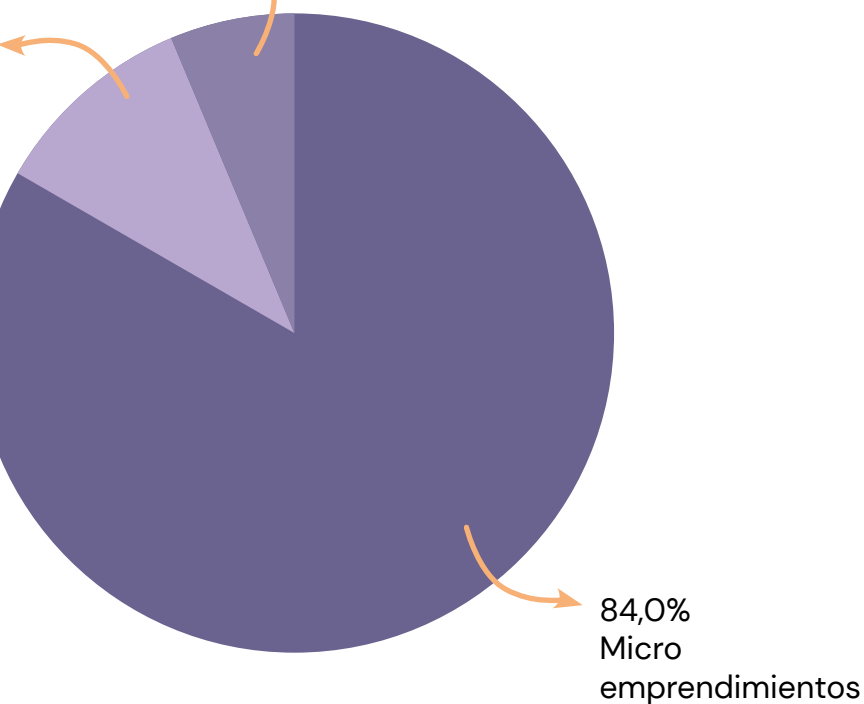


Pequeñas
empresas
13%

Figur



Medianas
empresas
3%



Esta inclinación de los consumidores por productos locales permite derivar el enfoque hacia las materias primas presentes en Uruguay, que son propias del país, y que conectan a los habitantes con la identidad propia nacional.

Es en el trayecto del desarrollo de productos que evidencien la identidad territorial que se contextualiza la elección de materias prima que reflejen aspectos de nuestra nacionalidad. La selección de flora uruguaya como elemento, es elegida por microemprendimientos mayoritariamente, no solamente como complemento natural en terminos de color, textura o consistencia, sino que se utiliza como simbolo de representación del territorio nacional.

La utilización de nuestra flora como materia prima es acompañada de dos aspectos: en primer lugar la facilidad de acceso y disponibilidad para todas las personas, y en segundo, la vinculación y estimulación para posicionar a la misma como un recurso posible para la generación de nuevos productos.

Recopilación y análisis

Las referencias de productos y de investigación a nivel local e internacional son fundamentales para enmarcar la situación actual con respecto a la indagación y utilización de biomateriales.

Para ello se realizó una recopilación reducida de diversos proyectos/investigaciones relevantes con respecto al enfoque del trabajo, resultantes de una búsqueda amplia, que aportan a la construcción y evaluación del biomaterial laminar, en base a gelatina que va a desarrollarse.

2.2.1 Proyectos de referencia locales

Tesis: Biomateriales, explorando oportunidades

Eugenia Bermúdez, Horacio Taullard | EUCD | 2019

Biomateriales, explorando oportunidades es el resultado de la tesis de egreso de carrera de Eugenia Bermudez y Horacio Taullard, donde trabajaron elaborando biomateriales a partir del ensayo y error de diferentes recetas disponibles. Se realizaron algunas pruebas de posibles aplicaciones y el registro de diferentes procesos de degradación. Se desarrolló un muestrario de materiales en base a scoby de kombucha, gelatina con restos de café, yerba, ocre rojo, carbonato de calcio y carbón activado. "Nuestro objetivo con la tesis fue crear un primer acercamiento a un tema que dentro del ámbito académico la información es casi nula, para que otros estudiantes a futuro puedan tomarlo como punto de partida para desarrollar nuevos productos que contribuyan a la reducción de materiales contaminantes" (Aportado por Bermudez y Taullard via mail).

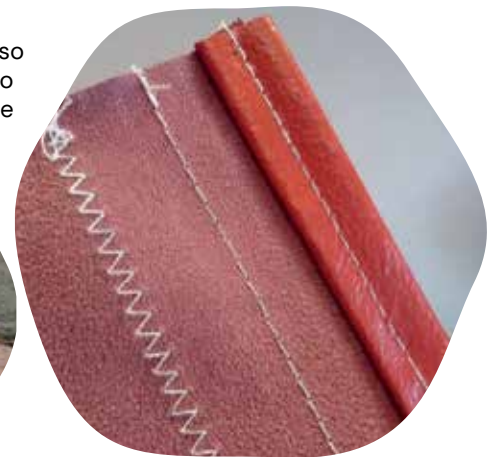


Figura 8_ Biomateriales. Bioarchivos.uy. Recuperado de: <https://www.instagram.com/bioarchivos.uy/>

Emprendimiento: Hifa Biomateriales

Felipe Machado, Guadalupe Sonneveld, Gabriela da Rosa | ORT | 2019

Hifa es un emprendimiento que desarrolla biomateriales basados en la utilización de hongos y residuos lignocelulósicos, que son dúctiles, capaces de modificarse según los requerimientos del consumidor final y totalmente sustentables. Este novedoso biomaterial se obtiene haciendo crecer al hongo sobre un sustrato en condiciones adecuadas para su desarrollo (temperatura, humedad, etc). "Se pueden obtener productos con estructuras que dependen del molde empleado. Durante el proceso también es posible regular la rigidez y compactabilidad, por lo tanto se pueden obtener una gran variedad de materiales con características diferentes." (Aportado por Hifa via mail). Están en desarrollo de comercialización a pequeña escala de algunos productos como revestimientos, paneles acústicos y lámparas entre otros.



Figura 9_ Hongos. Hifa Biomateriales. Recuperado de: <https://www.instagram.com/hifabiomateriales/>

Biocollares

Diseño de Accesorios, Textil | EUCD | 2019



La unidad curricular Diseño de Accesorios de la Escuela Universitaria Centro de Diseño llevó a cabo el ejercicio Biocollares que vincula los biomateriales presentados por Eugenia Bermúdez y Horacio Taillard (realizados con yerba o café) con la realización de collares de gran porte. Se llevó a cabo una muestra en la sede de dicha institución donde se expusieron los resultados.

Figura 10 _ Biocollar en base a café. Recuperado de: <http://www.fadu.edu.uy/eucd/noticias/muestra-biocollares/?fbclid=IwAR23BmjlrVwofQj-NcLBZwJx4abgMOruOqiID9BR-SThLidClhhTZG3n5PM>

Espacio de investigación y desarrollo: Laboratorio X

Paola Maldonado | 2018



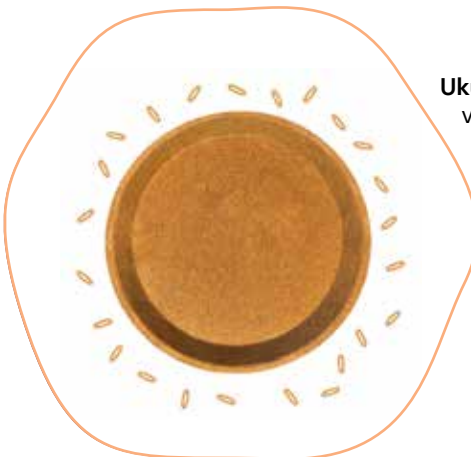
Laboratorio X surge como un espacio de investigación y desarrollo de materiales y procesos alternativos, a partir de materias primas naturales. "El acercamiento a los biomateriales se dio con el particular interés de lograr un máximo aprovechamiento del subproducto que se genera al trabajar con hojas caulinares de bambú (...) Se desarrolló un bioplástico a base de almidón de maíz al cual se le incorpora el parénquima (resto de las caras externas de las hojas caulinares) molido. Esto da lugar a un biocompuesto con el cual se generan contenedores biodegradables y compostables." (Aportado por Paola Maldonado via mail). El período de biodegradación es de 3 meses, a partir de que el material toma contacto con la tierra y humedad.



Figura 11 _ Biomateriales. Laboratorio X. Acceso en: https://www.instagram.com/laboratorio_x/

Ukudala

2019



Ukudala "es un emprendimiento sostenible uruguayo que propone la producción de vajilla y packaging compostable fabricado a partir de cáscara de arroz." (Ukudala, 2020). Cuenta con la ventaja de ser un producto de gran rigidez apto para su uso en contacto con alimentos, es fabricado 100% a partir de fibras vegetales, es compostable (de la tierra a la tierra), tiene una durabilidad adecuada al uso, cuenta con una resistencia a un gran rango de temperaturas, es apto para ser usado en microondas y tiene propiedades aislantes.



Figura 12 _ Vajilla compostable de cáscara de arroz
Recuperado de: <https://ukudala.uy/>

Proyecto de curso: Agur

Camila Marabotto, Camila Rodríguez | EUCD | 2019

Agur es un trabajo desarrollado por Camila Marabotto y Camila Rodríguez en el marco de Unidad de Proyecto IV, de la EUCD. Es el resultado de la búsqueda de alternativas biodegradables con el objetivo de minimizar nuestro impacto en el entorno alcanzando un bio envase de biopolímero.

"Frente al objetivo de "fortalecer la filosofía cero residuo del emprendimiento" es que diseñamos un envase de biomaterial para sus productos sólidos como shampoo, cremas, desodorantes, jabones y acondicionadores." (Aportado por Camila Marabotto y Camila Rodríguez via mail). Motivadas por el resultado es que crearon @mater.bio (Instagram) con el objetivo de explorar y desarrollar nuevas materialidades que sean respetuosas con el medio ambiente.



Figura 13 _ Envase Agur. Aportado por Camila Marabotto y Camila Rodríguez.

2.2.2 Proyectos de referencia internacionales

Clara Devis

BARCELONA | 2020



Clara Devis es diseñadora textil quien trabaja en la investigación de biomateriales y nuevas tecnologías. Ha desarrollado diversos proyectos de aplicación de su experimentación. Milkyway experimental bodysuit es una prenda regenerativa biodegradable compuesta principalmente por caseína y proteínas de colágeno. Estas materias primas se obtuvieron de desechos de la industria cárnica.

Figura 14 _ Milkyway experimental bodysuit. Recuperado de: <https://www.instagram.com/biotecamaterialarchive/>

Somos Labva

CHILE | 2020



Labva es un Laboratorio de Biomateriales y Biofabricación ubicado en Valdivia, Chile. Realizan proyectos de investigación, experimentación y prototipado de nuevas materialidades como herramienta de divulgación medioambiental. En las imágenes podemos observar azulejos realizados con cáscara de huevo y conchas de mejillones, y por otro lado, la generación de un Biotextil a partir de *Aristolelia chilensis*.

Figura 15 _ Vajilla compostable de cáscara de arroz. Recuperado de: <https://www.labva.org/somoslabva/>

Strano Microfactory

BARCELONA | 2020

Strano Microfactory establecido en Barcelona trabaja en la fabricación de biomateriales para fomentar una economía circular. se puede observar el desarrollo que ha realizado en biomateriales enfocándose principalmente en la textura de estos.



Figura 15 _ Strano Microfactory. Recuperado de: <https://www.instagram.com/strano.microfactory/>

Youyang Song

ALEMANIA | 2020

Youyang Song es diseñadora textil en Berlín enfocada al desarrollo de biomateriales. En su último proyecto 'Apeel', Youyang diseñó un set de accesorios de mesa en donde cada producto está creado de 1 sola pieza de material, manteniéndose unido gracias a la capacidad autoadhesiva entre sí.



Figura 16 _ Apeel. Recuperado de: <https://youyangsong.com>

2.2.3 Aspectos a destacar

Con respecto al enfoque local, se pudo encontrar una comunidad creciente de diversas investigaciones, tanto de nivel universitario como individuales. El contexto de la pandemia enfatizó la permanencia en el hogar, lo que permitió el surgimiento de diversos proyectos de investigación de biomateriales de forma casera.

Destacamos el trabajo en Upcycling y moda circular de Lucía Lopez Rodríguez, el de Lucrecia de León por su paso en Fabricademy representando el nodo Uruguay, a Matilde Lombardi por su accionar en y desde el fooddesign y su trayectoria en trabajo con materiales, el trabajo de Agustina Vitola y Soledad Corbo integrantes de cuchara fooddesign, quienes están actualmente desarrollando y ampliando las posibilidades en otros campos de acción. Respecto a la elaboración de productos, la cantidad se

reduce significativamente. Esto es debido a que la utilización de biopolímeros de forma casera es una tendencia en el último período, no existe información formal y concreta sobre propiedades, características y capacidades a la que se pueda recurrir, sin tener que realizar el proceso de experimentación por mano propia.

A nivel internacional se ha podido observar que el nivel de desarrollo de dichos materiales es significativamente mayor que en el contexto local, sin embargo, en el caso de los productos generados, no son de comercialización amplia. Esto se debe a la necesidad de realizar varios test y evaluaciones al material para determinar certeramente sus capacidades y poder certificar los productos. También se puede entender que un tipo de comercio de mayor escala no continúa con la filosofía que está de trasfondo en utilización de materiales naturales, que se biodegradan, y que evitan impactar en el medio ambiente a gran escala por su traslado.

Conclusiones

Proponer la exploración y desarrollo de biopolímeros para la integración en la industria uruguaya, propone una solución con una visión sostenible y buscando reducir el impacto ambiental que se genera.

Estos presentan ciertas similitudes con los plásticos, lo que permite ser intervenidos con herramientas y procesos ya conocidos, pero se biodegradan rápidamente tanto en condiciones controladas como al aire libre, sin perjudicar al medio ambiente.

Al encontrarse en actual desarrollo, el acceso a ellos, y el estudio de sus posibilidades aún no está formalizado en algunas áreas, y actualmente

se presentan escasos productos generados a partir de ellos a nivel nacional, permitiendo la oportunidad de explorarlos, para ampliar el conocimiento respecto a sus capacidades y limitaciones, y su posible aplicación a un producto de consumo.

A su vez, es importante considerar la aplicabilidad en el mercado uruguayo, aspecto de significancia ya que otros desarrollos exploratorios no consideran las necesidades y limitantes presentes en nuestro territorio.





3





EXPERIMENTACIÓN

Proceso de generación del biopolímero y
experimentación desarrollada



Introducción

Tercer capítulo

En el marco del desarrollo y la utilización de un biomaterial para generar productos, se contextualiza este capítulo donde se expone el proceso de experimentación del biopolímero seleccionado.

El objetivo específico planteado en este capítulo es el siguiente:
Desarrollar un método de elaboración estandarizado de biopolímeros laminares en base a gelatina, que permita conseguir resultados similares en diferentes producciones.

Durante el capítulo se describe el tipo de biopolímero seleccionado para la experimentación, sus características generales, y la argumentación relativa a su selección.

Dentro de ello se desarrolla la receta de Clara Davis (2017), pionera en el uso del biomaterial elegido.

En segundo lugar se plantea el proceso que conlleva la elaboración del biopolímero en cuatro etapas. En cada una de ellas se exponen las tareas fundamentales a realizar, las diferentes posibilidades de intervención, resoluciones, consideraciones y conclusiones de la experimentación generada. La primera etapa desarrolla la Recolección y compra de materias primas, la segunda la Elaboración de colorantes y preparación de materiales a utilizar, la tercera la Elaboración de biopolímeros y la cuarta la Transformación de los Biopolímeros generados.

Por último, se exponen las conclusiones finales del proceso realizado.



03.1

Receta

De la diversa cantidad de biomateriales disponibles, se seleccionó un biopolímero en base a gelatina. El motivo de esta selección responde al usuario y al contexto sobre el que se está trabajando. El mismo, en comparación a otros biomateriales, requiere de mínimos cuidados, no debe ser elaborado o almacenado en condiciones específicas y tiene características que se adaptan a las necesidades de las mipymes.

El biomaterial seleccionado cumple con requerimientos y posee características que responden a las circunstancias detectadas de una gran mayoría de las micro y pequeñas empresas del país (MIEM, 2017).

Las siguientes son:

- Tiempo reducido de producción para generar productos en poco tiempo.
- Proceso de elaboración de fácil aprendizaje para evitar incurrir en costos de formación.
- Mínimos cuidados durante su desarrollo optimizando más el tiempo.
- Fácil acceso a los insumos necesarios para reducir costos de traslado.
- Y el desarrollo en condiciones climáticas no controladas ya que la falta de acceso a un laboratorio de elaboración con condiciones controladas dificulta ampliamente la incorporación del material.

Se seleccionó la receta de Clara Devis (2017) como punto de partida, este biomaterial está compuesto por gelatina, glicerina y agua, se lo conoce como biopolímero ya que su consistencia y terminación es similar a un plástico.

- Fue seleccionado ya que posee las siguientes ventajas:
- Puede adoptar diferentes formas: volumétrica y plana copiando las superficies.
- Es un material biobasado y biodegradable.
- Tiene un tiempo de secado corto (en comparación a otros biopolímeros).
- Es antialérgico
- Puede ser transparente y liso, u opaco con textura.
- Es posible reutilizarlo si se vuelve a calentar.
- Sus insumos son de fácil acceso en el mercado local.
- Una vez seco no desprende aromas.

A pesar de esto, para trabajar con él se debe tener en cuenta que: No es resistente al calor (PF 35°).

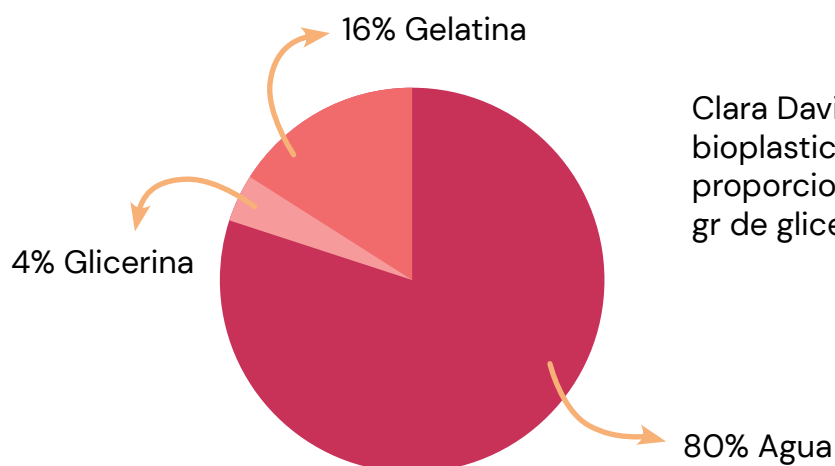
Se reduce y cambia su forma al secarse.

Se adhiere durante el secado a madera, papel y cartón.

No se adhiere a elementos plásticos colocados en la superficie.

No es resistente al agua, por lo que se puede disolver en ella.





Clara Davis en su libro *The secrets of bioplastics* (2017) propone las siguientes proporciones como base: 240 ml de agua, 12 gr de glicerol y 48 gr de gelatina.

Figura 17_ Proporciones del biopolímero | Autoría propia

Las propiedades de dicho material dependen de las proporciones en que se presentan sus ingredientes, se puede agregar una mayor cantidad de glicerol a la mezcla y se obtendrá un material más flexible o reducir dicho ingrediente para obtener uno más rígido.

En el Anexo 1, se encuentra la composición química de cada material, y aspectos de relevancia en relación a los mismos.

Para la elaboración del mismo deben mezclarse los ingredientes de forma ordenada en una olla, calentar la misma hasta que la mezcla esté homogénea, y luego verterla en moldes. Más adelante se explica de forma detallada este proceso.

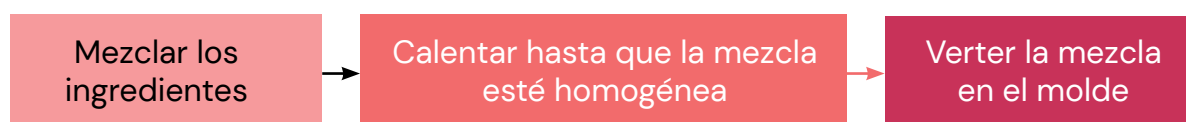


Figura 18_ Procedimiento de elaboración del biopolímero | Autoría propia

Esta receta brinda la posibilidad de agregar aditivos de diferentes índoles, desde elementos de la naturaleza, hasta desechos de diversos tipos (café, yerba, cáscara de naranja, corcho, etc.)

Se decide integrar elementos de la flora uruguaya, no necesariamente autóctonos, pero sí muy presentes en el territorio y con crecimiento o floración en todas las épocas del año (en mayor o menor medida según la época) que permiten modificar y aportar diferentes características del material. Al hacer uso de estos componentes se busca aportar elementos propios del país en el biomaterial, con características asociadas a la zona y la cultura que predomina en ella. Y a su vez, estimular el uso de recursos propios, que aportan valor, y no tengan costo.

Existen diversas experimentaciones en curso a nivel nacional e internacional respecto a este tipo de biomaterial, sus proporciones y la integración de nuevos ingredientes que le aportan nuevas características.

Proceso de generación

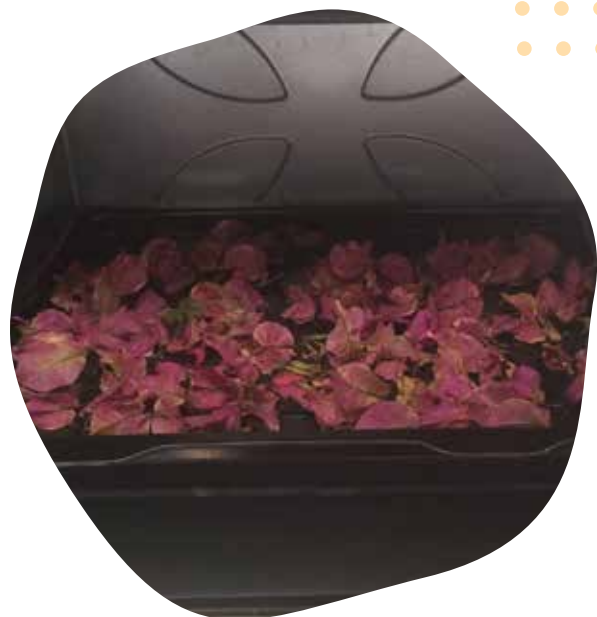
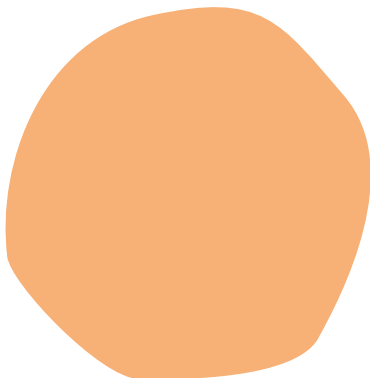
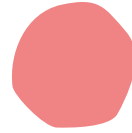
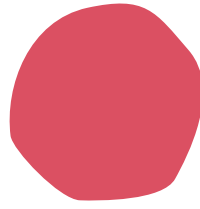
Del biopolímero a desarrollar

Para elaborar el biopolímero propuesto se buscó estandarizar el proceso, esto permite que el acceso a su elaboración y terminaciones pueda ser amplia y posible de ser replicada.

3.2.1 | Etapas del proceso



Figura 19 _ Desglose de las etapas del proceso de generación del biopolímero | Autoría propia



Etapa 1

Recolección y compra de materias primas

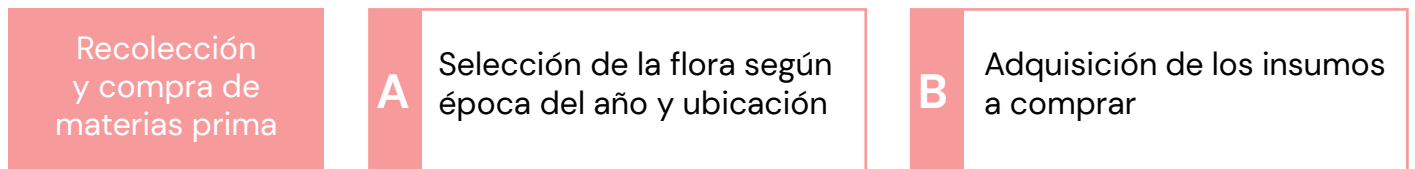


Figura 20 _ Esquema de la etapa 1 | Autoría propia

Esta primera etapa considera la obtención de los insumos necesarios para la elaboración del biopolímero. Por un lado la recolección de las hojas y flores, y por otro la adquisición y compra de gelatina, glicerina y otros insumos.

3.3.1 | Desarrollo de la etapa

A. Selección de la flora según la época del año y la ubicación

Este primer paso remite a la recolección de hojas y flores a utilizar en el biopolímero. Deben considerarse tres aspectos fundamentales:

En primer lugar la época del año en que se encuentra, ya que cada planta tiene épocas de crecimiento y floración diferentes, en algunos casos, en primavera y verano se puede acceder a ciertas flores que en otoño/invierno no.

En segundo lugar, la ubicación en la que se encuentra, y a que flora se tiene acceso en cantidades significativas. Esto puede

provocar que no se pueda realizar un color o textura similar al repetir la elaboración por no contar con la misma planta.

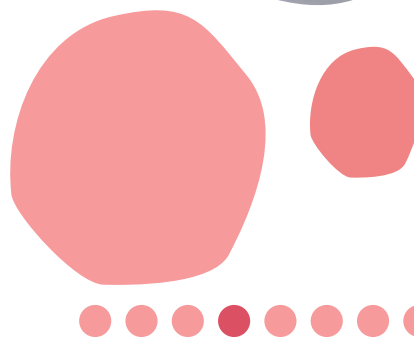
En tercer lugar, el color/textura buscada. Esto es fundamental, y en muchos casos requiere de experimentación para conocer el color que otorga, pero debe tenerse en cuenta que las hojas verdes en su mayoría dan un color amarillo/mostaza, y que las flores suelen otorgar un color tenue en comparación con su color natural.

Se recomienda, luego de seleccionar la flora a utilizar, generar una pequeña ficha (ejemplo en Anexos 2) que indique la ubicación, la época de crecimiento y floración de la planta para futuras referencias de utilización.

B. Adquisición de los insumos a comprar

Este paso remite a la compra de los materiales a utilizar: gelatina, glicerina, propionato de calcio, vinagre de alcohol u otros.

La gelatina y la glicerina, son los ingredientes principales y junto con el agua, son de fácil acceso. Sin embargo, en grandes cantidades es conveniente que se adquieran en droguerías, o puntos de venta al por mayor, también pueden adquirirse en pequeñas cantidades en supermercados (gelatina) o farmacias (glicerina). Lo ideal es buscar un lugar de venta industrial de fácil acceso, para que sea fácil la obtención de los mismos cuando se deba reponer el stock.



3.3.2 | Experiencia en la recolección y compra

A. Selección de la flora según la época del año y la ubicación.

Al comenzar a desarrollar la experimentación en meses fríos (junio-julio) los elementos recolectados y probados resultaron en su mayoría hojas de árboles y algunas flores que florecen todo el año. Se relevó la flora disponible a los alrededores de las zonas conocidas: plazas, canteros, casas vecinas, etc. A partir de ello se determinó sus características, y se seleccionaron algunas para realizar pruebas de colorantes y aditivos.

Las zonas de recolección fueron: Punta

Gorda, Pocitos, Punta Carretas, Larrañaga (Montevideo) y Delta del Tigre (San José).

Se seleccionaron puntos específicos de recolección para volver a ellos cuando se necesite. En algunos casos fue necesario pedir permiso para recolectar, y llevar elementos para acceder a mayor altura.

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Aloe Vera | 5. Eucalyptus |
| 2. Helecho plumoso | 6. Ortiga |
| 3. Ficus Elástica (Gomero) | 7. Buganvilla (Santa Rita) |
| 4. Hibiscos | 8. Crassula |

Tabla 1 _ Flora encontrada en Uruguay | Autoría propia

Nombre científico	Bougainvillea	Arbusto trepador
Nombre vulgar	Santa Rita	Flores frescas y caídas de la planta
Uso:	Planta decorativa, para usos medicinales, en cosmética e incluso para la alimentación en algunos países.	
Ubicación:	Punta Gorda, Pocitos, Larrañaga, Delta del Tigre.	



Recuperado de: <http://gardendrum.com/2013/12/28/how-to-grow-bougainvillea/>
 Recuperado de: <https://daylilynursery.com/product/bougainvillea-royal-purple-in-4-inch-pots/>

Tabla 2 _ Ficha de información sobre flora relevada | Autoría Propia

B. Adquisición de los insumos a comprar

En el caso de los insumos necesarios, se adquirieron en los lugares mencionados en la tabla siguiente.

Los mismos dieron buenos resultados, por lo que se mantuvieron los proveedores.

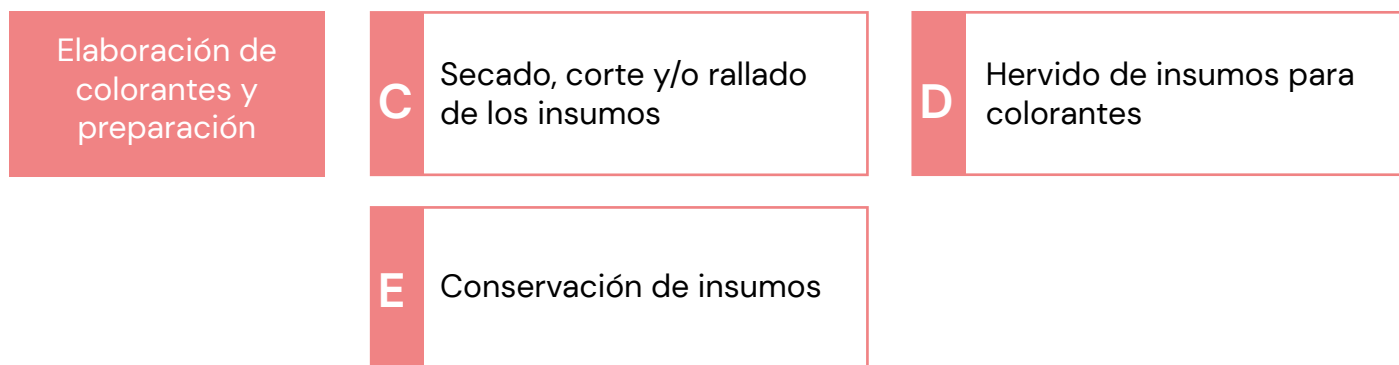
Materia prima	Cantidad	Precio	Proveedor
Gelatina oro en polvi	1k	\$1.358	Droguería Industrial Uruguaya
Glicerina líquida	150ml	\$106	Droguería Paysandú
Propionato de calcio - MOPAN	1k	\$386	Aromacos
Vinagre de alcohol Gamberoni	500ml	\$39	Devoto

Tabla 3 _ Información relevada sobre insumos | Autoría Propia



Etapa 2

Elaboración de colorantes y preparación de materiales



Luego de la selección y recolección de la flora, se debe determinar cómo se van a integrar en la receta para definir qué tipo de procesamiento realizarle. Si va a ser utilizado para desarrollar colorantes con sus hojas o flores, y/o como aditivo en la mezcla.

Figura 21 _ Esquema de la etapa 2 | Autoría propia

3.4.1 | Desarrollo de la etapa

C. Secado, corte, desgranado y/o rallado de insumos

En este paso se procesa la flora recolectada. Para ello se pueden realizar diversos procedimientos:

El secado en horno de hojas y flores es uno de ellos. Este tiene dos propósitos: concentrar el pigmento para que al momento de desarrollar el colorante quede la solución con más color, y reducir la humedad para que el guardado no pierda el color y no le surjan hongos. Este se realiza poniendo la flora repartida en una bandeja en el horno hasta que la misma esté seca y quebradiza. También puede dejarse secar al sol por algunos días.

El corte, desgranado o rallado son otros

de los posibles procedimientos a realizar. Estos facilitan el guardado, ya que al tener piezas más pequeñas, y elementos rallados requieren de menor espacio de almacenaje. A su vez, cambian el aspecto del aditivo, lo cual puede lograr que un mismo aditivo en diferentes presentaciones genere un aspecto diferente, o cambie las propiedades de la muestra. El corte o desgranado puede realizarse previo o posterior al secado, depende de lo que quiera lograrse. Se recomienda el etiquetado y organizado de los aditivos para que posteriormente se simplifique su obtención y uso.

D. Hervido de insumo para colorantes

Materiales y herramientas

Para llevarlo a cabo se deben contar con las siguientes herramientas y materiales:

- Plantas a utilizar
- Recipiente apto para el fuego
- Cuchara de madera o metal para revolver
- Recipiente graduado en mililitros
- Balanza que pese gramos
- Hornalla
- Recipiente contenedor de la mezcla final

Procedimiento





PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4
Pesar la cantidad de hojas/flores a utilizar para el tinte, y luego medir el agua acorde a la proporción.	Colocar el agua y las hojas o flores en un recipiente apto para el fuego.	Dejar hasta que hierva, e ir controlando el aspecto del agua y el color generado.	Una vez con el color esperado, colocar en un recipiente todo el contenido (líquido y sólido). Para utilizarlo luego debe colarse.
			

Tabla 4_ Procedimiento de elaboración de colorantes | Autoría propia

Para determinar qué proporción utilizar se debe realizar pruebas en función del caso.

Al realizar este procedimiento deben tenerse varias consideraciones. La intensidad de color puede aumentarse colocando menor proporción de agua en la mezcla, o dejando hervir por mayor tiempo en el fuego. Esta va a afectar directamente en el biopolímero que se va a elaborar, ya que al evaporarse el agua en el proceso, la concentración de pigmento va a ser lo que

le aporte el color, más concentración va a permitir un biopolímero más opaco, y menos concentración, más traslúcido.

Es importante aclarar, que como en todos los procesos con elementos naturales, los resultados de los colorantes varían dentro de una gama de colores, que puede deberse al uso de plantas de lugares diferentes, a la recolección en diferentes épocas del año, e incluso al uso de fuentes de agua diferentes.

E. Conservación de insumos

Como se mencionó anteriormente, los elementos secos pueden almacenarse en lugares herméticos o sin oxígeno, ya que son menos proclives al desarrollo de hongos. Los elementos húmedos o frescos deben almacenarse en lugares con oxígeno (recipientes con aberturas) para que se sequen progresivamente, o congelarlos en el freezer, para que mantengan su frescura. Respecto a los colorantes, deben almacenarse en la heladera en frascos preferentemente de vidrio, cerrados con las hojas/flores y líquido dentro del mismo.

Esto permite una mayor duración del colorante (semanas hasta meses). Si se deja a temperatura ambiente sin tapar, comienzan a desarrollarse hongos en la superficie y despiden un olor desagradable.

Puede almacenarse solamente el colorante, sin los elementos dentro, pero la infusión constante las primeras semanas intensifica el color.

Con respecto a los insumos comprados, deben almacenarse en un lugar seco, que no esté expuesto al rayo del sol directo, y de forma segura para evitar insectos u otros.





3.4.2 | Experiencia en la elaboración de colorantes

C. Secado, corte, desgranado y/o rallado de insumos

En nuestro caso de las plantas seleccionadas se realizaron los siguientes procesamientos:

- Secado de: Hojas de Eucalyptus, Gomero, y pétalos de Santa Rita e Hisbisco.
- Corte de: Hojas de Helecho Plumoso.
- Desgranado de: Flores de Aloe Vera, Pétalos de Santa Rita, y pimpollos de Crassula.
- Rallado de: Corteza de Eucalyptus.



Figura 23_ Pimpollos desgranados de Crassula



Figura 24_ Flores frescas de hibisco



Figura 25_ Hojas de Helecho Plumoso



Figura 26_ Flores frescas de Santa Rita



Figura 27_ Flores desgranadas de Aloe Vera



Figura 28_ Corteza de Eucalyptus rallada

Al realizar el procedimiento de secado se utilizó un horno eléctrico a 100°, donde las hojas se retiraron a los 20 minutos, y los pétalos a los 8 minutos. Cuando se dejaron más tiempo, los mismos se quemaron, quedando negros o marrones. En el caso del corte y desgranado de las

flores, se pudo observar que luego de desgranarse se comienzan a secar, pero si se mantienen en la flor, continúan frescos por mayor tiempo.

Al marchitarse las flores, el colorante generado queda de un color amarronado.

D. Hervido de insumos para colorantes

Se seleccionaron algunas de las plantas recolectadas y se elaboraron colorantes para determinar su color.

Algunas fueron más sencillas de generar el colorante que otras. Para ello se tomaron como referencia diferentes bibliografías para la elaboración de tintes textiles, ya que la primera parte del proceso es similar, y se tiene más experimentado las proporciones de agua y elemento natural. Se recurrió a especificaciones expuestas en la tesis de TEINT (Papa, 2018) y a recomendaciones de la entrevistada Lucía Kelmanzon (Anexo 3). En algunos casos se colocó una proporción muy grande de agua, y el color del colorante

quedaba muy diluido, pero finalmente se logró la concentración deseada.

En el caso del Hibiscus, fue dificultoso lograr un color adecuado en las épocas de invierno, ya que las flores se ennegrecían con facilidad, y el colorante elaborado quedaba color marrón. Respecto a la Santa Rita, las flores en épocas frías están más amarronadas, y los colores no son tan intensos.

A su vez, es recomendable elaborar el colorante lo antes posible luego de la recolección y el secado, ya que los pétalos de flores pueden ennegrecerse y modificar el color luego de un tiempo de guardado.



Figura 29_ Colorante de Gomero



Figura 30_ Colorante de Santa Rita



Figura 31_ Colorante de Aloe Vera



Figura 32_ Colorante de Eucaliptus



Figura 33_ Colorante de ortiga



Figura 34_ Colorante de Hibisco

Una prueba sencilla para determinar si la concentración de pigmento obtenida va a ser suficiente para aportar color al biopolímero es colocar el colorante en un recipiente transparente bajo, llenado de 2 a 4 mm de altura. Si se percibe el color de forma tenue no va a aportar color. Debe poseer una concentración que sea intensa.



Figura 35_ Colorante de Aloe Vera con muy baja concentración de pigmento.



Figura 36_ Colorante de Santa Rita con alta concentración de pigmento.

E. Conservación de insumos

La conservación de los elementos previo a su uso, se realizó en frascos de vidrio o envases metálicos herméticos guardados dentro de una caja plástica o cajones de feria.

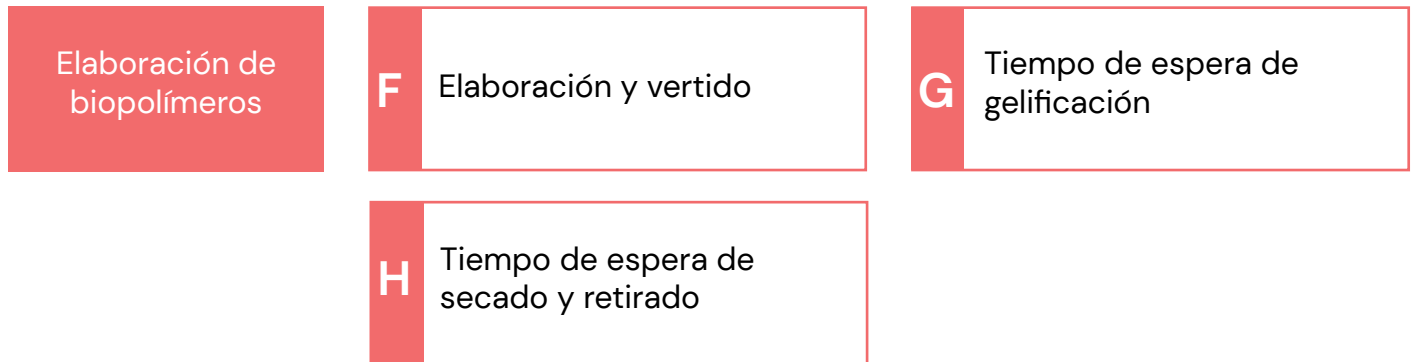
Aquellos pétalos u hojas previamente secados en horno fueron los que mantuvieron sus características. Se realizó colorante de Santa Rita con pétalos conservados dos semanas sin previo secado y se obtuvo un color marrón muy diferente. En el caso del guardado, son envases

reciclados de café y miel, dentro de la heladera. El mayor período de conservación y posterior uso del mismo colorante fueron tres semanas, en este caso se mantuvo en perfectas condiciones. A su vez, se realizó la conservación de un colorante por 5 semanas en heladera pero al retirarlo este ya había comenzado un proceso de putrefacción.

En el Anexo 12 se encuentran las fichas de los colorantes elaborados.

Etapa 3

Elaboración de biopolímeros



Luego del procesamiento de los elementos y la generación de los colorantes, se debe elaborar el biopolímero. Este consta de tres etapas, desde su preparación hasta su secado final.

Figura 37_ Esquema de la etapa 3 | Autoría propia

3.5.1 | Desarrollo de la etapa

F. Elaboración y vertido

Previo de comenzar se deben contar con todos los materiales necesarios para ello y herramientas necesarias. Se deben medir los distintos ingredientes, conocer en qué momento deben integrarse en la receta y cómo, y tenerlos al alcance de la mano, al igual que el recipiente de vertido.

Durante la mezcla de ingredientes se debe seguir el orden propuesto, realizarlo en el recipiente sobre la hornalla, para que enseguida de terminar de mezclar, se pueda encender la misma. Esto permite que la mezcla no se gelifique a temperatura ambiente, y su fusión sea más rápida. Existe una alternativa que propone la

utilización de microondas en lugar de hornalla, en caso de trabajar de este modo, el recipiente debe ser apto. Se debe evitar revolver, ya que esto causa burbujas en la mezcla (a menos que sea lo buscado) que luego no pueden extraerse, y la generación de espuma.

En el momento del vertido, se debe observar la mezcla, si ésta posee espuma, buscar el modo de retirarla (si es la intención) antes de verterla, o luego de vertida. El recipiente de vertido debe estar al alcance de la mano, y debe ser de plástico, ya que otros materiales se adhieren a la mezcla.

Al final de la etapa se encuentra una ficha de muestra del mismo.

Materiales y herramientas

Para llevarlo a cabo se deben contar con las siguientes herramientas y materiales:

- Elementos naturales
- Ingredientes
- Recipiente apto para el fuego
- Cuchara de madera o metal para revolver
- Jeringa graduada en mililitros
- Recipiente graduado en mililitros
- Balanza que pese gramos
- Hornalla
- Molde de vertido

Procedimiento


PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4
Medir la glicerina, el colorante y la gelatina, el componente anti hongos y el aditivo a utilizar si corresponde.	Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante 3_ Componente antihongos 4_ Glicerina	Encender el fuego bajo, y una vez que la mezcla esté homogénea retirar del fuego. Agregar aditivo si corresponde.	Verter la mezcla utilizando una rejilla plástica o colador para evitar la espuma en caso de que se presente en el molde.
			

Tabla 5 _ Procedimiento de elaboración del biopolímero | Autoría Propia

El aditivo puede colocarse en diferentes momentos y de diferentes formas: en la preparación en el PASO 3, o en el molde de vertido (antes, durante o después de verter la mezcla). Esto produce diferentes resultados y diferentes características del material.

Los moldes de vertido pueden ser planos, volumétricos, o generando un molde y contramolde.

G. Tiempo de espera de gelificación

Luego del vertido de la mezcla, la misma comienza a secarse, y al cabo de unos minutos ya puede verse su gelificación. Este es el primer estado que adopta en su proceso de secado.

En este estado, la muestra puede ser despegada y manipulada con cierta facilidad. Puede retirarse del molde de vertido y colocarse sobre otra superficie por el resto del tiempo de secado, para modificar su forma, o reducir su tiempo de secado. Debe tenerse en cuenta que al ser retirado del molde, es muy probable que la muestra se reduzca horizontalmente, se curve o adopte una forma poco controlable. Al mantenerse en el molde de vertido, los extremos se adhieren a las paredes del mismo, y permiten que la muestra se seque sin curvarse.



H. Tiempo de espera de secado y retirado

Para secar la muestra una vez gelificada, existen varios métodos, pero los más habituales son: el secado al aire libre sin exponerse a los rayos del sol, y el secado en deshidratador.

El secado al aire libre tiene un tiempo de demora de 5 a 10 días, dependiendo del espesor, tamaño de la muestra, y el clima. Pueden haber variaciones en su secado, generación de hongos de diversos tipos, y curvado de la muestra.

El secado con deshidratador tiene un tiempo de demora aproximado de 2 horas de horas a 3 días, dependiendo del espesor y tamaño de la muestra.

Una vez que la muestra está seca, en la mayoría de los casos se comienza a desprender del molde por sí misma, tiene un aspecto plástico y brillante, y está seca al tacto.

Para retirar la muestra que se encuentra seca en el molde original de vertido, se recomienda utilizar una pinza de cejas, e ir retirando la misma desde las paredes hacia el centro.

3.5.2 | Experiencia en la elaboración de biopolímeros

Al experimentar con este material, se realizó una fase de exploración y luego una fase de formalización. La primera con la intención de generar un acercamiento con el material y sus posibilidades en tamaños pequeños, y la segunda en una escala mayor, generando diferentes tipos de muestras que ejemplifican las propiedades más relevantes del material.

4.3.2.1 | Fase de exploración

En esta fase el objetivo fue conocer y explorar diferentes técnicas sobre el material, entender cómo funciona y cuáles son sus posibilidades en cuanto a color, textura, volumen y forma. Para ello se estudiaron las características del material, y se elaboró un mapa conceptual (Anexo 4), y de asociación de ideas, para definir texturas, combinaciones y apariencia de las primeras muestras de prueba. A continuación se presenta la tabla de los resultados.

Color	Textura	Volumen y Forma
<ul style="list-style-type: none"> • Goteado biopolímero de otro color • Goteado colorante • Verter dos biopolímeros a la vez • Verter dos biopolímeros a la vez y modificar con el escarbadiantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Con aditivo fino • Con aditivo grueso • Batiendo la mezcla antes de verter • En material grabado • En superficie con profundidad variable • Material poroso (espuma de alta den) • Material liso (plástico) • Material liso (metal) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de super. en etapa de gelificado (a sup con volumen) • Cambio de super. en etapa de gelificado (a sup plana) • Vertido en molde volumétrico • Vertido en molde y contramolde

Tabla 6_ Resultados del mapa conceptual | Autoría propia

Durante esta primera fase se generaron diversos resultados, se pudo observar la gran cantidad de variaciones o modificaciones que se puede lograr con la receta. A su vez, esta etapa permitió conocer tanto ventajas como desventajas del proceso de trabajo, entender qué aspectos son importantes

y qué se debe tener en cuenta para la producción de este biomaterial.

A continuación se exponen dos aspectos de importancia de la experimentación realizada, que fueron significativos en la continuación del proceso de experimentación.

Generación de espuma

Una vez que se coloca la olla en la hornalla, se comienza a generar espuma. Dicha espuma se traslada a las muestras al verter la mezcla en el molde y al secarse, queda con color blanco opaco alterando el color del material.

Para evitar la misma, ya que condiciona la translucidez de la muestra, se utilizaron varios métodos de extracción con coladores, filtros y rejillas.



Figura 37 _ Espuma generada durante elaboración rallada



Figura 38 _ Filtrado con tela de algodón

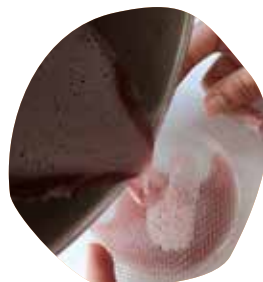


Figura 39 _ Filtrado con rejilla plástica rallada



Figura 40 _ Filtrado con colador

El filtro de tela de algodón es demasiado cerrado, no permite el pasaje de la mezcla, el colador de tipo doméstico comúnmente utilizado para filtrar té tiene una rejilla más abierta que permite el pasaje de mezcla y espuma. La rejilla plástica al momento del vertido "atrapa" la espuma al pasar por ella.

Uso de diferentes proporciones de aditivo

Las diferentes proporciones de aditivo en función de la misma cantidad de biopolímero cambian significativamente el aspecto y sus características. En el caso de la corteza de eucaliptus, integrar mayor proporción de aditivo significó menor translucidez y mayor rigidez en el resultado final. Existe un límite en dicha proporción en donde excederlo significa obtener un material que no se ha integrado completamente provocando que se desgrane fácilmente. En cuanto a los aditivos de mayor tamaño, como pueden ser los pétalos, es fundamental cerciorarse su completa inmersión. De no ser así, puede generar zonas vacías que luego se tornan en irregularidades en el material.



Figura 41 _ Muestra A7: Vertido en placa petri con aditivo de corteza de eucaliptus rallada



Figura 43 _ Muestra A22: Dos capas de vertido diferente color

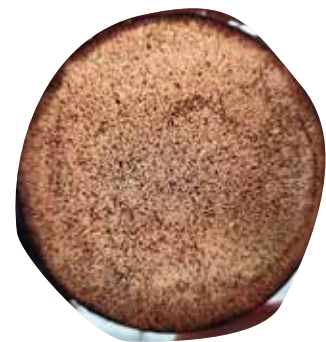


Figura 42 _ Muestra A10: Vertido en placa petri con aditivo de corteza de eucaliptus rallada

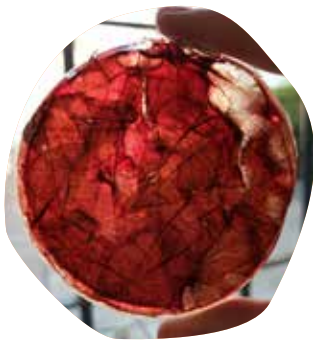


Figura 44 _ Muestra A14: Vertido en placa petri con aditivo de flores de santa rita secas post extracción de pigmento



Figura 45 _ Muestra A27: Vertido con poco aditivo de Santa Rita

Batido de la mezcla previo a verter

Se notó que al revolver la mezcla en exceso la misma se llena de burbujas, y que luego estas quedan en la muestra final secas. Esto es tanto un recurso para aprovechar si se quiere hacer uso o para tener en cuenta, en caso de que no se busque esa terminación.

Al exponer la muestra al pasaje de luz cada una de sus burbujas se refleja y da a quien la ve una mayor percepción de brillo.



Figura 46 _ Muestra A11: Vertido en placa petri con batido previo



Figura 47 _ Muestra A16: Vertido en placa petri con batido previo



Figura 48 _ Muestra A21: Goteado de una receta y llenado de otra.



Figura 50 _ Muestra A23: Doble vertido diferente color



Figura 49 _ Muestra A22: Dos capas de vertido diferente color

Vertido de mezclas de diferente color

En cuanto a la combinación de colores, las técnicas utilizadas no arrojaron resultados positivos ya que en todas las opciones los colores se mezclan entre ellos y una vez secado el material casi no se percibe diferencia, el mejor resultado se obtuvo al verter dos mezclas a la vez pero aún así es insatisfactorio. Al verter una mezcla, dejar gelificar y verter otra de otro color sobre la primera se obtuvo un lenguaje de dos niveles que se considera adecuado para seguir la experimentación.

Se debe tener en cuenta que al secar el biomaterial el color utilizado como colorante resulta más opaco y oscuro.

Diferentes materiales de molde de vertido

En cuanto a los diferentes materiales de molde de vertido se pudo observar lo siguiente de cada uno de ellos:

Acrílico: el material no se adhiere y se seca correctamente. Al secarse se obtiene biopolímero de superficie plana que refleja la luz de la misma manera que el molde dando una percepción de superficie plástica.

Polietileno de alta densidad: el biopolímero se adhiere más que sobre acrílico pero aún así

se puede retirar con una pinza. Resulta una superficie porosa con brillo que refleja la luz. Cartón pluma: en este caso, el biopolímero se adhiere totalmente a la primera capa y al retirar el biomaterial se retira también, por lo que no es un material a considerar.

Acetato: El biopolímero queda con un aspecto plástico opaco. Es un buen material para utilizar.



Figura 51 _ Muestra A1: Vertido y secado en placa petri



Figura 52 _ Muestra A4: Vertido y secado en molde de metal



Figura 53 _ Muestra A4: Vertido y secado en molde de poliestireno expandido



Figura 54 _ Muestra A4: Vertido y secado en molde de poliestireno expandido

Moldes de vertido con superficie variable

Al utilizar moldes de vertido con superficie variable se puede concluir que el biomaterial copia la profundidad con exactitud, pero el llenado del molde superior a 7-8 mm de altura aumenta la posibilidad de que no se seque correctamente. Se puede observar en la Imagen X la formación de hongos de la muestra A4, especialmente en la zona donde la profundidad es de 10 mm. Es por esto que se decide volver a utilizar la técnica pero estableciendo un tope de llenado de hasta de 6 mm.



Figura 55 _ Muestra A4: Vertido y secado molde con relieve (0,5mm y 10mm)



Figura 56 _ Muestra A4: Zoom



Figura 57 _ Muestra A19: Vertido y secado molde con relieve (1mm y 2mm)



Figura 58 _ Molde de vertido con base de acrílico: Prueba 1



Figura 59 _ Molde de vertido con base de acrílico: Prueba 2

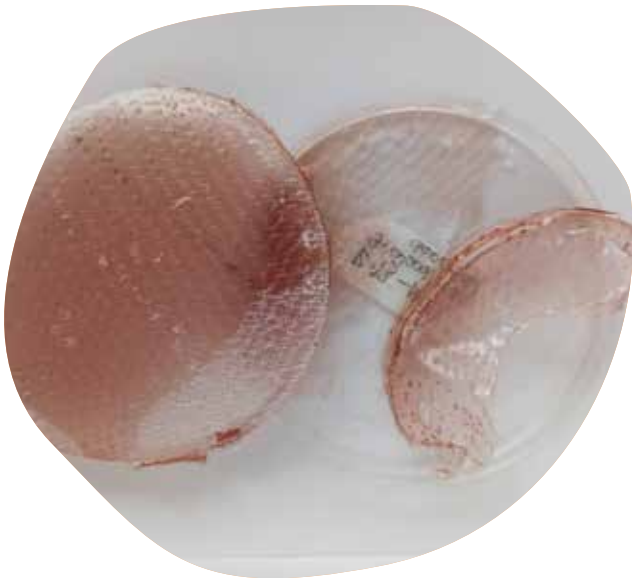


Figura 60 _ Molde de vertido con acetato grabado: Prueba 1



Figura 61 _ Molde de vertido con acetato grabado: Prueba 1

Formación de hongos

Durante la experimentación se observó en algunos casos la generación de hongos; se formaron en aquellas muestras con mayor espesor de vertido, en donde se concentra mayor cantidad de mezcla. Estas conservan la humedad por más tiempo y su proceso de secado tarda más. Se observó que en la mayoría de los casos, los hongos se forman a partir del tercer día de secado.

Para evitar esto, se utilizó propionato de calcio, ingrediente utilizado en cocinas industriales que retrasa la generación de hongos en los alimentos.

Este ingrediente se agrega junto con la gelatina mezclando bien previo a volcar el colorante.

La utilización del mismo arrojó resultados positivos, evitando la generación significativa de hongos en las muestras.

En relación a la utilización de dicho ingrediente para evitar que los biopolímeros generen hongos durante su etapa de secado se concluye que dicho material cumple su función pero debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

Es importante utilizar la cantidad correcta o en caso de duda es preferible poner una pizca de más.

Durante la experimentación se observó que los biopolímeros realizados con dicho material tardan más en gelificar, dando mayor margen de tiempo para la utilización de mezcla entre su realización y el vertido.

Cambio de superficie en etapa de gelificación

Como se mencionó anteriormente, se probaron algunas muestras que se modifican en esta etapa. Sin embargo los resultados son poco controlables, y difíciles de replicar.

En cuanto al cambio de superficie en etapa de gelificado podemos concluir que es una técnica que da resultados positivos cuando se busca obtener un muestra con volumen pero se debe experimentar aún más. En cuanto al secado las superficies planas no aportan resultados positivos ya que las muestras se reducen horizontalmente, quedan con un espesor mayor y se curvan.



Figura 62 _ Muestra A2: Vertido en placa petri y secado en superficie curva



Figura 63 _ Muestra A3: Vertido en placa petri y secado en rejilla

Lugar de secado

En cuanto al secado, podemos concluir que no se deben poner al sol de forma directa ya que dependiendo de la temperatura este derrite el material nuevamente. Es ideal el

secado al aire libre en la sombra cuando el tiempo lo permite. No se debe dejar en lugares oscuros y cerrados.

Retirado del molde

Dependiendo de la superficie de secado, el material se adhiere en mayor o menor cantidad y al momento de retirarlo se debe hacer un mayor esfuerzo en aquellos que tiene una mayor adhesión teniendo en cuenta que si el material generado tiene un

bajo espesor (0.5 mm) es probable que este se rompa. Es recomendable el uso de una pinza de metal para levantar inicialmente alguna parte del material.

Observaciones

Durante esta primera fase de experimentación se logró un acercamiento al material pudiendo observar cuáles son sus variables, cuáles son los principales

problemas que surgen durante el proceso de elaboración y secado y qué elementos se deben tener en cuenta para evitar resultados no deseados.

4.3.2.1 | Fase de exploración

A partir de las observaciones de la primera fase se establecen las pautas para una segunda fase de experimentación, en donde se plantea trabajar con el objetivo de lograr 5 tipos de muestras con características diferentes unas de otras con el fin de demostrar sus posibilidades y obtener una mayor riqueza de resultados.

Se describen los aspectos principales de esta fase y en el Anexo 6 se incluye una ficha por cada muestra desarrollada.

Es a partir de esto que se busca obtener un grupo de 5 muestras que incluya:

- Un mínimo de 2 aditivos de diferente tamaño
- De cada aditivo: 2 proporciones
- Uso de al menos 2 colorantes
- Resultados planares, flexibles y rígidos.

Pautas de trabajo establecidas

- Aumento del tamaño del material para experimentar una mayor dimensión con el fin de comparar la forma de trabajo y entender qué cambios surgen en el proceso con mayor cantidad de mezcla. Para esto se decide trabajar un tamaño de molde de 21 x 29,7 cm (formato A4).
- Uso de rejilla plástica en los casos donde se requiera retirar la espuma generada en el proceso de elaboración.
- En cuanto a la superficie de vertido, se utilizará acetato como base en los moldes ya que este brinda una apariencia más opaca que contrarresta la cara superior del biomaterial de aspecto más brillante.
- En el caso de molde de vertido con diferentes niveles se utilizará como base el acrílico ya que se presenta en diferentes espesores y ofrece la posibilidad de ser calado para adaptarse a las formas buscadas.
- Para evitar la formación de hongos se utilizará propionato de calcio cuando se considere necesario en base a las predicciones climáticas de temperatura y humedad.
- La etapa de gelificación y secado se hará en el mismo molde de vertido para evitar que la muestra se curve, engrose o reduzca horizontalmente y así obtener un resultado más controlado.
- En cuanto a las proporciones de aditivo se experimentará diferentes con cada uno, excluyendo aquellas proporciones utilizadas en la primera etapa en donde se obtuvo como resultado un biomaterial seco, sin integración del aditivo con rápido desgrane.
- Respecto al color, cada muestra se trabajará con una sola mezcla complementando con el color de aditivo.

A continuación se exponen los aspectos que se consideran de mayor relevancia de esta fase. En Anexo 5 se encuentran las fichas de experimentación realizadas propias de cada muestra.

Generación de espuma

Como se mencionó en la etapa de exploración del biomaterial, al momento de elaboración de la mezcla, específicamente en la etapa del proceso en que los ingredientes deben ser expuestos al calor, comienza a surgir espuma.

En esta instancia se observó que al trabajar con mayor cantidad de mezcla la espuma surge antes de que los ingredientes logren integrarse y fundirse completamente, por lo

que si se retira la olla de la hornalla la muestra quedará con grumos de los ingredientes no fundidos.

En las imágenes X y X se puede observar el efecto que la espuma provoca en las muestras una vez secas. En la cara superior no se puede reconocer el color del colorante ya que la espuma tapa completamente. En la cara superior se puede ver el color con menos translucidez que las muestras sin espuma.



Figura 64 _ Muestra B3: Colorante de Santa Rita, mezcla batida. Cara superior



Figura 65 _ Muestra B3: Colorante de Santa Rita, mezcla batida. Cara inferior

Si bien durante la etapa anterior se exploraron métodos de extracción de dicha espuma, en esta etapa se observó que es posible evitarla o reducirla considerablemente durante el momento de elaboración si utilizamos una exposición al calor mínima.

Para esto se probó sustituir la hornalla eléctrica por una a gas con fuego mínimo, con este método el proceso de fundición se alarga y se evita la generación de dicha espuma.

A su vez, se decidió experimentar como alternativa la utilización de microondas.

En este caso, la generación de espuma resultó mínima, pudiéndose retirar con rejilla fácilmente. Dicho proceso se encuentra desarrollado en la ficha correspondiente en el Anexo

6

Uso de diferentes proporciones de aditivo

Para cada muestra se seleccionaron las proporciones de aditivo acorde a los resultados buscados. En dos de los casos se seleccionó la corteza de eucaliptus en una pequeña proporción, y en uno de ellos se seleccionaron hojas de helecho plumoso pequeñas, buscando generar un resultado

estético, que no le aporta propiedades de rigidez significativa a los biopolímeros. En los otros dos casos se buscó generar rigidez en el material por medio de la integración de aditivos, en uno de ellos se propone una proporción alta de corteza, y en el otro una gran proporción de hojas de helecho plumoso.

Generación de hongos

Durante la etapa anterior se utilizó propionato de calcio para evitar la formación de hongos cuyo resultado fue positivo, en esta instancia, en la aplicación a muestras de mayor tamaño no se obtuvo el mismo efecto. Se puede observar en la muestra B12 la formación de hongos a pesar de haber

incorporado dicho ingrediente en la mezcla. Al revisar las condiciones ambientales de dicha muestra, podemos ver bajas temperaturas y altos índices de humedad, por lo que se entiende que en dichas condiciones cuando se tiene una mezcla con espesor de vertido de 6mm este ingrediente no cumple la función deseada.



Figura 65 _ Muestra B12: Colorante de Santa Rita con aditivo de corteza de eucaliptus

A partir de dicha conclusión se recurre a la búsqueda de otro ingrediente alternativo para solucionar el problema. En la muestra B16 (Figura 66) podemos ver la utilización de vinagre de alcohol para evitar el crecimiento de hongos.

Dicho ingrediente se mezcla con el colorante y luego se vierten juntos. Se utiliza en una proporción de :

- 240 ml de colorante
- 48 gr de gelatina
- 12 ml de glicerina
- 60 ml de vinagre

La muestra tuvo un espesor de llenado de 6mm, un espesor final de 0,63mm y no se generó en ningún momento del proceso hongos.

Se puede concluir que el vinagre cumple el objetivo.



Figura 66 _ Muestra B16: Colorante de Gomero con aditivo de Santa Rita

Luego de estas pruebas, se observó que el espesor logrado en las muestras con la proporción de vinagre mencionada anteriormente es significativamente inferior a aquellas en las que se utilizó propionato de calcio.

Es a partir de esta observación, que se modifica la proporción de los ingredientes líquidos que integran la mezcla:

- 200 ml de colorante
- 48 gr de gelatina
- 12 ml de glicerina
- 40 ml de vinagre
-

Con esta nueva proporción se obtuvieron resultados más acercados a los buscados (en relación al espesor). Sin embargo, este ingrediente provoca que la muestra quede con olor (que disminuye con el tiempo) y le aporta mayor brillo a la superficie.

Trabajo en laboratorio

Para avanzar en el proceso de estandarización del biopolímero se buscó dar un paso hacia aspectos más técnicos, recurriendo a herramientas y maquinarias de mayor especificación a las que no se tenía acceso.

Para ello se realizaron entrevistas con especialistas en el tema, con el objetivo de conocer las especificaciones que son consideradas, los tipos de evaluaciones fisicoquímicas que se realizan al material para conocerlo técnicamente, y cómo se trabaja en la industria. Se entrevistó a Pablo Raimonda (Anexo 7) director del Instituto de Ensayo de Materiales, y a representantes de CT Plast, Pilar Fabra y Gabriel Duter (Anexo 8).

Esta parte de la experimentación se desarrolló en la facultad de ingeniería, utilizando diferentes máquinas y herramientas precisas. Las mismas fueron un calentador mezclador, una balanza digital con precisión X, un termómetro de mercurio, una heladera de temperatura controlada, recipientes graduados y un nivel. El objetivo de esta fase fue poder conocer a nivel específico diversos aspectos, y desarrollar un biomaterial más preciso. Y luego de ello compararlo con el generado en el hogar buscando diferencias. Algunos de estos aspectos fueron conocer la temperatura de vertido y si afectaba en el proceso, utilizar agua destilada certificada, calcular las cantidades de volumen del material generado con diferentes proporciones, entre otros.

PASO	1	2	3	4
Tareas	Medición de los componentes	Preparación del colorante con agua destilada / conservación	Preparación del biomaterial	Vertido del biomaterial en el molde
Máquinas / herramientas utilizadas	<ul style="list-style-type: none"> Balanza de precisión Recipientes graduados 	<ul style="list-style-type: none"> Agitador magnético con calefactor Termómetro de mercurio Heladera industrial de temperatura controlada 	<ul style="list-style-type: none"> Agitador magnético con calefactor Termómetro de mercurio Varilla de vidrio 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel (Asegurar la superficie nivelada) Probeta graduada (Medición del volumen)

Tabla 7_ Resultados del mapa conceptual | Autoría propia

Comparativamente, los materiales elaborados en el laboratorio y aquellos elaborados en el hogar no tienen diferencias significativas entre ellos a grandes rasgos. Sin embargo, este proceso permitió el acercamiento a otros posibles campos de investigación respecto a este material.

En el Anexo 9, se encuentran las fichas de registro de los procedimientos realizados de mayor relevancia

Procedimiento final de elaboración de biopolímeros

A continuación se ilustran tres fichas de elaboración de colorante y biopolímeros (en hornalla y en microondas) que formalizan el proceso, e indican como proceder.

FICHA DE REGISTRO

BIOMATERIAL EN MICROONDAS

Fase 1: Preparación	
Componentes	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 42 ml de colorante ❖ 2,5 ml glicerina ❖ 10 gr gelatina en polvo ❖ 9,5 ml de vinagre 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Bowl apto para microondas ❖ Recipientes ❖ Jeringa ❖ Cuchara

Fase 2: Elaboración				
PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
<p>Medir los ingredientes.</p> <p>Colocar el molde de vertido en una superficie nivelada.</p>	<p>Mezclar el colorante y el vinagre.</p> <p>Poner la mezcla en el recipiente y luego espolvorear la gelatina. Mezclar bien. Colocar la glicerina. Revolver bien.</p>	<p>Colocar el recipiente 15 segundos en el microondas.</p> <p>Retirar y revolver.</p> <p>Colocar 15 segundos más en caso de que la gelatina no esté del todo integrada (se ven los granos en los bordes).</p>	<p>Retirar del microondas y revolver.</p> <p>Colocar una cucharadita de corteza y revolver suavemente.</p>	<p>Al verter todo el contenido, acomodar para que se distribuya (mover la bandeja o desplazar con el dedo el biomaterial hacia los extremos).</p>

Fase 3: Secado	
PASO 1	PASO 2
<p>Luego de gelificado se traslada a otra superficie (aproximadamente 5 minutos).</p> <p>Durante el tiempo de secado, no se deja en un lugar húmedo ni expuesto al sol directo.</p>	<p>Una vez que se comienzan a despegar los bordes de la lámina, se considera que el material está seco y se puede retirar.</p> <p>Se retira con las manos desde los extremos hacia el centro.</p>

FICHA DE REGISTRO

BIOMATERIAL EN HORNALLA

Fase 1: Preparación	
Componentes	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 120 ml de colorante ❖ 6 ml glicerina ❖ 24 gr gelatina en polvo 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cacerola ❖ Recipientes ❖ Hornalla eléctrica ❖ Jeringa ❖ Cuchara

Fase 2: Elaboración				
PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
<p>Medir los ingredientes.</p> <p>Posicionar la olla sobre la hornalla sin prenderla.</p> <p>Colocar el molde de vertido en una superficie nivelada.</p>	<p>Mezclar el colorante y el vinagre.</p> <p>Poner la mezcla en la olla y luego espolvorear la gelatina.</p> <p>Mezclar bien, diluir los grumos generados, posteriormente colocar la glicerina. Mezclar.</p> <p>Encender la hornalla.</p>	<p>Revolver suavemente sin batir mientras la mezcla se disuelve.</p> <p>Aplastar suavemente los grumos que aún estén presentes.</p>	<p>Una vez que esté homogéneo y líquido, apagar el fuego y colocar la cucharada de corteza. Revolver suavemente para que se integre la corteza.</p>	<p>Al verter todo el contenido, acomodar para que se distribuya (mover la bandeja o desplazar con el dedo el biomaterial hacia los extremos).</p>

Fase 3: Secado	
PASO 1	PASO 2
<p>Luego de gelificado se traslada a otra superficie (aproximadamente 5 minutos). Durante el tiempo de secado, no se deja en un lugar húmedo ni expuesto al sol directo.</p>	<p>Una vez que se comienzan a despegar los bordes de la lámina, se considera que el material está seco y se puede retirar. Se retira con las manos desde los extremos hacia el centro.</p>

FICHA DE REGISTRO

COLORANTE NATURAL DE SANTA RITA

Fase 1: Preparación	
Componentes	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 8g de pétalos de Santa Rita ❖ 200ml de agua filtrada 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cacerola ❖ Recipientes ❖ Hornalla eléctrica / a gas ❖ Cuchara ❖ Horno eléctrico / a gas ❖ Balanza ❖ Colador

Fase 2: Elaboración			
PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4
<p>Medir los ingredientes.</p> <p>Colocar los pétalos de santa rita en una fuente, y prender el horno a 100°.</p> <p>Dejar secar por 8 minutos, hasta que estén secas pero no quemadas.</p>	<p>Una vez secas, colocar los pétalos secos y el agua dentro de la olla.</p> <p>Prender la hornalla a fuego medio.</p> <p>Revolver suavemente mientras los pétalos liberan los pigmentos en el agua.</p>	<p>Una vez que el líquido tenga el color deseado, apagar el fuego.</p> <p>Esto sucede alrededor de los 15 minutos.</p>	<p>Extraer la olla de la hornalla y colar colorante en un recipiente.</p> <p>Si se desea, se puede almacenar el colorante con las hojas dentro. Se debe almacenar en un refrigerador.</p>

Fase 3: Secado	
PASO 1	PASO 3
<p>El tiempo de secado dependerá del horno. Se deben sacar antes de que comiencen a quemarse.</p>	<p>Es importante tener control de la intensidad del color. Previo a retirar la olla del fuego, verter en un recipiente transparente para identificar si la intensidad es la buscada.</p>

Etapa 4

Transformación

Transformación
de biopolímeros
generados

Mercado, plegado, corte y
unión

Luego del procesamiento de los elementos y la generación de los colorantes, se debe elaborar el biopolímero. Este consta de tres etapas, desde su preparación hasta su secado final.

Figura 67 _ Esquema de la etapa 4 | Autoría propia



3.6.1 | Experimentación

Se seleccionaron 4 tipos de muestras diferentes para realizar las pruebas. Las mismas fueron seleccionadas para mostrar diferentes comportamientos en función al espesor, rigidez y variedad de flora presente.

A su vez, se determinaron las intervenciones a realizar, y las uniones a testear en el material.



Muestras seleccionadas para intervenir				
	G1	G2	S1	S2
Muestra asociada				
Espesor	0,49mm ±0,20mm	1,07mm ±0,20mm	0,47mm ±0,15mm	1,00mm ±0,25mm
Cantidad de aditivo	1 g hojas de helecho espumoso	8g hojas de helecho espumoso	½ cda de eucaliptus rallada	5 g de eucaliptus rallada
Cantidad de mezcla	120 ml de Gomero 6 ml de Glicerina 24 g de Gelatina	240 ml de Gomero 12 ml de Glicerina 48 g de Gelatina	120 ml de Santa Rita 6 ml de Glicerina 24 g de Gelatina	240 ml de Gomero 12 ml de Glicerina 48 g de Gelatina

Tabla 8 _ Muestras seleccionadas para intervenir | Autoría Propia

Clasificación de intervenciones a realizar		
Intervenciones	Marcado	1. Cutter, Lapicera, Marcador blanco, Marcador plateado.
		2. Grabado
	Plegado	3. Plegado manual
		Corte
	5. Corte láser	
	6. Plotter de corte	
Uniones	Permanentes	7. Soldaduras
		8. Costura
	Semi-permanentes	9. Encastres
		10. Piezas de unión

Tabla 9 | Intervenciones y uniones a experimentar en las muestras seleccionadas | Autoría propia

3.6.1.1 | Marcado

En primera instancia, se realiza una prueba de marcado con diferentes herramientas, buscando determinar la efectividad de cada uno sobre el biomaterial.

Se utilizan herramientas de fácil acceso en papelerías y el mercado local.

Intervenciones	Marcado	Cutter, Lapicera, Marcador blanco, Marcador plateado.
		Grabado

Tabla 10 _ Intervenciones de marcado a realizar | Autoría Propia

1_ Cutter, Lapicera, Marcador blanco, Marcador plateado

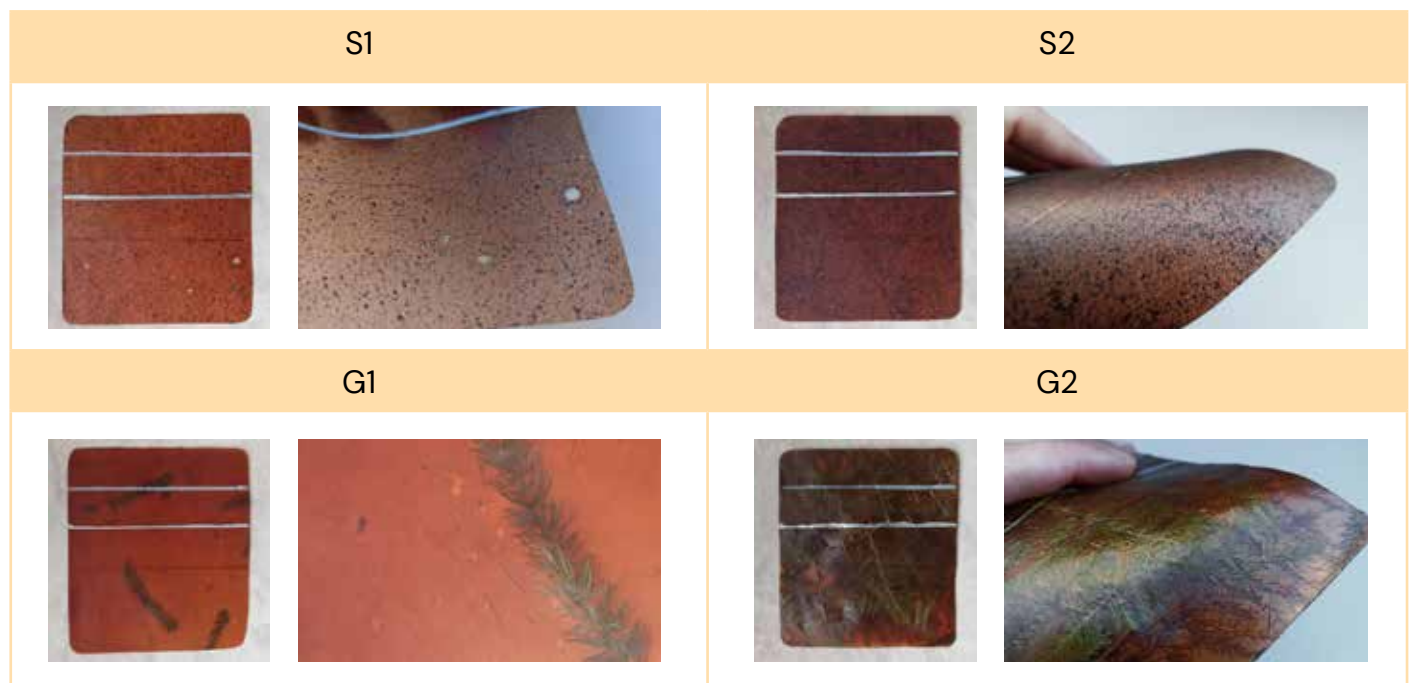


Tabla 11 _ Resultados del marcado de los 4 tipos de muestras | Autoría Propia

Resultados obtenidos:

En términos generales, las cuatro herramientas utilizadas resultan de utilidad para diferentes aspectos.

Respecto al cutter, el marcado se percibe de forma leve, sin embargo es de utilidad para el marcado previo al corte, evitando que quede tinta sobre el biomaterial. Es una herramienta que aporta gran precisión pero no es recomendado para marcar formas que requieran de gran visibilidad.

Sobre la lapicera, puede verse que es visible en todos los casos, pero mayormente en las

muestras más claras, No es recomendado para marcar líneas a plegar, ya que se notará en el material.

Acerca del marcador blanco, se puede percibir que se distingue significativamente, pero la línea no es continua, por lo que es recomendado para marcados con stencil, pero no para escribir directamente.

En relación al marcador blanco, se evidencia su distinción y su mercado continuo. Es recomendado para escribir a mano y hacer marcados con stencil.

2_ Grabado con máquina de corte láser

Para el desarrollo de esta experimentación se utiliza una máquina de corte láser. Esta técnica es de utilidad ya que con el mismo material se puede reproducir texto y formas exactas, permitiendo una mayor amplitud de usos.

Para todos los casos se utiliza una potencia del 10%, y una velocidad de 4000 m/s.

Resultados del grabado de cada muestra de biomaterial (luego de una limpieza con vinagre superficial para eliminar el polvo generado por el corte)

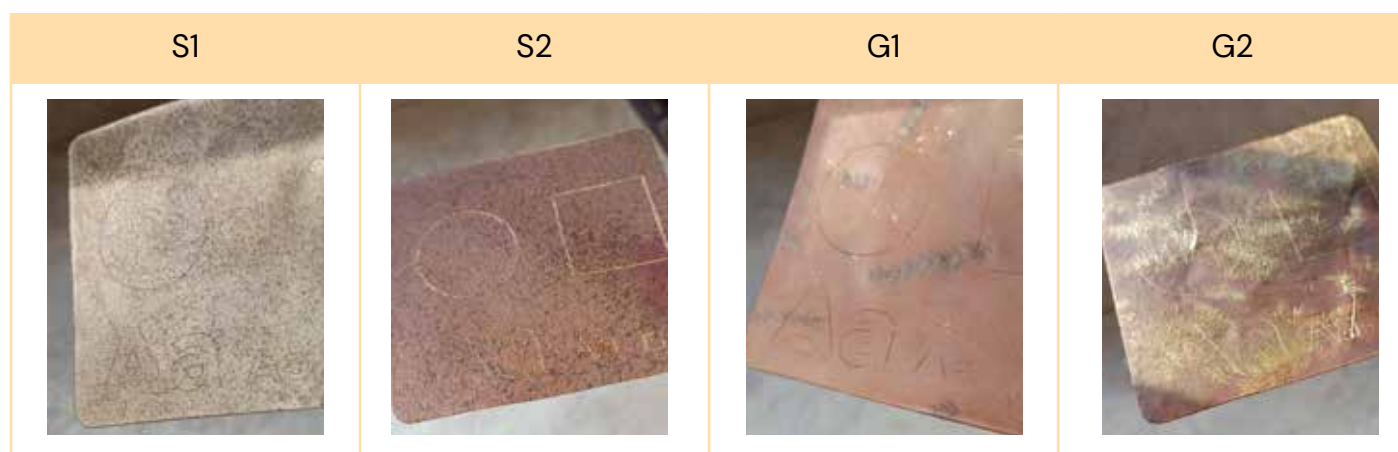


Tabla 12 _ Resultados del grabado de los 4 tipos de muestras | Autoría Propia

Resultados obtenidos:

Al momento de la realización del grabado, el mismo se percibía con mayor distinción, sin embargo, luego de realizarle una limpieza con vinagre para retirar lo quemado, el mismo queda más tenue y en algunos casos imperceptible.

Este método puede resultar de utilidad para materiales de aspecto muy homogéneo, ya que se percibe con mayor visibilidad en las zonas de la muestra G1, donde se encuentra más homogénea.

3.6.1.2 | Plegado

En esta instancia, se experimenta en cada una de las muestras para exponer su capacidad y resistencia durante el plegado. Se considera una intervención fundamental a tener en cuenta a la hora de trabajar con el material.

Intervenciones

Plegado

3. Plegado manual

Tabla 13 _ Intervenciones de plegado a realizar | Autoría Propia

3_ Plegado manual



Tabla 14 _ Resultados del plegado manual de los 4 tipos de muestras | Autoría Propia

Resultados obtenidos:

En las muestras S2 y G2 el proceso de plegado resultó dificultoso debido a la rigidez del material. A pesar de aplicar fuerza al momento de plegar, al liberar la muestra, la misma se amplía significativamente, y se despliega hasta ángulos de aprox. 90°.

Se puede observar en las muestras S1 y G1, que debido a la gran flexibilidad del material y el reducido espesor del mismo se logra plegar fácilmente, una vez aplicada la fuerza en la zona del pliegue. Al liberar la muestra esta mantiene su forma.

3.6.1.3 | Corte

Durante esta etapa de experimentación se busca encontrar diferencias y similitudes entre diferentes tipos de corte con el fin de comparar y concluir sobre los beneficios o desventajas de cada uno.

A continuación se seleccionaron 3 métodos de corte: 1 manual y 2 automáticos.

Intervenciones	Marcado	4. Tijera, trincheta, cortador circular
		5. Corte Láser
		6. Plotter de corte

Tabla 15 _ Intervenciones de corte a realizar | Autoría Propia

4_ Tijera, trincheta, cortador circular









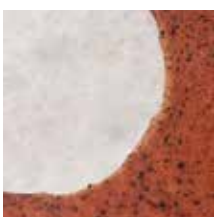



	S1	S2	G1	G2
Tijera				
Trincheta				
Cortador circular				

Tabla 16 _ Resultados del corte de los 4 tipos de muestras | Autoría Propia

Resultados obtenidos:

En las cuatro muestras se pudo realizar los cortes. En el caso de las muestras de mayor espesor, se realizó una fuerza levemente superior pero sin mayores dificultades.

Se pudo observar que la terminación de los

extremos es acorde a la herramienta utilizada: la trincheta en cortes rectos deja una terminación muy prolija, el cortador circular presenta algunos defectos de terminación debido al ángulo de corte, y la tijera, al ser un corte no preciso, no tiene una terminación perfectamente perpendicular al plano.

5_ Corte Láser

Durante esta etapa de experimentación se busca encontrar diferencias y similitudes entre diferentes tipos de corte con el fin de comparar y concluir sobre los beneficios o desventajas de cada uno.

A continuación se seleccionaron 3 métodos de corte: 1 manual y 2 automáticos.









S1	S2	G1	G2
			
			
Potencia: 20% - Velocidad: 1500 - Potencia extremos:18%	Potencia: 30% - Velocidad: 1500 - Potencia extremos:27%	Potencia: 20% - Velocidad: 1500 - Potencia extremos:18%	Potencia: 30% - Velocidad: 1500 - Potencia extremos:27%

Tabla 17 _ Resultados del corte láser de los 4 tipos de muestras | Autoría Propia

Resultados obtenidos:

Los resultados generados a partir de esta herramienta son positivos, la precisión de la herramienta permite diversos resultados, y amplía las posibilidades de utilización de los biomateriales. En las 4 muestras resultaron adecuados los valores de corte

seleccionados. La terminación en el borde que produce el láser (quemado) le da un aspecto formal y mecanizado, que no se obtiene con herramientas manuales.

6_ Plotter de corte

En este caso se realiza la experimentación con el modelo Silhouette Cameo 3 que cuenta con la posibilidad de cortar en un ancho de 30 cm y una extensión máxima de 3 mts. Se utiliza una cuchilla de corte profundo que permite un corte de hasta 2 mm de espesor.

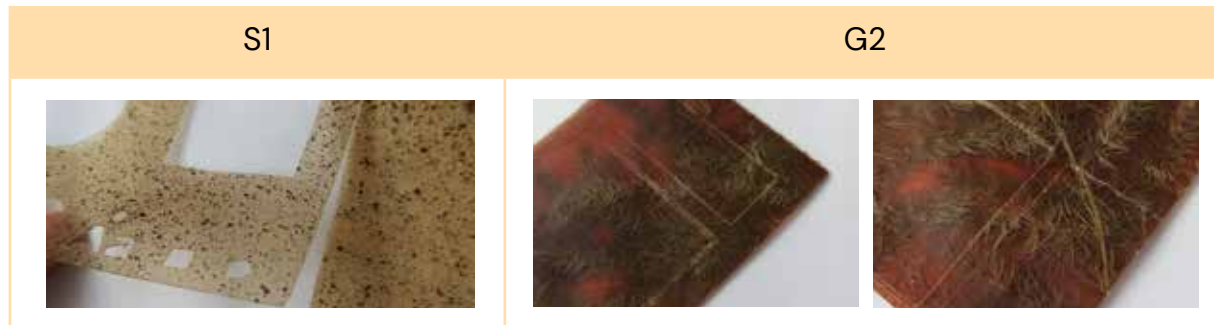


Tabla 18 _ Resultados del corte con plotter de los 4 tipos de muestras | Autoría Propia

Para comenzar, se realizó la experimentación en la muestra G1 utilizando los parámetros propuestos por el programa para cortar el espesor indicado de esa muestra. Al no obtener buenos resultados, se aumentó la cantidad de pasadas y profundidad.

Resultados obtenidos:

En caso de la utilización de un plotter particular, no se obtuvieron resultados óptimos.

Un aspecto significativo fue la imposibilidad de adhesión del material a la cama, lo que provocó el desplazamiento de este, implicando que la cuchilla no pudiera

perforar, y moviera la pieza.

Se considera que realizando una mayor cantidad de pruebas, o utilizando otro plotter, pueden lograrse mejores resultados, y debido a la capacidad de la máquina, de terminación precisa.

3.6.1.4 | Unión

A continuación se expresa el desarrollo de testeo del biomaterial en diferentes tipos de uniones con el fin de evaluar cada uno para entender cual resulta más útil y adecuado.

Tipos de unión	Permanentes	Soldaduras	1. Máquina selladora de bolsas
		Costuras	2. Puntada recta en capas superpuestas
	Semi - permanentes		Encastres
		4. Encastre de ranura	
		Piezas de unión	5. Con vinculador del mismo material

Tabla 19 _ Uniones a realizar | Autoría Propia

1_ Máquina selladora de bolsas

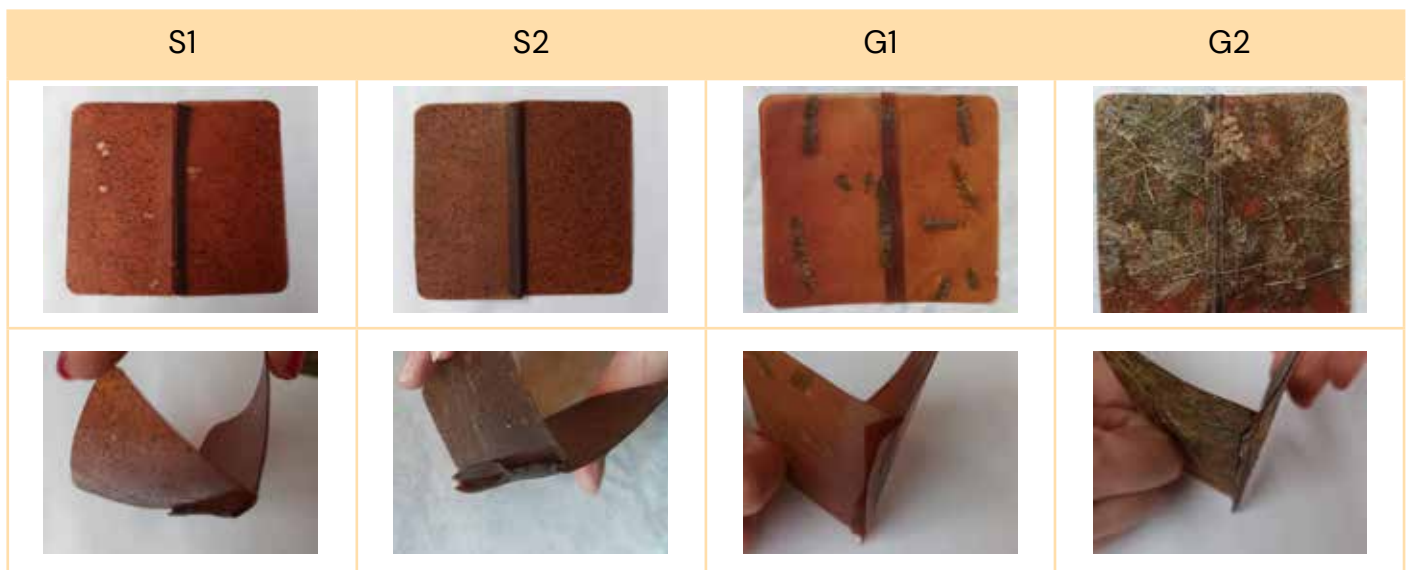


Tabla 20 _ Resultados de unión con la máquina selladora de bolsas de los 4 tipos de muestras | Autoría Propia

Resultados obtenidos:

En términos generales, las cuatro Dicha herramienta resulta útil y arroja resultados muy positivos en las muestras de menor espesor (S1 y G1). Las zonas en donde se aplica calor logran fusionarse uniendo ambas capas de biomaterial. Las muestras de mayor espesor, como lo son las S2 y G2, lograron

fusionarse parcialmente luego de varios intentos. Luego de la fusión, la zona propiamente dicha de unión queda con un espesor menor, es por esto que la técnica se recomienda pero para uniones que no deban soportar demasiada carga de fuerza.

2_ Puntada recta en capas superpuestas

Para el desarrollo de esta experimentación se utiliza una máquina de coser familiar aplicando una puntada recta básica.



Resultados obtenidos:

Luego de aplicar dicha técnica sobre los biomateriales, se puede concluir que en todos los casos se obtiene una unión que vincula las dos partes de forma adecuada. Debido a que la técnica implica perforar las partes que se vinculan, en el caso de las muestras de menor espesor, en esa zona, el biomaterial se torna más débil y con menor

resistencia a la tracción.

Se debe tener en consideración que si se ya se realizó la costura y debe sacarse el hilo, el material queda perforado.

En el caso de las muestras de mayor espesor, la zona de unión resulta rígida debido a la superposición de capas.

3_ Puntada zig zag sobre capas en el mismo nivel

Para el desarrollo de esta experimentación se utiliza una máquina de coser familiar aplicando una puntada en zig zag.



Resultados obtenidos:

Se considera que durante la experimentación de esta unión se obtuvieron resultados positivos.

Al momento de comparar las muestras, las de mayor espesor logran generar una vinculación más estable y continua, manteniéndose firme, mientras que las más finas se doblan

muy levemente en el encuentro de la unión. Al igual que sucede en la técnica de puntada recta, al realizar este tipo de uniones debe tenerse en cuenta que si bien es de tipo semi-permanente; al quitar el hilo la muestra queda perforada, si se vuelve a coser por allí se debilita aún más el biomaterial.

4_ Encastres de ranura



Resultados obtenidos:

En términos generales, las cuatro Dicha herramienta resulta útil y arroja resultados muy positivos en las muestras de menor espesor (S1 y G1). Las zonas en donde se aplica calor logran fusionarse uniendo ambas capas de biomaterial. Las muestras de mayor espesor, como lo son las S2 y G2, lograron

fusionarse parcialmente luego de varios intentos.

Luego de la fusión, la zona propiamente dicha de unión queda con un espesor menor, es por esto que la técnica se recomienda pero para uniones que no deban soportar demasiada carga de fuerza.

5_ Con vinculador del mismo material



Tabla 24 _ Resultados de unión con vinculador del mismo material de los 4 tipos de muestras | Autoría Propia

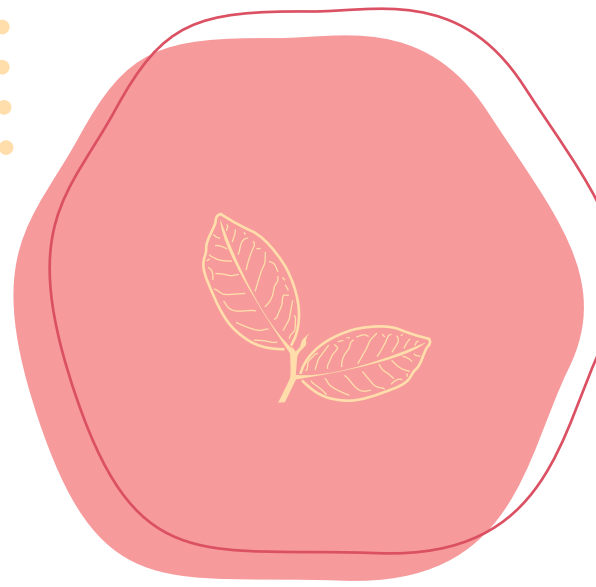
Resultados obtenidos:

En los cuatro casos, este tipo de encaste se desarrolló adecuadamente, resultó firme y resistente.

En el caso de las muestras de menor espesor, la unión quedó más plana, en las de mayor espesor quedó considerablemente volumétrica, y hasta obligó a doblar el

material.

Por lo que este tipo de unión exactamente como se realizó, no es recomendada para piezas de un espesor significativo. Podría realizarse para piezas de mayor espesor una unión cambiando el tipo de ranura realizada (en vez de un corte recto, una perforación circular y con más amplitud, o con una pieza de biomaterial pasante más fina).



Conclusiones

En este capítulo se propuso el objetivo específico "Desarrollar un método de elaboración estandarizado de biopolímeros laminares en base a gelatina, que permita conseguir resultados similares en diferentes producciones."

Se logró un cumplimiento óptimo del mismo a partir del desarrollo de cuatro etapas de experimentación.

En la primera etapa de desarrollo se llegó a un conocimiento básico del material, sus ingredientes y las características de recolección de insumos naturales. Se llega a la conclusión de que es importante tener visualizado más de un punto de recolección, es posible sobre todo en invierno que la flor/hoja no se encuentre en el mismo estado respecto a la intensidad de su color y la floración de la planta, provocando que deba recurrirse a otra. Otro aspecto de relevancia es que en la época de otoño hay una gran presencia de hojas caídas, lo que permite recolectar desde el suelo, evitando tener que acceder a copas altas, o tener que arrancarlas del árbol.

En la segunda etapa se transitó por el proceso de elaboración de colorantes naturales, y se determinaron los aspectos fundamentales que debían estandarizarse. En primer lugar, es importante destacar que la concentración del color varía en función de la proporción de agua con respecto a los elementos naturales.

Durante el proceso se exploraron diferentes proporciones y a continuación se exponen las que dieron mejores resultados: 1L de agua - 30g de hojas secas, y 600ml de agua - 25g de pétalos de flores secas.

Cabe destacar que la relación final utilizada de hojas/flores y agua es considerada como ideal para la intención de lograr un color sólido e intenso. En función a los objetivos, capacidad de recolección y cantidad de colorante final que se quiera lograr, puede modificarse la proporción teniendo en cuenta que la dilución del mismo impactará de la misma manera en el biomaterial.

Se observó también, que conservar las hojas/flores junto al colorante en el envase de guardado, provoca que aumente levemente la intensidad de color durante los primeros días. Esto resulta de utilidad si el colorante se elabora días previos a su utilización o en grandes cantidades para utilización progresiva.

En la tercera etapa se trabajó en dos fases: una de apertura

y una de formalización. En las mismas se detectaron los requisitos fundamentales que deben tomarse en cuenta para la elaboración de un biopolímero en base a gelatina, y las consideraciones que deben tenerse en base a ello.

En la primera fase se realizó una exploración del biomaterial en una escala pequeña. Se realizaron 37 muestras todas con sus fichas de proceso y comentarios adjuntos. Durante el proceso realizado, se llegaron a determinar diferentes variables que afectan en la elaboración de los biomateriales. Las mismas se asocian al contexto, el estado de los materiales utilizados y la precisión en los diferentes pasos de la elaboración. Es posible que la misma persona realice el mismo proceso en el mismo espacio, pero que el resultado sea diferente. Los factores que influyeron en ello fueron: el grado de humedad de los aditivos integrados, el porcentaje de humedad del ambiente, la temperatura de la hornalla y el batido al integrar y fundir los ingredientes, y el recipiente de secado y su superficie. Respecto a la humedad de los aditivos, se observaron mejores resultados al utilizarlos secos o con un mínimo de humedad, ya que al elaborar el biopolímero la humedad retrasa el secado, y puede generar hongos.

En la segunda fase se realizó una experimentación con una escala superior que la fase anterior. Se realizaron 20 muestras todas con sus fichas de proceso y comentarios adjuntos. Se logró concretar y definir técnicas que se consideran fundamentales para el desarrollo del mismo, cómo lo son la integración de vinagre para evitar

hongos durante el secado y la reducción de temperatura para controlar el nivel de espuma durante la elaboración.

En esta fase se decide realizar una prueba cambiando el método de calentado durante el proceso, se pasa de hornalla a microondas, dicho procedimiento arroja resultados positivos y destaca frente al anterior por sus beneficios con respecto a la practicidad a la hora de realizarlo.

Por último, en la cuarta etapa se exploraron las capacidades del material al ser intervenido por diferentes herramientas y máquinas. Se determinó que el material puede ser intervenido tanto con maquinaria automatizada como con herramientas manuales. Su capacidad de plegado es directamente proporcional al espesor de la muestra, pero presenta una flexibilidad considerable. Es sencillo de maquinar, y permite ser intervenido por diversas tintas.

Posteriormente al cierre de la experimentación, se realizaron observaciones de los materiales generados permitiendo realizar dos conclusiones adicionales. Una de ellas es la disminución de la intensidad del color a través del paso del tiempo, el cual va bajando su intensidad y siendo cada vez más opaco. Este aspecto es interesante para seguir estudiando, puede asociarse a diferentes motivos, desde la estabilidad del PH del colorante hasta la composición química que presenta. Por otro lado en algunos casos puntuales, se realizaron observaciones respecto a la baja resistencia térmica, ya que se detectó que algunas muestras guardadas se han deformado levemente.



4





VALIDACIÓN

Proceso de validación del biopolimero con mipymes.



Introducción

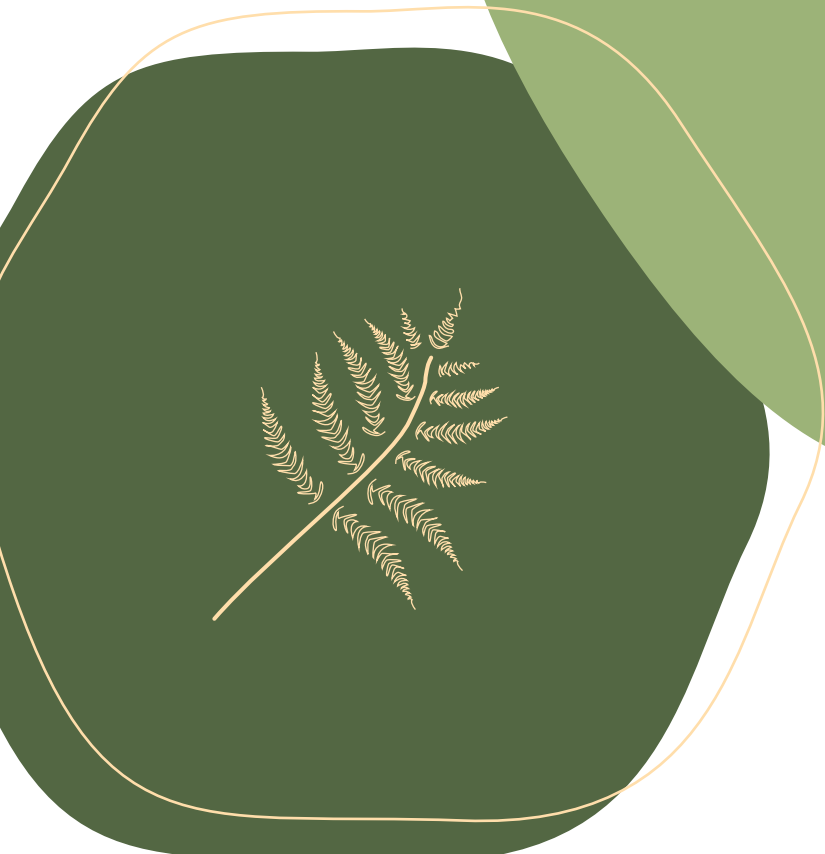
Cuarto capítulo

Este último capítulo busca cumplir el objetivo de “Indagar la deseabilidad y factibilidad de la elaboración del biopolímero dentro de los procesos de trabajo de las mipymes.”

En esta etapa del trabajo de grado, se busca evaluar la posibilidad de integración del proceso de elaboración del biopolímero generado en el capítulo anterior, en el proceso de trabajo de mipymes uruguayas. Para ello se toma un enfoque centrado en el usuario, enmarcado en la metodología del Diseño Centrado en el Usuario de IDEO. La metodología que IDEO plantea se basa en tres lupas: Deseabilidad, Factibilidad y Viabilidad. Estas tres lupas buscan abordar la propuesta desde ángulos diferentes, que conforman en conjunto una visión global de la propuesta.

La deseabilidad hace referencia a ¿Qué desea la gente? En el trabajo de grado, este aspecto se aborda desde la perspectiva de las mipymes. Toma en cuenta si las mismas están interesadas en el proceso y consideran la implementación de este biopolímero como algo atractivo y

beneficioso, analizando su interés previo a conocer el material pero también luego de pasar por la experiencia de realizar el proceso de elaboración del biomaterial. La factibilidad remite a ¿Qué es técnica y organizacionalmente factible? Para poder analizar este ángulo de la propuesta, se propone hacer parte del proceso a los usuarios, transitar su propia experiencia en el campo. Para ser partícipe de este análisis, se busca trabajar con usuarios que independientemente de su grado de conocimiento, posean interés en el tema. La viabilidad se enfoca desde ¿Qué puede ser financieramente viable? Esta se asocia con la propuesta de valor del producto para el consumidor final, las fuentes de ingreso que este puede generar en contraste con el costo asociado y el valor que aporta para los emprendedores. En el presente trabajo se hará énfasis en los enfoques de deseabilidad y factibilidad. Y a su vez se adjunta en el Anexo 13 los costos estimados por lámina A4 según 3 presupuestos iniciales de inversión, y detalles al respecto, asociado a la viabilidad.



- Selección y planificación de las herramientas
- Aplicación de las herramientas seleccionadas
- Análisis de los resultados obtenidos

Herramientas

Selección y planificación



A continuación se expone a modo de resumen las herramientas utilizadas para analizar cada uno de estos aspectos. Se plantean las mismas en el orden en que se van a realizar y el objetivo que cumple cada una.

01	Herramienta	Encuesta	Objetivo	Reconocer las Mipymes interesadas en procesos sustentables, y con interés de conocer sobre la elaboración de biomateriales.
	Lupa	Deseabilidad		
02	Herramienta	Cuadrícula de repertorio	Objetivo	Conocer la percepción de los usuarios respecto a la funcionalidad y operatividad del proceso de elaboración.
	Lupa	Factibilidad		
03	Herramienta	Entrevista grupal abierta	Objetivo	Detectar la deseabilidad de los usuarios en conjunto, luego de haber realizado el proceso.
	Lupa	Deseabilidad y Factibilidad		

Tabla 25 _ Clasificación de las herramientas a utilizar según la lupa y el objetivo | Autoría Propia

4.1.1 Encuesta semiabierta

Cómo se realiza	Se elaboran preguntas múltiple opción y con otras con posibilidad de de un corto desarrollo.
Finalidad de la herramienta	Conocer la opinión personal del público objetivo.
Modalidad	Virtual, por medio de un formulario de google.
Sujetos de estudio	La encuesta se envió por mensaje privado de instagram a mipymes, pertenecientes a una diversidad de rubros, con diferentes niveles de conocimiento acerca de biomateriales.
Objetivos	Conocer el grado de interés de emprendimientos pequeños y/o medianos del mercado uruguayo sobre integrar y promover la sustentabilidad en su emprendimiento y el grado de conocimiento sobre biomateriales.

Tabla 26 _ Características de la encuesta semiabierta | Autoría Propia

4.1.2 Cuadrícula de repertorio

Cómo se realiza	Se elabora un ficha de proceso, un kit de materiales y herramientas, y un cuestionario de evaluación.
Finalidad de la herramienta	Evaluar el proceso, sus dificultades y sus aciertos.
Modalidad	Se les envía un kit de elaboración con una ficha de proceso, y un cuestionario de evaluación para realizar de forma autónoma.
Sujetos de estudio	A partir de los resultados recabados en la herramienta aplicada anteriormente, se seleccionan 10 sujetos de estudio con interés en incorporar biomateriales a su emprendimiento/mipymes, se buscó que dichos participantes representen los diferentes niveles de conocimiento acerca del tema, diferentes rubros y tamaños de la empresa.
Objetivos	Detectar las tareas que causaron mayor dificultad, determinar cuál es la percepción que los usuarios tienen respecto al proceso e identificar el grado de dificultad que implica.

Tabla 27 _ Características de la cuadrícula de repertorio | Autoría Propia

4.1.3 Entrevista grupal abierta

Cómo se realiza	Se realiza una reunión en la que participa un moderador junto con usuarios, dicho moderador plantea preguntas abiertas para generar conversación sobre la temática.
Finalidad de la herramienta	Explorar las experiencias de las personas y obtener información cualitativa acerca de ello.
Modalidad	Reunión virtual por medio de Zoom.
Sujetos de estudio	Se aplica la herramienta con los sujetos de estudio que participan del proceso de elaboración de un biopolímero en su hogar.
Objetivos	Conocer la variedad de pensamientos, sentimientos y experiencias de los individuos luego de elaborar el biopolímero.

Tabla 28 _ Características de la entrevista grupal abierta | Autoría Propia

Análisis de los resultados

4.2.1 Encuesta semiabierta

A partir de esta encuesta, se pudo conocer la perspectiva de emprendedores y mipymes acerca de los biomateriales. A continuación, se muestran conclusiones y conocimientos adquiridos que se entienden relevantes para evaluar el grado de deseabilidad.

Respecto a las respuestas de 111 encuestados, se puede destacar que la muestra en tanto a rubros resulta variada, presentándose 14 rubros diferentes: Alimentación, Arte / artesanías, Artículos infantiles / Juguetes, Bolsos / Mochilas / Accesorios, Carpintería, Cosmética / Belleza, Decoración / Mobiliario, Ropa / Productos textiles, Calzado, Fotografía, Joyería, Iluminación/ decoración, Jardinería, Papelería. Esto resulta beneficioso ya que la perspectiva e interés respecto a los biomateriales no está únicamente enfocado en un rubro concreto.

A su vez el 24,3% de las respuestas resultaron de Microemprendimientos, el 26,1%

de Pequeñas empresas, y el 3,6% de Medianas empresas. Es interesante haber podido captar diferentes tamaños de emprendimientos, pero en su mayoría las respuestas fueron de micro y pequeñas empresas, lo que implica que se logró llegar al público proyectado.

Es interesante destacar que un 19,8% de los encuestados no conocían sobre biomateriales, un 67,6% habían escuchado pero nunca habían realizado uno, y un 12,6% ya tenían experiencia realizando biomateriales. Esta información cruzada con las respuestas de si estaban interesados en utilizar biomateriales en su emprendimiento delata una posible oportunidad de influencia, ya que existe un interés de integrarlo (62,2%) o un posible interés (29,7%), y en gran medida se conoce el concepto de biomateriales pero se encuentra una falta de conocimiento sobre el proceso de elaboración y experimentación.

En el Anexo 10 se encuentra el desarrollo de la herramienta en profundidad.



4.2.2 Cuadrícula de repertorio

En primer lugar se destaca que la participación en esta etapa fue de 3 emprendimientos, en los tres casos del rubro textil/accesorios. En todos los casos habían escuchado sobre biomateriales, pero nunca habían elaborado uno, y sus emprendimientos tienen en cuenta el enfoque sustentable.

A partir de la tabla de valoraciones que realizaron los usuarios, se puede observar su perspectiva respecto a los aspectos operativos y funcionales de realizar un biomaterial en el contexto de un hogar, que colabora con la evaluación de la factibilidad de integración de los biomateriales en diferentes emprendimientos.

En primera instancia, al observar las respuestas con respecto al último paso del proceso (secado y retirado del biopolímero) se encontró que existió una dificultad al detectar cuándo estaba seco el material, y cuándo debía retirarse. Este fue el aspecto que generó mayor confusión entre los participantes.

Con respecto a los aspectos organizacionales propios del

contexto, cómo lo son los inconvenientes de espacio, el acceso a los insumos y herramientas, o el tiempo y la organización que implicaba el procedimiento, todos los usuarios estuvieron de acuerdo en que no genera inconvenientes ni dificultades que limitan la posibilidad y el desarrollo.

En relación a la operatividad y la cantidad de personas que implica el procedimiento, los 3 participantes están muy de acuerdo en que es posible realizarlo por una sola persona sin que surjan dificultades.

En lo que respecta a la comparación de ambos procedimientos (proceso realizado en hornalla y en microondas) los usuarios casi no perciben diferencia. A pesar de esto, se observa que existe una diferencia que no se relaciona con los aspectos del contexto sino con el tiempo. La elaboración del biopolímero en microondas implicó menos tiempo.

En el Anexo 11 se encuentra el desarrollo de la herramienta en profundidad.



4.2.3 Entrevista grupal abierta

A partir de esta entrevista, se pudo conocer la opinión de tres emprendedores acerca de la experiencia de elaborar dos biopolímeros. A continuación, se muestran conclusiones y conocimientos adquiridos que se entienden relevantes para evaluar el grado de deseabilidad y factibilidad.

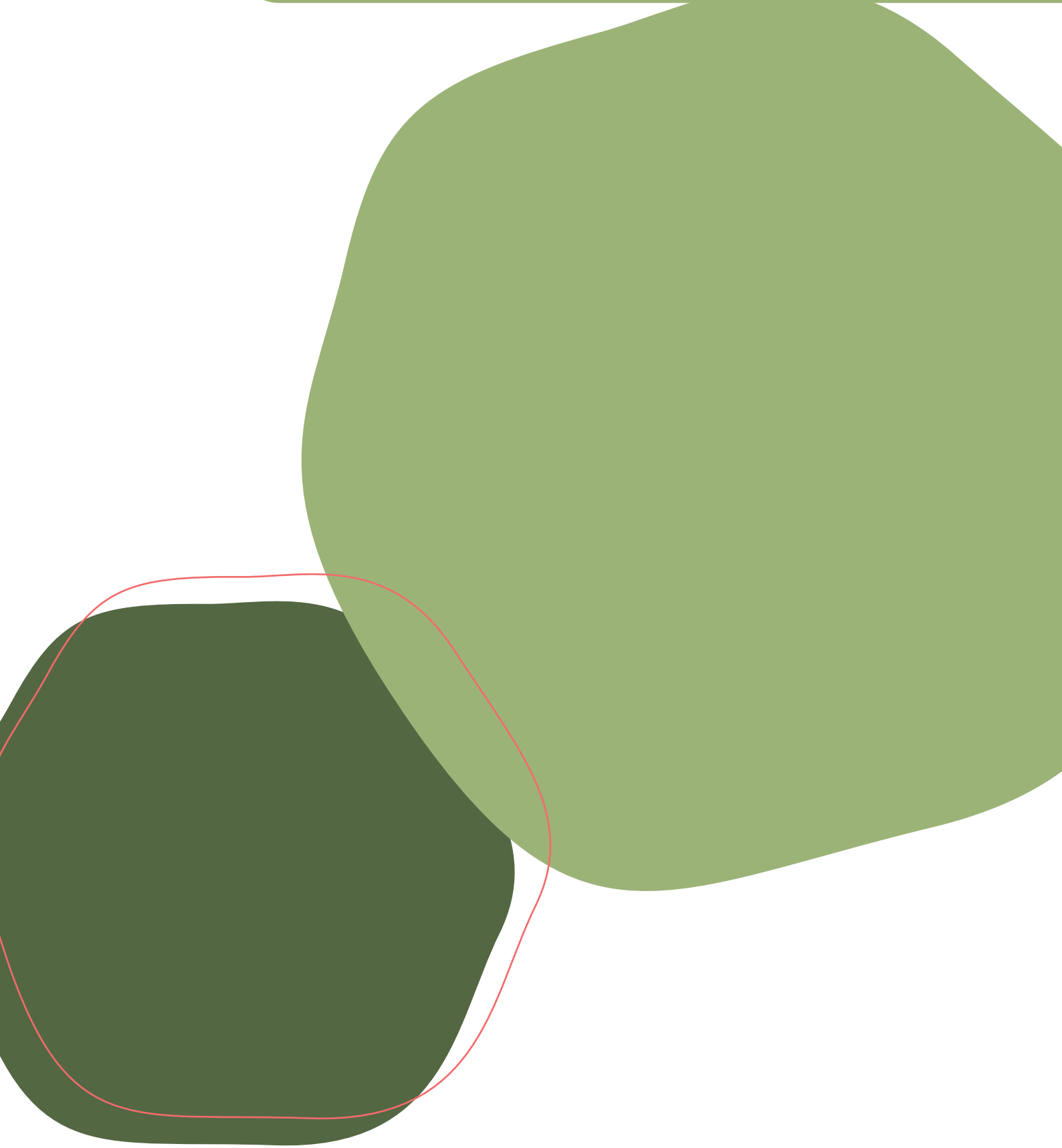
Con respecto a la deseabilidad de la elaboración del biopolímero, se pueden destacar diversos aspectos que fueron mencionados por los emprendedores participantes. En primer lugar, la experiencia de la elaboración resultó positiva en los 3 casos, se resaltó el proceso de aprendizaje, el cual se percibió muy lúdico y divertido. Se destaca la facilidad del proceso y la rapidez con la que se logra obtener un nuevo material partiendo de insumos que son de fácil acceso, junto a ello, toma relevancia la posibilidad de personalización e implementación de una identidad que será única.

En relación al proceso de trabajo, los participantes lo consideraron adecuado y factible de incorporar, durante la entrevista se mencionan 3 aspectos relevantes.

Referente a los espacios en que se realizó, no les generó dificultades ni debieron adaptarlo, a pesar de esto, se genera una preocupación por el tamaño y organización que debería tener si cada uno quisiera realizar una producción de mayores dimensiones.

Durante la realización se generaron dudas únicamente durante la etapa de secado, esto se debe al hecho de ser una primera experiencia y no lograr identificar cuál es el estado final del material.

Por otro lado, para considerar incorporarlo cómo un producto dentro del emprendimiento, surgen algunas inquietudes con respecto a sus especificaciones, como lo son, cuál es su resistencia o capacidad de soportar las condiciones climáticas exteriores.



Conclusiones

En este capítulo se propuso el objetivo específico “Indagar la deseabilidad y factibilidad de la elaboración del biopolímero dentro de los procesos de trabajo de las mipymes.”

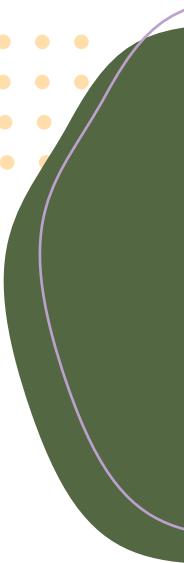
Se logró un cumplimiento del mismo a través de la interacción con mipymes.

Respecto a la deseabilidad del procedimiento, se destacó que es positiva, ya que en todos los casos los emprendedores consideraron que generando materiales, tanto para los productos como elementos de packaging, le agregan valor al producto, y permite establecer otro vínculo con el cliente desde ese aspecto. Otro aspecto relacionado a ello es la posibilidad de personalización del material, pudiendo adaptar el mismo a sus necesidades y acorde a sus productos.

A su vez, se detecta que los emprendimientos participantes están habituados a explorar e investigar en sus productos, por lo que la experiencia es parte de su rutina, y lo percibieron positivamente. Y por último se

detectó un aspecto cultural, que cobra significancia: la gelatina es de procedencia animal, y en un caso no fue de agrado manipularla pero existía un interés por el proceso y una posibilidad de sustituir este ingrediente.

Y vinculado a la factibilidad, el desarrollo de este biopolímero resultó en su mayoría satisfactorio. Con respecto a la elaboración, se presentaron aspectos de dificultad asociados a la curva de aprendizaje, implicando la necesidad de realizar más pruebas, pero no de gran significancia. Con respecto a la proyección de adquisición de materiales se planteó que no representaba un esfuerzo por fuera del desarrollo de cada emprendimiento.





5





CONCLUSIONES FINALES Y REFLEXIONES

Conclusiones

Para dar cierre a este trabajo final de grado, se exponen a continuación las principales conclusiones que se obtuvieron en este proceso de investigación.

Como objetivo general se propuso indagar sobre el proceso de elaboración de un biopolímero de gelatina, glicerina y colorante natural, con aditivo de flora uruguaya, para la integración del mismo en los procesos de trabajo de mipymes uruguayas. Con respecto a ello, se puede determinar que las acciones llevadas a cabo permitieron alcanzar el mismo. Este buscó conocer el proceso de desarrollo de un biopolímero en concreto y las necesidades de las mipymes para poder integrarlo en sus procesos productivos. El mismo se subdividió en dos objetivos específicos, permitiendo comprender en primer lugar cuál era el proceso y que características debe presentar, y en segundo lugar cuál era la respuesta de los usuarios frente a esta posibilidad de integración. La metodología propuesta para desarrollar este trabajo, permitió enfocar cada paso a cada objetivo específico, y así alcanzar los resultados buscados.

El primer objetivo específico fue desarrollar un método de elaboración estandarizado de biopolímeros laminares en base a gelatina, que permita conseguir resultados similares en diferentes producciones, el mismo fue alcanzado en la etapa de experimentación, que culminó con el desarrollo de muestras a partir del proceso previamente estandarizado, seguido de transformaciones aplicadas a las muestras generadas.

De este proceso se determinó que el biopolímero elegido tiene tanto aspectos positivos como carencias. El mismo resulta significativamente fácil de trabajar, su

apariencia permite un acercamiento sencillo, y poder imaginar el tipo de intervenciones que podrían realizarse. A su vez, el mismo se deforma fácilmente, lo cual es un aspecto que podría mejorarse, pero no lo deshabilita por ejemplo, para productos de un solo uso. La rigurosidad técnica con la que se trabajó dio lugar a lograr resultados que brindan el acceso a información certera y concreta. A partir de estas observaciones, se considera que este trabajo es un buen punto de partida para un emprendedor que quiere utilizar el material como materia prima, y evita tener que pasar por un proceso largo de afinación.

Como segundo objetivo específico, se planteó indagar la deseabilidad y factibilidad de la elaboración del biopolímero dentro de los procesos de trabajo de las mipymes, para el cual se buscó la interacción con los usuarios a través de distintas herramientas que nos permitieron conocer su perspectiva.

Se considera positivo trabajar con un material que pone sobre la mesa temas de debate y de concientización ambiental, desde la perspectiva del emprendedor, esto da pie a lograr una mejor relación con el cliente pudiendo comunicar el verdadero valor de sus productos y procesos.

A su vez, cabe destacar que la forma de abordar el análisis de la relación del biomaterial con los usuarios, resultó más dificultosa de lo esperado debido a la situación sanitaria.

A pesar de esto, tener y entender su perspectiva desde las 3 lupas planteadas por Ideo (deseabilidad, factibilidad y viabilidad) junto con las herramientas planteadas para el análisis, permitieron obtener resultados objetivos y de mayor profundidad.

Reflexiones

Un aspecto que resulta interesante abordar, es la vinculación del impacto ambiental y la forma en que la industria funciona. La sustitución de los procesos productivos se considera fundamental y es aquí que entendemos que los biopolímeros son una salida, y más aún aquellos con propiedades termoplásticas similares a los polímeros. Este aspecto es fundamental ya que, proponer una solución que se integre a los procesos productivos existentes, con la maquinaria y los funcionamientos sin necesidad de ser adaptados con inversiones económicas desorbitantes, abre camino a soluciones en concordancia con la sostenibilidad. Por lo que consideramos que existe allí un espacio a investigar, preguntándonos ¿Podría adaptarse este proceso de elaboración al actual proceso de elaboración de polímeros? ¿Cuáles son las diferencias y similitudes de ambos procesos llevados a un nivel industrial?

Resulta difícil no imaginarse este biomaterial a nivel industrial, pero sentimos el deber de recordar que queda un largo camino para esto. El campo del diseño a nivel nacional se ve en un proceso de transformación y es cada vez más el interés y la creación de proyectos relacionados.

A pesar de esto, se considera que queda trabajo por realizar respecto a la comunicación de la temática hacia otras áreas, que busquen transmitir un mensaje sencillo y simplifique la llegada a la sociedad en general.

En relación al trabajo en laboratorio, podemos decir amplió nuestra mirada respecto al campo de trabajo del diseño industrial, si bien no habíamos tenido la oportunidad de trabajar con técnicos del área de ingeniería y química previamente, consideramos que la transversalidad en los proyectos que conceptualizamos durante la carrera es posible y necesaria.

Con respecto al vínculo con las mipymes, reconocemos que fue un proceso complejo y que no se lograron los resultados esperados en cuanto a cantidad de mipymes elaborando biopolímeros. Consideramos que los tiempos, horarios e interés de los contactados no coincidieron en gran manera con los nuestros, y esta situación se dió en mucho mayor medida de lo que esperábamos.

Un aspecto que consideramos importante, es que el trabajo se enriqueció con aporte desde dos perfiles de egreso (producto y textil-indumentaria), fue interesante conocer las herramientas y formas de trabajo del otro perfil, ampliando los posibles procesos de trabajo.

Por último, queremos destacar la versatilidad que el material genera, yéndose de los límites de los campos, invitando a ser partícipe a todo aquel que sienta el interés de explorar sus posibilidades.

6





GLOSARIO

Glosario

Biodegradación

Proceso químico durante el cual los microorganismos en el medio ambiente convierten los materiales en sustancias naturales como el agua, dióxido de carbono y compost.

Biomasa

Se entiende como biomasa toda la materia orgánica susceptible de ser utilizada como fuente de energía. El origen de la energía de la biomasa puede ser tanto animal como vegetal y puede haber sido obtenida de manera natural o proceder de transformaciones artificiales que se realizan en las centrales de biomasa.

Bioplásticos

Plásticos de base biológica, biodegradables o ambos con propiedades fisicoquímicas termoplásticas iguales o similares a las de los polímeros fabricados a partir de petróleo.

Ciclo de vida

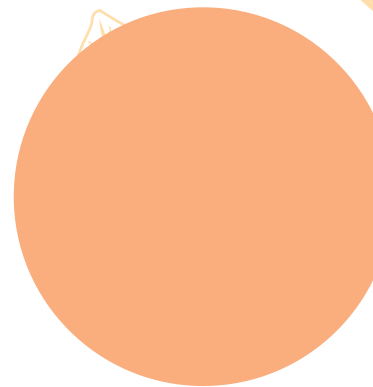
Plásticos de base biológica, biodegradables o ambos con propiedades fisicoquímicas termoplásticas iguales o similares a las de los polímeros fabricados a partir de petróleo.

Compostable

Es la descomposición controlada de materiales orgánicos por la acción de varios microorganismos e invertebrados.

Desarrollo sostenible

Desarrollo que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.



Ecología

Relación de los seres vivos entre sí y con el medio en el que viven.

Microplásticos

Partículas de plásticos con un tamaño menor a 0,5 cm.

Obsolescencia programada

Determinación o programación del fin de la vida útil de un producto, de modo que, tras un período de tiempo calculado de antemano por el fabricante o por la empresa durante la fase de diseño del mismo, éste se torne obsoleto, no funcional, inútil o inservible.

Perspectiva sistémica

El enfoque sistémico se basa principalmente en entender que los sistemas tienen propiedades distintas a la simple suma de sus componentes.

Plásticos

Materiales con grandes cadenas moleculares de materias primas naturales o fósiles, se producen por reacciones químicas o bioquímicas.

Plásticos oxodegradables

Los plásticos oxo biodegradables son un material plástico que se degradan a la vista de cualquier persona pero que permanecen pequeñas partículas en suspensión. Estas partículas son nocivas para la salud y contaminan el medioambiente.

Propiedades termoplásticas

Que se suavizan o se funden cuando se calientan y se solidifican al enfriarse (sólido a temperatura ambiente).



7





REFERENCIAS



Referencias

- Agro Waste (2010). Biopolímeros. Murcia-España: Agrupal. <http://www.agrowaste.eu/wp-content/uploads/2013/02/BIOPOLIMEROS.pdf>
- Andrady, A. (2015). *Plastics and Environmental Sustainability*. Editorial Wiley.
- Asociación Uruguaya de Industria del Plástico (sf.). Comercio Exterior. http://www.aui.com.uy/comercio_exterior-industria-del-plastico.php
- Bermudez, E., & Taullard, H. (2019). *BIOMATERIALES, EXPLORANDO OPORTUNIDADES*. Escuela Universitaria Centro de Diseño.
- BioSolutions. (2020). Bienvenidos a BioSolutions. <https://www.biosolutions.mx/>
- Bürdek, B. (2002). *Diseño. Historia, teoría y práctica del Diseño Industrial* (3rd ed.). Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SA.
- Castro, C. (2020). Clase 2, Bioplásticos.
- Cátedra Telefónica-UOC (2020). ¿Qué es el diseño circular?. <https://catedratelefonica.uoc.edu/2018/04/05/que-es-el-diseno-circular/>
- Cavero, A., Arturo, H., Benis, E. (2016) Evaluación de las propiedades químicas y mecánicas de biopolímeros a partir de almidón de la papa. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2016000300007&script=sci_arttext&tIng=en
- Comisión Europea. (2018). Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre el impacto en el medio ambiente del uso de plásticos oxodegradables, incluidas las bolsas de plásticos oxodegradables. Bruselas. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f80e3a47-faa1-11e7-b8f5-01aa75ed71a1/language-es/format-PDF>
- Davis, C. (2017). The secrets of bioplastic. https://issuu.com/nat_arc/docs/the_secrets_of_bioplastic_
- Decreto 260 de 2007 [con fuerza de ley]. Reglamenta la Ley N° 17.849 Uso de envases no retornables. 29 de diciembre de 2004. D.O. No. 26660.
- Decreto 3 de 2019 [con fuerza de ley]. Reglamenta la Ley N°19.655. Prevención y Reducción del Impacto Ambiental Derivado de la Utilización de Bolsas Plásticas. 3 de septiembre de 2018. D.O. No. 30019.
- Deloitte (Noviembre 2018). Análisis sectorial de Productos Plásticos. http://www.aui.com.uy/wbfx-docs/fabricacion_de_productos_plasticos_2018.pdf
- Ellen Macarthur Foundation (2015) *Towards a circular economy: business rationale for*

an accelerated transition https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf

- Ellen MacArthur Foundation, IDEO. (2018). The Circular Design Guide <https://www.circulardesignguide.com>
- Ellen MacArthur Foundation. (2016). The New Plastics Economy — Rethinking the Future of Plastics (p. 12). Barcelona. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/NPEC-Hybrid_English_22-11-17_Digital.pdf
- Espazo Abalar. (sf). Propiedades físico químicas. https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947174/contido/21_propiedades_fisico_quimicas.html
- European Bioplastics e.V. (2020). Frequently Asked Questions on Bioplastics. https://docs.european-bioplastics.org/publications/EUBP_FAQ_on_bioplastics.pdf
- European Bioplastics. (2020). What are bioplastics?. <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/>
- Grompone (2011). <https://www.fing.edu.uy/archivos/biodiesel/clase-12.pdf>
- Guerrón, M. (2016). Evaluación del procedimiento de obtención de un biopolímero a partir del hongo *Ganoderma Australe* <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6860/1/T-UCE-0017-0017-2016.pdf>
- Hamui-Sutton, A., Varela-Ruiz, M. (2012). Metodología de investigación en educación media <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733230009.pdf>
- Hernández, A., Suarez, C., Robles, A., Contreras, C., & Mejía, J. (2016). Biomateriales. Contextualización general, Tipos y aplicaciones. [Trabajo de Investigación]. Universidad Nacional De Colombia.
- Huidobro, J., & Ordoñez, J. (2014). Comunicaciones por Radio. Tecnologías, redes y servicios de radiocomunicaciones. (1era ed., pp. 475). Grupo Editorial RA-MA.
- Instituto Nacional de Estadística Uruguay. (2018). Con actividad económica del Sector Privado, por tramos de personal ocupado, según división de actividad (CIU Rev. 4). <http://ine.gub.uy/directorio-de-empresas-y-establecimientos>
- Ley N°19.829 de 2019. Gestión Integral de Residuos. 30 de septiembre de 2019. D.O. No. 30.284.
- Luis Pablo (2019) ¿Qué es el vinagre? <https://www.vinetur.com/2019082857834/que-es-el-vinagre.html>

- Marabotto, C., & Rodríguez, C. (2019). Agur, proyecto UP IV. Escuela Universitaria Centro De Diseño.
- Ministerio de Industria Energía y Minería. (2017). Encuesta Nacional de Mipymes, industriales, comerciales y de servicios. https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/encuesta_nacional_de_mipymes_industriales_y_de_servicios_2017_0.pdf
- Munari, B. (1983). Cómo nacen los objetos (1st ed.). Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- Murillo, J. (Sf). La entrevista http://www.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy
- NaturePlast. (2020). Origen de los bioplásticos. <http://natureplast.eu/es/el-mercado-de-los-bioplasticos/origen-de-los-bioplasticos/>
- Navarrete, M., Sobral, H. (Sf). Técnicas no destructivas para caracterizar, desarrollar y evaluar nuevos materiales. <http://gacetaii.iingen.unam.mx/Gacetall/index.php/gii/article/view/308/283>
- Papanek, V. (2014). Diseñar para el mundo real - ecología humana y cambio social. (2da ed.). Editorial Pollen.
- Pérez, A. (Sf.) Estudio de viabilidad de un proyecto: estructura e importancia. <https://www.obsbusiness.school/blog/estudio-de-viabilidad-de-un-proyecto-estructura-e-importancia>
- Pérez, J., & Merino, M. (2019). Definición de gelatina. <https://definicion.de/gelatina/>
- Pérez, L., Redondo, R. (2014) Producción de Glicerina USP <http://www.edutecne.utn.edu.ar/PPI-CAI/ppi2014trabajo.pdf>
- Ponce de León, B. (2014) ¿Qué es la gelatina? <https://slideplayer.es/slide/142315/>
- Rodríguez, E., Aceñolaza, P., Picasso, G., & Gago, J. (2018). Plantas del bajo Río Uruguay: Árboles y Arbustos (1st ed.). Paysandú. http://www.caru.org.uy/web/wp-content/uploads/2018/11/Libro_plantas_del_bajo_rio_uruguay_VERSION-DIGITAL.pdf
- Sánchez, P. (2020) . Referencias APA <https://normas-apa.org/referencias/>
- Secretaría del Medio Ambiente (2011). Origen del concepto de Sustentabilidad <http://www.planverde.cdmx.gob.mx/ecomundo/69-miscelanea/500-origen-del-concepto-de-sustentabilidad.html#:~:text=El%20concepto%20de%20desarrollo%20sustentable,Janeiro%2C%20Brasil%2C%20en%201992.>
- Universitat de Valencia (2016). La versatilidad de la glicerina: desde la industria alimentaria hasta la farmacéutica. <https://www.uv.es/uvweb/master-quimica/es/blog/versatilidad-glicerina-industria-alimentaria-farmacautica-1285949128883/GasetaRecerca.html?id=1285957782481>

- Valero-Valdieso, M., Ortegón, Y., & Uscategui, Y. (2013). Biopolímeros: avances y perspectivas. DYNA, (80), 171-180. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/20642/45329>
- Vezzoli, C., & Manzini, E. (2008). Design for Environmental Sustainability. Zanichelli.
- Acosta (2020). 18 Usos del vinagre blanco <https://www.ecologiaverde.com/18-usos-del-vinagre-blanco-2580.html>
- Aromacos. (2020). Conservantes. <http://www.aromacos.com.uy/sitio/index.php?mid=html&func=load&value=conservantes>
- Ashby, M., Jones, D., (2008). Materiales para Ingeniería 1 https://books.google.es/books?id=G93eDwAAQBAJ&lpg=PR5&ots=9_ICLQloSM&dq=tipos%20de%20propiedades%20de%20los%20materiales&lr&hl=es&pg=PA2#v=onepage&q=tipos%20de%20propiedades%20de%20los%20materiales&f=false
- Asociación Madrileña de Sumilleres (2014). El vinagre <http://www.ams-sumilleresmadrid.com/wp-content/uploads/2014/05/El-vinagre.pdf>
- Balarezo Espín, P., (2020). Evaluación del uso de propionato de calcio y sorbato de potasio en la estabilidad del pan precocido almacenado en refrigeración, para su comercialización en supermercados. [Trabajo de Investigación]. Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3107/1/PAL244.PDF>
- Cristina Galafate (2020). Así será el lujo tras los efectos de la pandemia del coronavirus. Expansión. <https://www.expansion.com/fueradeserie/moda-y-caprichos/2020/05/20/5ebd8a2de5fdeab9538b4648.html>
- De Lisi, R. (2019). Economía Circular oportunidad para innovar <http://www.impulsaindustria.com/wp-content/uploads/2019/11/Econom%C3%ADa-Circular-EUCD.pdf>
- Dunne, M. (2018). Bioplastic Cook Book https://issuu.com/nat_arc/docs/bioplastic_cook_book_3
- El País. (2020). Euromonitor revela las 10 principales tendencias globales de consumo para el 2020 : <https://www.elpais.com.uy/enlaces-patrocinados/euromonitor-revela-principales-tendencias-globales-consumo.html>
- Ellen Macarthur Foundation (Sf). <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
- Gelatine Manufacturers of Europe. (2019). La singularidad de la gelatina en la industria alimentaria. https://www.gelatine.org/fileadmin/user_upload/gme_content/Infographics/Gelatine_Food_Uniqueness/GME_Infographic_Food_Industry_20200831_ES.pdf

- Guerrero, C., Lozano, T., González, V., Arroyo, E., (2003). Morfología y propiedades del politereftalato de etilen-glicol y polietileno de alta densidad. http://eprints.uanl.mx/1297/1/morfologia_politereftalato.pdf
- Kaza, S., et al. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- Kaza, Silpa, Lisa Yao, Perinaz Bhada-Tata, and Frank Van Woerden.. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development Series. Editorial World Bank. DOI:10.1596/978-1-4648-1329-0.
- Moran, M. (2020). Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles . <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Nacho Madrid (2020). Métricas de usabilidad y experiencia de usuario <https://www.nachomadrid.com/2020/01/metricas-de-usabilidad-y-experiencia-de-usuario/#Eficacia>
- Piaggio, M., & Delfino, L. (2020). Vegetación del Uruguay. http://micol.fcien.edu.uy/flora/uy_veget.htm
- Pro Córdoba. Agencia para la promoción de las exportaciones (2017). Sector caucho y plástico Uruguay. Investigación de Mercado. https://www.procordoba.org/images_db/noticias_archivos/2443-PyC_Informe_mercado_Uruguay.pdf
- Rivera-Hernandez, J., Blanco-Orozco, N., Alcántara-Salinas, G., Pascal, E., Perez-Sato, J. (2017). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto. Revista Posgrado y Sociedad, 15 (1), 57-67. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/posgrado/article/view/1825/2067>
- Smith, W. (2006). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-08-14_07-37-07108627.pdf
- Vargas, José Alberto (2011). Efecto del propionato de calcio y biocitro sobre el crecimiento de mohos en el pan de molde blanco [Tesis] Universidad Nacional del Callao. <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/429/T.664.H43.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- WCED, World Commission on Environmental Development (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

8





ANEXOS

Anexo 1_ Composición de los materiales

Gelatina

Definición

La Gelatina es una mezcla coloide (sustancia semisólida), incolora, translúcida, quebradiza y casi insípida. Es una proteína compleja, es decir, un polímero compuesto de aminoácidos, que se obtiene a partir del colágeno procedente del tejido conectivo de despojos animales hervidos con agua. (GME, 2019)

Puede presentarse en láminas, copos, hebras o polvo grueso a fino, de un color apenas amarillo o ámbar cuya intensidad varia según el tamaño de las partículas; tenue olor característico a caldo; estable al aire si está seca pero sujeta a descomposición microbiana cuando está húmeda o en solución. (Pérez y Merino, 2019)



Imagen_ Gelatina en polvo | Tomada de GME, 2019

Composición química

Está compuesta en un 84 a 90 por ciento de proteína, en un 2 por ciento de sales minerales y el resto es agua. (GME, 2019)

Elaboración

En su mayoría la gelatina proviene de piel de cerdo y reses, y en una pequeña porción se obtiene del pescado y huesos porcinos y bovinos. Se produce mediante la hidrólisis.

Proceso de elaboración de la gelatina

1	2	3	4	5
<i>Tratamiento previo</i> Limpieza y facilitación del colágeno	<i>Extracción</i> Mezcla con agua caliente en etapas	<i>Lavado</i> Filtración y purificación de lo obtenido	<i>Espesado</i> Concentración por evaporación al vacío	<i>Secado</i> Esterilizado, enfriado y cuajado, secado.

Propiedades y usos

Tiene la capacidad de gelificar, espesar, estabilizar, formar espuma o aglutinar agua. Es 100% natural y libre de colesterol, purinas y grasas. No contiene ninguna sustancia catalogada como alérgeno en las regulaciones oficiales. Otra razón que la convierte en un ingrediente ideal de etiqueta limpia. (Pérez y Merino, 2019)

Es termoreversible, lo que implica que a temperatura ambiente, se coagula y cuaja, pero si se calienta a más de 27° C, se fusiona. Esto puede volver a repetirse. (GME, 2019)

El uso más común de la gelatina es el comestible, y en segundo lugar el uso farmacéutico, luego el fotográfico y por último el técnico. (GME, 2019)

Aporte al biomaterial

Tiene la funcionalidad de dar cuerpo y unificar los elementos en el biomaterial.

Glicerina

Definición

La glicerina es un compuesto formado por agua en diferentes proporciones, y por glicerol. Este último es un líquido viscoso a temperatura ambiente, incoloro e inodoro, con un sabor dulce (UV, 2016).



Imagen_ Gelatina en polvo | Tomada de <https://www.arteverte.com/Articulo~x~Glicerina-500ml~IDArticulo~5627.html>

Composición química

El glicerol es un alcohol que contiene tres grupos hidroxilos, es uno de los principales productos de la degradación digestiva de los lípidos, y un producto intermedio de la fermentación alcohólica.

Elaboración

Se puede producir de tres formas, como producto derivado de la fabricación de jabón, luego como derivado de la producción de biodiesel, y como subproducto del propileno (glicerina sintética). En nuestro caso se utiliza la glicerina derivada de la producción de biodiesel, elaborada por transesterificación.

Esto se debe a que existe una gran producción de Biodiesel en Uruguay, y de este se obtiene un 10% de glicerina del peso de los materiales grasos empleados, lo que implica una gran producción de glicerina, y por lo tanto de bajo precio. (Grompone, 2011)

Proceso de obtención de glicerol

1	2	3		4
<i>Previo</i>	<i>Transesterificación</i>	<i>Productos obtenidos</i>		<i>Purificación</i>
Obtención de la materia prima: aceite vegetal	Proceso realizado con un catalizador alcalino	<i>Biodiesel</i>	<i>Glicerol</i>	Proceso para que cumpla con las norma USP (Farmacopea USA)

Propiedades y usos

Es un componente muy estable bajo las condiciones típicas de almacenamiento, no es irritante, tiene bajo grado de toxicidad sobre el medio ambiente y, además, es compatible con muchos otros productos químicos. (Pérez y Redondo, 2014)

Se usa como ingrediente o para su transformación en productos cosméticos, artículos de tocador o cuidado personal, medicamentos y productos alimenticios.

Aporte al biomaterial

Le aporta flexibilidad y elasticidad al biomaterial, así como durabilidad.

Vinagre de alcohol

Definición

Según la AMS el vinagre es un líquido miscible, con sabor agrio, proveniente de la fermentación acética del vino (mediante las bacterias *Mycoderma aceti*).

La mayor parte de las bebidas alcohólicas son susceptibles de servir de base para la obtención del vinagre, pero para lograr que sea conservante debe provenir del vino blanco o tinto.



Imagen_ Vinagre de alcohol | Tomada de <https://www.ecologiaverde.com/18-usos-del-vinagre-blanco-2580.html>

Composición química

El vinagre contiene típicamente una concentración que va de 3% al 5% de ácido acético. Los vinagres naturales también contienen pequeñas cantidades de ácido tartárico y ácido cítrico (Pablo, 2019).

Elaboración

En este caso se hace referencia al vinagre blanco destilado que se produce a través de la fermentación acética del alcohol destilado diluido. El alcohol destilado se origina a su vez de diversas fuentes como la caña de azúcar, los granos de maíz, la melaza.

Proceso de elaboración de la vinagre de alcohol

2	3
<p><i>Fermentación alcohólica</i></p> <p>Generación y acondicionamiento de Mosto Alcohólico.</p> <p>(Alcohol puro de caña de azúcar, maíz o malta).</p>	<p><i>Fermentación acética, Destilado y generación del vinagre</i></p> <p>Reposo y filtrado.</p>

Propiedades y usos

Tiene diversas propiedades, y por lo tanto tiene diversos usos que van más allá de la cocina. Es antiséptico y antibacterial, antifúngico, antiinflamatorio, calmante/analgésico, quitagrasas, blanqueador, abrillantador, antical, anticasca, y herbicida. (Acosta, 2020).

Aporte al biomaterial

Evita la generación de hongos y bacterias durante el secado, y permite p+la preservación a largo plazo.

Propionato de Calcio

Definición

El propionato de Calcio es un aditivo que proviene del ácido propiónico, es una sal utilizada como conservante y anti moho principalmente en la industria panadera. Se presenta en formato de polvo blanco y fino con olor muy fuerte.



Imagen_ Propionato de Calcio | Tomada de:

<http://www.ziofoodingredients.com/preservatives/calcium-propionate/calcium-propionate-e282-food-grade.html>

Propiedades y usos

Este ingrediente es efectivo contra mohos, pero en comparación al ácido del cual se deriva tiene una baja potencia al combatir bacterias. A pesar de esto, posee la ventaja de ser menos corrosiva.

Al ser utilizada en la industria panadera, no altera el color, olor, sabor, volumen ni tiempo de horneado normal del pan (Hernandez, 2011).

Aporte al biomaterial

Evita la generación de mohos en el material durante el proceso de secado (día 3-4).

Anexo 2_ Fichas informativas sobre flora relevada

Nombre científico:	Hibiscus	Arbusto
Nombre Vulgar:	Hlbiscos	Flores frescas y caídas de la planta
Uso:	Planta decorativa, para usos medicinales, en cosmética e incluso para la alimentación en algunos países.	
Ubicación:	Punta Gorda, Pocitos.	



Autoría propia.


Recuperado de <https://hablemosdeflores.com/hibisco/>

Nombre científico:	Aloe Vera	Arbusto
Nombre Vulgar:	Aloe Vera	Hojas y flores frescas de la planta
Uso:	Planta decorativa, para usos medicinales, en cosmética e incluso para la alimentación en algunos países.	
Ubicación:	Punta Gorda, Pocitos, cerca de la costa.	



Recuperada de <https://www.aloeofuruguay.com/empresa/>

Nombre científico:	Urtica	Arbusto
Nombre Vulgar:	Ortiga	Hojas frescas de la planta

Uso:	Aplicaciones medicinales.	
Ubicación:	Delta del tigre.	
		
<p>Foto de autoría propia. Recuperado de: https://ecocosas.com/plantas-medicinales/ortiga/</p>		

Nombre científico:	Crassula multicava	Suculenta
Nombre Vulgar:	Orgullo de Londres	Pimpollos frescos de la planta
Uso:	Planta decorativa, exterior.	
Ubicación:	Punta Gorda, Delta del tigre.	
		
<p>Recuperado de: https://www.penberthplants.co.uk/products/crassula-multicava-ngabara</p>		

Nombre científico:	Asparagus setaceus	Planta trepadora
Nombre Vulgar:	Helecho plumoso	Hojas frescas de la planta
Uso:	Planta decorativa para arreglos florales.	

Ubicación:	Punta Gorda, Pocitos.	
		
Autoría propia.		

Nombre científico:	Ficus elastica	Árbol
Nombre Vulgar:	Gomero	Hojas frescas de la planta
Uso:	Decoración de interiores, plazas, producción de caucho, papel y medicamentos.	
Ubicación:	Punta Gorda.	
		
Recuperado de: https://www.floresyplantas.net/el-cuidado-de-los-ficus-en-verano/		

Nombre científico:	Eucalyptus sideroxylon	Árbol
Nombre Vulgar:	Eucalipto	Hojas frescas de la planta
Uso:	Cultivado en cortavientos, montes de abrigo, forestaciones comerciales, ornamentales.	
Ubicación:	Punta Gorda, Pocitos, Parque Rodó.	



Fotos de autoría propia.

Anexo 3 _ Entrevista a Lucía Kelmanzon

Entrevistado: Lucía Kelmanzon

Perfil del entrevistado: Lucía es Diseñadora textil egresada de UDE en 2011, desde 2016 lleva adelante Lanar, marca independiente y autogestionada. Se ofrecen productos intervenidos con elementos naturales que buscan revalorizar técnicas ancestrales para generar diseños atemporales.

Tipo de entrevista: Semi-estructurada

Medio: Online vía zoom

Fecha: 30/07/2020

Objetivos:

A_ Realizar un acercamiento al campo de los tintes naturales que se utilizan en Uruguay para la comercialización de productos.

B_ Conocer los beneficios de la utilización de tintes naturales.

C_ Conocer las características que conlleva el trabajo con tintes naturales.

Preguntas:

- ¿Cómo fue tu primer acercamiento con la elaboración de tintes de elementos naturales?
- ¿Qué fue lo que te llevó a formar Lanar?
- ¿Respecto a los cursos que dictas sobre tintes naturales, que te inspiró a expandir el conocimiento al respecto de ello?
- ¿Cuales son las características, más allá del beneficio ambiental, que te hacen preferir el trabajo con tintes naturales sobre artificiales?
- ¿Cuales son las dificultades que se te han presentado a la hora de ofrecer productos que su tinte depende de la estación? ¿Y cómo sobrellevas la recolección en invierno?
- ¿Tenés alguna recomendación para darnos respecto a la elaboración de los mismos, o sobre la conservación?
- ¿Te has encontrado con dificultades en la reproducción de colores o en la generación de detalles, estampas, etc?
- ¿Tienes "pendientes" respecto a los tintes naturales, cosas que todavía quieras experimentar?

Conclusiones:

Uno de los aspectos que mencionó Lucía como fundamentales es el acceso a los materiales. En su caso, comenta que en el inicio buscó trabajar únicamente con flora nativa, pero el acceso a la misma era dificultoso e implicaba mucho tiempo, que le quitaba al desarrollo de los productos. Por lo que decidió integrar flora no autóctona pero muy presente en Uruguay, con mayor facilidad de acceso por ubicación y recolección.

El interés de Lucía no solo recae en la realización de los productos, sino también en la constante investigación que esto implica. Plantea que "nunca vamos a terminar de investigar".

Respecto a los tintes con anilina ella considera que le falta "un poco de magia", los naturales te introducen en un mundo que te provoca investigar más, entrar en temas que son infinitos. Considera más interesante los tintes naturales porque son un tema complejo; se puede aprender desde las plantas hasta los métodos diferentes de los tintes en sí, los tipos de pintura. Están las tintas para tela pero se pueden hacer pinturas para serigrafía, pintura para acuarela, teñir con mordientes, además de saber que son técnicas ancestrales y que tienen un mínimo impacto ambiental. Para ella, la mayor diferencia radica en esa riqueza que tiene el "mundo de los tintes naturales".

Un recurso que Lucía utiliza para tener acceso a los insumos durante todo el año es congelar las hojas en el freezer previo al invierno (o a la época donde no va a tener acceso). Recolecta una gran cantidad de hojas para preservar en esta época que no tiene acceso, y así puede seguir desarrollando las actividades normalmente.

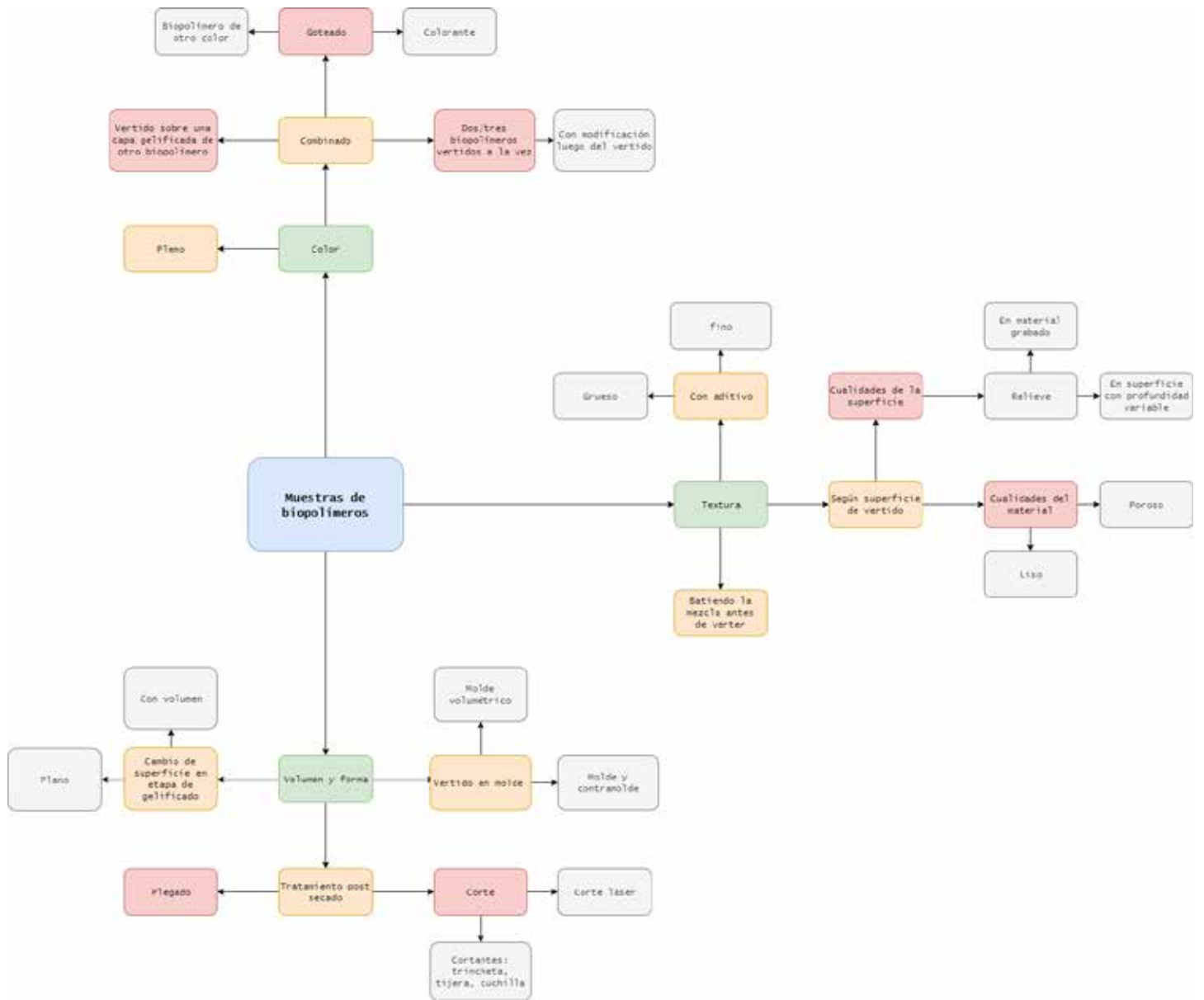
Actualmente, seca los insumos poniéndolos junto a un deshumidificador, luego los tritura para hacer el tinte. Respecto a esto considera que "la lógica es que cuanto vos mas tritures el material hay más superficie para que saque el tinte no? No es lo mismo poner una hoja entera que cortarla bien en pedacitos".

Otro aspecto importante es la variabilidad de resultados que presenta utilizar elementos naturales. El mismo tipo de planta recolectada en zonas diferentes, o incluso la misma planta en épocas diferentes puede presentar diferentes resultados. Su objetivo no es la reproducción exacta de sus productos, sino que su origen y motivo, no le resulta un problema no disponer de alguna planta al momento de realizar los mismos.

Respecto a la constitución de Lanar, ella es quien se encarga de todo el proceso, a excepción de la costura, y algunos procesos más rutinarios como cortar la piezas. La elaboración de todo el proceso por mano propia implicaría una cantidad de tiempo que no le permitiría la realización de todas las actividades.

Un aspecto técnico que se trató es la generación del colorante color verde. Lucía nos planteó que para la elaboración de tintes naturales, en la mayoría de los casos se utiliza sulfato de hierro para generarlo con hojas que generan color amarillo. Otra opción es utilizar ortiga para generarlo, que suele ser verde.

Anexo 4_ Mapa mental de acciones a realizar al biopolímero



Anexo 5 _ Fichas muestras 1ra fase

RECETA 01

Muestra
A1

Vertido y secado en placa petri

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **01**



Herramientas

- Colador
- Placa petri
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 01

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en una placa petri con un colador. Y secado al sol el primer día.

PASO 2

Retirado luego de 5 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 90 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Casi imperceptible
Espesor al secar:	1 mm	Textura cara superior:	Levemente áspero
Peso de la muestra:	89 g	Textura cara inferior:	Lisa y brillante
Tamaño al secar:	∅ 90 mm	Color:	Marrón translúcido

Características

Flexible	☐☐☐☐	Rígido	☐☐☐☐	Brillante	☐☐☐☐	Mate	☐☐☐☐
Transparente	☐☐☐☐	Opaco	☐☐☐☐	Homogéneo	☐☐☐☐	Heterogéneo	☐☐☐☐

Conclusiones y observaciones

- La muestra se secó horizontal sin curvarse pero con leve "pancita".
- Copió todas las características de la superficie de secado (brillo, hendiduras, rayones).

Muestra A2	Vertido en placa petri y secado en superficie curva	Desarrollo propio	Colorante G
		03/08/2020	Receta 01

	Herramientas	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Colador ● Placa petri ● Superficie curva (tapa curva de plástico) 	
	Componentes	
	<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
-	Receta 01	

Proceso			
<u>PASO 1</u>	<u>PASO 2</u>		<u>PASO 3</u>
Verter la mezcla en una placa petri con un colador. Secar al sol el primer día.	Retirar luego de 2 días con las manos y colocar sobre superficie curva.		


Especificaciones			
Tamaño del molde:	∅:100 mm h:45 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Sútil a colorante de gomero
Espesor al secar:	1,5 mm	Textura cara superior:	Lisa áspera y opaca
Peso de la muestra:	9 g	Textura cara inferior:	Irregular pero suave
Tamaño al secar:	∅ 70mm h:20 mm	Color:	Marrón claro

Características					
Flexible	☐☐☑☐☐	Rígido	Brillante	☐☑☐☐☐	Mate
Transparente	☐☑☐☐☐	Opaco	Homogéneo	☐☑☐☐☐	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Vertido con espuma - La muestra adopta la forma del recipiente y parte de su superficie - Su espesor es mayor al de (RR#01 M1).

Muestra A3	Vertido en placa petri y secado en rejilla	Desarrollo propio	Colorante G
		03/08/2020	Receta 01

	Herramientas	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Colador ● Placa petri ● Rejilla 	
	Componentes	
	<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
-	Receta 01	

Proceso			
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>	<u>PASO 3</u>
Verter la mezcla en una placa petri con un colador. Secado al sol el primer día.		Retirar luego de 2 días con las manos, y colocar sobre una rejilla.	Retirar luego de 5 días.
			

Especificaciones			
Tamaño del molde:	∅ 90 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Sútil a colorante de gomero
Espesor al secar:	1,5 mm	Textura cara superior:	Lisa, áspera y opaca
Peso de la muestra:	9 mm	Textura cara inferior:	Irregular pero suave
Tamaño al secar:	∅ 80mm	Color:	Marrón claro

Características					
Flexible	☐☐☐☐	Rígido	Brillante	☐☐☐☐	Mate
Transparente	☐☐☐☐	Opaco	Homogéneo	☐☐☐☐	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Vertido con espuma, Se secó adoptando forma volumétrica, Se redujo en ambos sentidos - Quedó con más espesor que muestra secada en placa petri (R01 - M1) - Por la cara inferior quedó marcada la textura de la rejilla

Muestra
A4

Vertido en molde de metal

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **01**



Herramientas

- Colador
- Molde de metal
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 01

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en un molde de metal con un colador. Y secado al sol el primer día.

PASO 2

Retirado luego de 5 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 100 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Sútil a colorante de gomero
Espesor al secar:	0,75 mm	Textura cara superior:	Lisa, áspera y opaca
Peso de la muestra:	10 gr	Textura cara inferior:	Suave, lisa y con brillo
Tamaño al secar:	∅ 100mm	Color:	Marrón claro

Características

Flexible	☐☐☑☐☐	Rígido	Brillante	☑☐☐☐☐	Mate
Transparente	☐☑☐☐☐	Opaco	Homogéneo	☐☑☐☐☐	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- Vertido con espuma, El retiro del molde es dificultoso ya que el material se adhiere, Los bordes tomaron la forma del borde de la placa, La copia de las características del material es de alto grado, se pueden observar las rayaduras que poseía el molde, El brillo es levemente menor que la muestra R01 - M4

Muestra A5	Vertido en molde de poliestireno expandido	Desarrollo propio	Colorante G
		03/08/2020	Receta 01

	Herramientas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Molde de poliestireno expandido • Pinza de metal 	
	Componentes	
	<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
-	Receta 01	

Proceso			
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>	
Verter la mezcla en un molde de poliestireno expandido. Secar al sol el primer día.		Retirado luego de 5 días con pinza.	

Especificaciones			
Tamaño del molde:	84 x 90 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Sútil a colorante de gomero
Espesor al secar:	1 mm	Textura cara superior:	Lisa y levemente brillante
Peso de la muestra:	10 gr	Textura cara inferior:	Rugosa y brillante
Tamaño al secar:	84 x 90 mm	Color:	Marrón claro

Características					
Flexible	□□■□□	Rígido	Brillante	□■□□□	Mate
Transparente	□■□□□	Opaco	Homogéneo	■□□□□	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - La apariencia de la textura de la cara inferior es similar a vidrio esmerilado. - Este material (poliestireno expandido) es apto para hacer moldes de secado. - Tiene brillo y refleja la luz 	

Muestra
A6

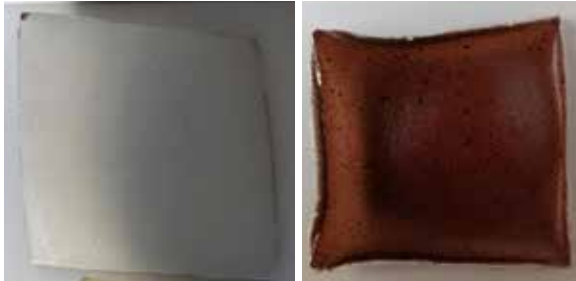
Vertido en molde de Cartón pluma

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **01**



Herramientas

- Molde de cartón pluma
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 01

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en un molde de cartón pluma. Secar al sol el primer día.

PASO 2

Retirado luego de 5 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	90 x 90 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Casi imperceptible
Espesor al secar:	0,75 mm	Textura cara superior:	Lisa, opaca
Peso de la muestra:	10 g	Textura cara inferior:	Cartón pluma
Tamaño al secar:	90 x 90 mm	Color:	Marrón claro

Características

Flexible	☐☐☐☐	Rígido	Brillante	☐☐☐☐	Mate
Transparente	☐☐☐☐	Opaco	Homogéneo	☐☐☐☐	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- Vertido con espuma, La superficie del cartón pluma quedó adherida al material, por lo que no puede utilizarse como molde, La muestra se redujo hacia abajo, El material en contacto con las paredes de la placa se adhirió a las mismas, y se secó tomando su forma.

Muestra
A7

Vertido en placa petri con aditivo de corteza de eucaliptus rallada

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **01**





Herramientas

- Pinza de metal
- Palito de madera
- Placa petri
- Vaso de bohemia

Componentes

Cantidad	Material
-	Receta 01
4 g	Corteza de eucaliptus rallada

Proceso

PASO 1		PASO 2		PASO 3
Verter la mezcla en un vaso de bohemia que contiene el aditivo hasta los 40 ml.		Mezclar con un palito de madera, y luego volcar en una placa petri.		Retirar luego de 5 días.

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø 90 mm	Tiempo de secado:	3 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Corteza de eucaliptus
Espesor al secar:	4 mm	Textura cara superior:	Arenosa
Peso de la muestra:	7 g	Textura cara inferior:	Arenosa
Tamaño al secar:	-	Color:	Marrón

Características

Flexible	□□□□■	Rígido	Brillante	□□□□■	Mate
Transparente	□□□□■	Opaco	Homogéneo	□□■□□	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- La proporción corteza-mezcla no es la adecuada ya que queda una mezcla porosa similar a tierra mojada, Una vez seco se desprenden trozos y es quebradiza.

Muestra
A8

Vertido en placa petri con aditivo de corteza de eucaliptus rallada

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **01**





Herramientas

- Placa petri
- Palito de madera
- Vaso de bohemia

Componentes

Cantidad	Material
-	Receta 01
3 g	Corteza de eucaliptus rallada

Proceso

PASO 1		PASO 2		PASO 3	
Verter la mezcla en un vaso de bohemia que contiene el aditivo hasta los 40 ml.		Mezclar con un palito de madera, y luego volcar en una placa petri.		Retirar luego de 5 días a mano.	

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø 86 mm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Corteza de eucaliptus
Espesor al secar:	3 mm	Textura cara superior:	Áspera irregular
Peso de la muestra:	8 g	Textura cara inferior:	Áspera regular
Tamaño al secar:	ø 70 mm	Color:	Marrón

Características

Flexible	□□□■□	Rígido	Brillante	□□□□■	Mate
Transparente	□□□□■	Opaco	Homogéneo	□■□□□	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- La muestra se secó curvada, durante el proceso de secado se despegó
- Se redujo sólo horizontalmente
- Generó hongos verdes en un sector de la cara inferior.
- La proporción de aditivo-receta es adecuada para generar muestras con mayor rigidez que la que presenta el biomaterial sin aditivo.

RECETA 02

Muestra
A9

Vertido en placa petri con aditivo de corteza de eucaliptus rallada

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **02**



Herramientas

- Pinza de metal
- Placa petri
- Palito de madera
- Vaso de bohemia

Componentes

Cantidad	Material
-	Receta 02
2 g	Corteza de eucaliptus en polvo

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en un vaso de bohemia que contiene el aditivo hasta los 40 ml.



PASO 2

Mezclar con un palito de madera, y luego volcar en una placa petri mediante colador.



PASO 3

Retirar luego de 5 días.

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø 86 mm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Humedad
Espesor al secar:	2 mm	Textura cara superior:	Hongos verdes suaves
Peso de la muestra:	11 g	Textura cara inferior:	Liso, suave, pocos hongos
Tamaño al secar:	ø 80 mm	Color:	Verde/marrón

Características

Flexible	□□□■	Rígido	Brillante	□□□■	Mate
Transparente	□□□■	Opaco	Homogéneo	□□□■	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- Surgieron hongos leves durante el cuarto día de secado que fueron aumentando progresivamente hasta el séptimo día. La proporción de aditivo-receta es adecuada para generar muestras con mayor rigidez que la que presenta el biomaterial sin aditivo.

Muestra
A10

Vertido en placa petri con aditivo de corteza de eucaliptus rallada



Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **02**

	Herramientas	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Pinza de metal ● Placa petri 	<ul style="list-style-type: none"> ● Palito de madera ● Vaso de bohemia ● Colador
	Componentes	
	<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
-	Receta 02	
2 g	Corteza de eucaliptus en polvo	

Proceso				
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>		<u>PASO 3</u>
Verter la mezcla en un vaso de bohemia que contiene el aditivo hasta los 30 ml.		Mezclar con un palito de madera, y luego volcar en una placa petri con colador.		Retirar luego de 5 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	∅ 86 mm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Leve al aditivo
Espesor al secar:	1 mm	Textura cara superior:	Porosa
Peso de la muestra:	4 g	Textura cara inferior:	Lisa y suave
Tamaño al secar:	∅ 80 mm	Color:	Marrón

Características					
Flexible	▣▣▣▣	Rígido	▣▣▣▣	Brillante	▣▣▣▣
Transparente	▣▣▣▣	Opaco	▣▣▣▣	Homogéneo	▣▣▣▣
					Mate
					Heterogéneo

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Se secó correctamente y no generó hongos. - El colar la mezcla genera que posea solo el aditivo de menor tamaño por esto se logra una mayor transparencia que en la R02-M1

Muestra
A11

Vertido en placa petri con batido previo

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **02**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal
- Batidor de alambre

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 02

Proceso

PASO 1

Batir la mezcla dentro de la olla fuera del fuego hasta que forme burbujas.



PASO 2

Verter la mezcla en una placa petri.

PASO 3

Retirar luego de 5 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø 90 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Sútil a colorante de gomero
Espesor al secar:	1 mm	Textura cara superior:	Con burbujas, suave y opaca
Peso de la muestra:	8 mm	Textura cara inferior:	Lisa y brillante
Tamaño al secar:	ø 90 mm	Color:	Marrón claro

Características

Flexible	□□□■	Rígido	Brillante	□■□□	Mate
Transparente	□■□□	Opaco	Homogéneo	□□□■	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- Mezcla opaca, no traslucida.
- Cada burbuja refleja la luz, generando un efecto brillante.
- Con el paso de los días se va tornando más mate

Muestra
A12

Vertido en placa petri con aditivo de
tépalos secos de aloe vera

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **02**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal
- Palito de madera

Componentes

Cantidad	Material
-	Receta 02
1 g	Tépalos secos de aloe vera

Proceso

PASO 1	PASO 2	PASO 3
Verter la mezcla en una placa petri que contiene el aditivo.	Presionar con un palito de madera para asegurar la inmersión del aditivo.	Retirar luego de 7 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 86 mm	Tiempo de secado:	8 días
Espesor al verter:	7 mm	Olor:	Leve a quemado
Espesor al secar:	1,5 mm	Textura cara superior:	Irregular con tépalos
Peso de la muestra:	8 g	Textura cara inferior:	Lisa , suave.
Tamaño al secar:	∅ 86 mm	Color:	Marrón

Características

Flexible	□□■□□	Rígido	Brillante	□□□■□	Mate
Transparente	□■□□□	Opaco	Homogéneo	□□□■□	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- Los tépalos quedaron por fuera una vez reducida la mezcla.
- Al verter la mezcla sobre la placa que ya tenía los tépalos, estos se mueven.
- En la cara inferior no quedó suficiente biomaterial y puede tocarse los tépalos.

Muestra
A13

Vertido en placa petri con aditivo de
anteras secas de aloe vera

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **02**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal
- Palito de madera

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 02

X g

Anteras secas de aloe vera

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla
en una placa petri
que contiene el
aditivo.

PASO 2

Presionar con un
palito de madera para
asegurar la inmersión
del aditivo.

PASO 3

Retirar
luego de 9
días con
pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø 86 mm	Tiempo de secado:	9 días
Espesor al verter:	8 mm	Olor:	Leve, colorante gomero
Espesor al secar:	1,75 mm	Textura cara superior:	Tépalos secos
Peso de la muestra:	11 g	Textura cara inferior:	Liso
Tamaño al secar:	ø 81 mm	Color:	Marrón

Características

Flexible	□□■□□	Rígido	Brillante	□□□■□	Mate
Transparente	□□□■□	Opaco	Homogéneo	□□□□■	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- A la luz pueden observarse los detalles de los tépalos. Algunos no quedaron inmersos completamente.
- La cara inferior no quedó completamente lisa ya que al momento de mezclarse con los tépalos se formaron burbujas.

Muestra
A14

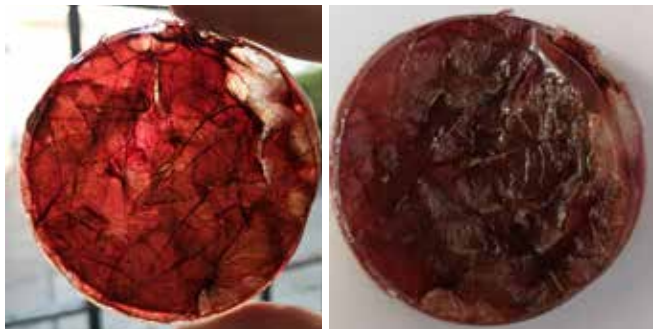
Vertido en placa petri con aditivo de flores de santa rita secas post extracción de pigmento

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **02**



Herramientas

- Placa petri
- Palito de madera
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 02

10 un

Pétalos secos de santa rita

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en una placa petri, e ir sumergiendo uno a uno cada pétalo.



PASO 2

Presionar con un palito de madera para asegurar la inmersión del aditivo.



PASO 3

Retirar luego de 7 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 86 mm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Leve
Espesor al secar:	1,75 mm	Textura cara superior:	Irregular
Peso de la muestra:	8 gr	Textura cara inferior:	Lisa y brillante
Tamaño al secar:	∅ 81 mm	Color:	Marrón claro

Características

Flexible	□□■□□	Rígido	Brillante	□□□■□	Mate
Transparente	□■□□□	Opaco	Homogéneo	□□□■□	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- Los pétalos se ven de forma clara y le agregan leve textura en la cara superior

RECETA 03

Muestra
A15

Vertido y secado en placa petri

Desarrollo propio

Colorante **S**

03/08/2020

Receta **03**



Herramientas

- Colador
- Placa petri
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 03

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en una placa petri con un colador. Y secado al sol el primer día.



PASO 2

Retirado luego de 5 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 86 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Casi imperceptible
Espesor al secar:	0,5 mm	Textura cara superior:	Lisa y leve brillo
Peso de la muestra:	5 mm	Textura cara inferior:	Lisa y brillante
Tamaño al secar:	∅ 85 mm	Color:	Rosa claro

Características

Flexible	☐☐☐☐☐	Rígido	☐☐☐☐☐	Brillante	☐☐☐☐☐	Mate	☐☐☐☐☐
Transparente	☐☐☐☐☐	Opaco	☐☐☐☐☐	Homogéneo	☐☐☐☐☐	Heterogéneo	☐☐☐☐☐

Conclusiones y observaciones

- La mezcla y el color quedaron homogéneos.
- Quedó casi sin espuma, pero con algunas burbujas.

Muestra
A16

Vertido en placa petri con batido previo

Desarrollo propio

Colorante **S**

03/08/2020

Receta **03**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal
- Batidor de alambre

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 03

Proceso

PASO 1

Batir la mezcla dentro de la olla fuera del fuego hasta que forme burbujas.



PASO 2

Verter la mezcla en una placa petri.

PASO 3

Retirar luego de 5 días con una pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 90 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Casi imperceptible
Espesor al secar:	0,75 mm	Textura cara superior:	Lisa y leve brillo
Peso de la muestra:	6 g	Textura cara inferior:	Lisa y brillante
Tamaño al secar:	∅ 90 mm	Color:	Rosa claro

Características

Flexible	☐☐☐☐	Rígido	☐☐☐☐	Brillante	☐☐☐☐	Mate	☐☐☐☐
Transparente	☐☐☐☐	Opaco	☐☐☐☐	Homogéneo	☐☐☐☐	Heterogéneo	☐☐☐☐

Conclusiones y observaciones

- La mezcla quedó homogénea.
- Mezcla opaca, no traslucida.
- Presencia de espuma hace que el color quede más claro

Muestra
A17

Vertido en placa petri con aditivo de flores de santa rita secas post extracción de pigmento

Desarrollo propio

Colorante **S**

03/08/2020

Receta **03**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal
- Palito de madera

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 03

X g

Flores secas de Santa Rita post extracción de color

Proceso

PASO 1

PASO 2

PASO 3

Verter la mezcla en una placa petri con el aditivo.

Presionar asegurar la inmersión del aditivo. Y luego verter un poco más.

Retirar luego de 10 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 86 mm	Tiempo de secado:	10 días
Espesor al verter:	10 mm	Olor:	Leve a humedad
Espesor al secar:	1 mm	Textura cara superior:	Pétalos de santa rita
Peso de la muestra:	12 gr	Textura cara inferior:	Lisa y brillante
Tamaño al secar:	∅ 86mm	Color:	Rosa oscuro

Características

Flexible	□□□■□	Rígido	Brillante	■□□□□	Mate
Transparente	□■□□□	Opaco	Homogéneo	■□□□□	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- La cantidad de aditivo dificulta su correcta inmersión. Como resultado de esto el espesor de llenado fue alto, impidiendo el correcto secado, creando hongos a pesar de ser una mezcla con propionato de calcio (mopan). Los hongos son pequeños y de color verde.

RECETA 04

Muestra
R04 - M1

Vertido en molde de cartón pluma con relieve

Desarrollo propio

Colorante **G**

03/08/2020

Receta **04**



Herramientas

- Pinza de metal
- Molde con relieve de cartón pluma de 5 mm y 10 mm de altura

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 04

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en el molde.

PASO 2

Retirar luego de 10 días con una pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	90 x 90 mm	Tiempo de secado:	
Espesor al verter:	10 mm	Olor:	
Espesor al secar:		Textura cara superior:	
Peso de la muestra:		Textura cara inferior:	
Tamaño al secar:	∅	Color:	

Características

Flexible	▢▢▢▢▣	Rígido	▣▢▢▢▢	Brillante	▣▢▢▢▢	Mate	
Transparente	▢▢▢▢▣	Opaco		Homogéneo	▣▢▢▢▢	Heterogéneo	

Conclusiones y observaciones

- La cantidad de mezcla vertida apenas cubrió el relieve de 10 mm.
- aaa
- aaa
- aa

Muestra A19	Vertido y secado molde con relieve (1mm y 2mm)	Desarrollo propio	Colorante G
		03/08/2020	Receta 04

	Herramientas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pinza de metal • Molde con relieve de PET de 1 mm y 2 mm de altura 	
	Componentes	
	<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
	-	Receta 04

Proceso			
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>	
Verter la mezcla en el molde.		Retirar luego de 8 días con una pinza.	

Especificaciones			
Tamaño del molde:	86 x 86 mm	Tiempo de secado:	8 días
Espesor al verter:	-	Olor:	inoloro
Espesor al secar:	-	Textura cara superior:	Lisa con relieve
Peso de la muestra:	10 g	Textura cara inferior:	papel pegado
Tamaño al secar:	86 x 86 mm	Color:	Marrón claro

Características					
Flexible	☐☑☑☑☑	Rígido	Brillante	☐☑☑☑☑	Mate
Transparente	☐☑☑☑☑	Opaco	Homogéneo	☐☑☑☑☑	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - La muestra se secó bien en los diferentes niveles. - En la cara inferior quedó pegado parte del molde (cartón pluma). 	

Muestra
A20

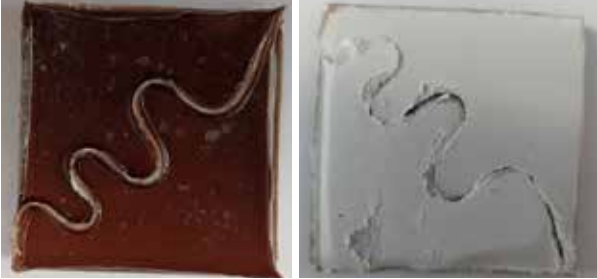
Vertido y secado en placa petri

Desarrollo propio

Colorante **G**

04/08/2020

Receta **4**

	Herramientas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pinza de metal • Molde con relieve de PET de 1 mm y 2 mm de altura 	
	Componentes	
	Cantidad	Material
-	Receta 4	

Proceso		
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>
Verter la mezcla en el molde.		Retirar luego de 7 días con una pinza.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	90 x 90 mm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	2 mm	Textura cara superior:	Lisa con volumen en medio
Peso de la muestra:	12 g	Textura cara inferior:	Cartón pegado
Tamaño al secar:	90 x 90 mm	Color:	Marrón - blanco

Características					
Flexible	☐☐☑☐☐	Rígido	Brillante	☐☑☐☐☐	Mate
Transparente	☐☐☐☐☑	Opaco	Homogéneo	☐☑☐☐☐	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - La muestra se secó bien pero no cubrió el acetato, por lo que se secó en dos piezas. - En la cara inferior quedó pegado parte del molde (cartón pluma).

RECETA 03 + 04

Muestra
A21

Vertido en placa petri: Goteado de una receta, y llenado de la otra

Desarrollo propio

Colorante **A y B**

04/08/2020

Receta **03 y 04**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal
- Cucharita

Componentes

Cantidad	Material
-	Receta 03
-	Receta 04

Proceso

PASO 1

Gotear la R03 en la placa con una cucharita.



PASO 2

Una vez levemente gelificado, se vierte R04 por encima.



PASO 3

Retirar luego de 786 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø 86 mm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	inoloro
Espesor al secar:	0,25 mm	Textura cara superior:	Lisa
Peso de la muestra:	4 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	ø 80 mm	Color:	Rosa claro

Características

Flexible	▣▣▣▣	Rígido	▣▣▣▣	Brillante	▣▣▣▣	Mate
Transparente	▣▣▣▣	Opaco	▣▣▣▣	Homogéneo	▣▣▣▣	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- Con el transcurso del tiempo se opacó.
- Si bien una vez retirada luego de secar se podía observar la diferencia leve de colores, luego de un mes es imperceptible.

Muestra
A22

Vertido en placa petri: Goteado de una receta, y llenado de la otra

Desarrollo propio

Colorante **A y B**

04/08/2020

Receta **03 y 04**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad	Material
-	Receta 03
-	Receta 04
5	Pétalos secos de Santa Rita

Proceso

PASO 1	PASO 2	PASO 3
Verter R04 en una placa con el aditivo	Una vez levemente gelificado, se vierte R03 por encima.	Retirar luego de 8 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 86 mm	Tiempo de secado:	8 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	inoloro
Espesor al secar:	1 mm	Textura cara superior:	Lisa y brillante
Peso de la muestra:	12 g	Textura cara inferior:	Lisa y opaca
Tamaño al secar:	∅ 81 mm	Color:	Rosa opaco

Características

Flexible	▣▣▣▣	Rígido	▣▣▣▣	Brillante	▣▣▣▣	Mate
Transparente	▣▣▣▣	Opaco	▣▣▣▣	Homogéneo	▣▣▣▣	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- No se aprecian los dos niveles de diferente color.
- Se generaron pequeños hongos.
- Quedaron burbujas dentro de la muestra producto del aire entre la placa petri y el aditivo.

Muestra
A23

Vertido en placa petri, al mismo tiempo

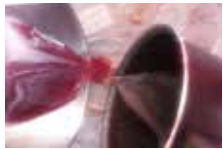
Desarrollo propio

Colorante **A y B**

04/08/2020

Receta **03 y 04**

	Herramientas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Placa petri • Pinza de metal 	
Componentes		
<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>	
-	Receta 03	
-	Receta 04	

Proceso		
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 3</u>
Verter ambas mezclas a la vez en la placa		Retirar luego de 7 días con pinza.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	∅ 90 mm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Casi imperceptible
Espesor al secar:	0,75 mm	Textura cara superior:	Lisa con poca espuma
Peso de la muestra:	8 gr	Textura cara inferior:	Lisa con poco brillo
Tamaño al secar:	∅ 84 mm	Color:	Rosa opaco

Características					
Flexible	☐♥☐☐☐	Rígido	Brillante	☐☐♥☐☐	Mate
Transparente	☐♥☐☐☐	Opaco	Homogéneo	☐☐♥☐☐	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - No se aprecian los diferentes colores. - Se generó espuma, en la zona de la receta R04.

RECETA 05

Muestra
A24

Vertido y secado en placa petri

Desarrollo
propio

Sin colorante

19/08/2020

Receta **05**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 05

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en una placa petri.



PASO 2

Retirado luego de 5 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø85 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Inoloro
Espesor al secar:	0,5 mm	Textura cara superior:	Lisa
Peso de la muestra:	2 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	ø 83 mm	Color:	Amarillo translucido

Características

Flexible	▣▣▣▣	Rígido	▣▣▣▣	Brillante	▣▣▣▣	Mate
Transparente	▣▣▣▣	Opaco	▣▣▣▣	Homogéneo	▣▣▣▣	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- El color se opacó y aclaró, quedó casi transparente.

Muestra
A25

Vertido con aditivo "pimpollitos"

Desarrollo propio

Sin colorante

19/08/2020

Receta 05



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 05

1 cda

"pimpollitos"

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en una placa petri que ya posea el aditivo.



PASO 2

Retirado luego de 5 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø 86 mm	Tiempo de secado:	6 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Inoloro
Espesor al secar:	0,75 mm	Textura cara superior:	Con textura
Peso de la muestra:	3 g	Textura cara inferior:	Lisa y suave
Tamaño al secar:	ø 81 mm	Color:	Verde translúcido

Características

Flexible	▣▣▣▣	Rígido	Brillante	▣▣▣▣	Mate
Transparente	▣▣▣▣	Opaco	Homogéneo	▣▣▣▣	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- Le quedó muy poca espuma
- Los pimpollos sobresalen de la superficie

Muestra
A26

Vertido con aditivo de corteza de eucaliptus

Desarrollo propio

Sin colorante

19/08/2020

Receta 05



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 05

1 ctda.

Corteza de eucaliptus

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en un vaso de bohemia que contenga el aditivo.



PASO 2

Mezclar con un palito de madera y luego verter en placa petri



PASO 3

Retirado luego de 6 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 90 mm	Tiempo de secado:	6 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Inoloro
Espesor al secar:	1,75 mm	Textura cara superior:	Áspera
Peso de la muestra:	5 g	Textura cara inferior:	Levemente áspera
Tamaño al secar:	∅ 64 mm	Color:	Marrón

Características

Flexible	□□□■	Rígido	□□□□	Brillante	□□□■	Mate
Transparente	□□□■	Opaco	□□□□	Homogéneo	□□□■	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- La muestra quedó rígida y levemente curvada.
- Se redujo significativamente en el eje horizontal.

Muestra
A27

Vertido con poco aditivo de Santa Rita

Desarrollo propio

Sin colorante

19/08/2020

Receta **05**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 05

9 un

Flores secas de Santa Rita

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en una placa petri que ya posea el aditivo.



PASO 2

Retirado luego de 6 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 86 mm	Tiempo de secado:	6 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Inoloro
Espesor al secar:	0,5 mm	Textura cara superior:	Leve áspero, aditivo
Peso de la muestra:	4 g	Textura cara inferior:	Liso con brillo
Tamaño al secar:	∅ 83 mm	Color:	Transparente y rosa/lila

Características

Flexible	♥♥♥♥	Rígido	Brillante	□□♥□	Mate
Transparente	□□♥□	Opaco	Homogéneo	□□□□♥	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- Las flores no han perdido el color a través del tiempo (1 mes y medio)
- En la cara superior puede sentirse al tacto el aditivo.

Muestra
A28

Vertido en placa petri con batido previo.

Desarrollo propio

Sin colorante

19/08/2020

Receta 05



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal
- Batidor de alambre

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 05

Proceso

PASO 1

Batir la mezcla dentro de la olla fuera del fuego hasta que forme burbujas.



PASO 2

Verter la mezcla en una placa petri.



PASO 3

Retirar luego de 5 días con una pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø 90 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Casi imperceptible
Espesor al secar:	1 mm	Textura cara superior:	Lisa, pocas burbujas
Peso de la muestra:	9 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	ø 83 mm	Color:	Amarillento

Características

Flexible	♥♥♥♥	Rígido	Brillante	☐♥☐☐	Mate
Transparente	♥☐☐☐	Opaco	Homogéneo	☐☐♥☐	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- Se generó una zona de hongos negros en un lateral.
- Las burbujas quedaron sobre todo en los extremos o bordes.

Muestra
A29

Vertido en placa petri con batido previo.

Desarrollo propio

Sin colorante

19/08/2020

Receta **05**

	Herramientas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Placa petri • Pinza de metal • Batidor de alambre 	
	Componentes	
	Cantidad	Material
	-	Receta 05

Proceso					
PASO 1		PASO 2		PASO 3	
Batir la mezcla dentro de la olla fuera del fuego hasta que forme burbujas.		Verter la mezcla en una placa petri.		Retirar luego de 5 días con una pinza.	

Especificaciones			
Tamaño del molde:	∅ mm	Tiempo de secado:	
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	
Espesor al secar:	mm	Textura cara superior:	
Peso de la muestra:	g	Textura cara inferior:	
Tamaño al secar:	∅ mm	Color:	

Características					
Flexible	♥□□□	Rígido	Brillante	□♥□□	Mate
Transparente	♥□□□	Opaco	Homogéneo	□□♥□	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - La muestra se secó horizontal sin curvarse pero con leve "pancita". - Copió todas las características de la superficie de secado (brillo, hendiduras, rayones). - ...

RECETA 06

Muestra
A30

Vertido y secado en placa petri

Desarrollo propio

Colorante **0**

19/08/2020

Receta **06**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 06

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en una placa petri con un colador.



PASO 2

Retirado luego de 5 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø 86 mm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	3 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,25 mm	Textura cara superior:	Lisa, pocas burbujas
Peso de la muestra:	3 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	ø 79 mm	Color:	Leve verde opaco

Características

Flexible	♥□□□□	Rígido	Brillante	□□♥□□	Mate
Transparente	♥□□□□	Opaco	Homogéneo	♥□□□□	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- El color quedó tenue y muy poco concentrado. Opaco
- Se secó levemente curvado

Muestra
A31

Vertido con aditivo de pimpollitos

Desarrollo propio

Colorante **0**

19/08/2020

Receta **06**



Herramientas

- Placa petri
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 06

½ cda.

pimpollitos

Proceso

PASO 1

Verter la mezcla en una placa petri que ya posea el aditivo.



PASO 2

Retirado luego de 6 días con pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 86 mm	Tiempo de secado:	6 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Inholoro
Espesor al secar:	0,75 mm	Textura cara superior:	Con textura del aditivo
Peso de la muestra:	5 g	Textura cara inferior:	Liso y suave
Tamaño al secar:	∅ 78 mm	Color:	Amarillo verdoso traslucido

Características

Flexible	▣▣▣▣	Rígido	▣▣▣▣	Brillante	▣▣▣▣	Mate
Transparente	▣▣▣▣	Opaco	▣▣▣▣	Homogéneo	▣▣▣▣	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- El aditivo queda por fuera de la superficie del material en la cara superior
- El aditivo se concentró en el centro, una posible corrección podría ser agregar el aditivo a la olla de la mezcla para volcarlo a la placa previamente integrada.

Muestra
A32

Vertido con corteza de eucaliptus y hojas de enredadera

Desarrollo propio

Colorante **0**

19/08/2020

Receta **06**





Herramientas

- Placa petri
- Recipiente para aditivo
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad	Material
-	Receta 06
	Corteza de eucaliptus rallada
	Hojas de enredadera

Proceso

PASO 1		PASO 2		PASO 3
Verter la mezcla en un recipiente que posea el aditivo. Mezclar.		Verter la mezcla que posee corteza en una placa petri con hojas de enredadera.		Retirar luego de 7 días con una pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	∅ 86mm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Inoloro
Espesor al secar:	0,75mm	Textura cara superior:	Levemente áspera
Peso de la muestra:	11 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	∅ 76 mm	Color:	Marrón y verde

Características

Flexible	□□■□□	Rígido	Brillante	□□□■□	Mate
Transparente	□■□□□	Opaco	Homogéneo	□□□■□	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- La muestra se secó horizontal sin curvarse pero con leve "pancita". Posee pocos hongos blancos en uno de sus laterales.

Muestra
A33

Vertido con batido previo

Desarrollo propio

Colorante **0**

19/08/2020

Receta **06**



Herramientas

- Placa petri
- Batidor de alambre
- Pinza de metal

Componentes

Cantidad

Material

-

Receta 06

Proceso

PASO 1

Batir la mezcla energicamente con un batidor de alambre.



PASO 2

Verter la mezcla en una placa petri



PASO 3

Retirar luego de 7 días con una pinza.

Especificaciones

Tamaño del molde:	ø 90 mm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Inoloro
Espesor al secar:	0,75 mm	Textura cara superior:	Levemente áspera
Peso de la muestra:	7 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	ø 85 mm	Color:	Verde

Características

Flexible	▣▣▣▣	Rígido	▣▣▣▣	Brillante	▣▣▣▣	Mate
Transparente	▣▣▣▣	Opaco	▣▣▣▣	Homogéneo	▣▣▣▣	Heterogéneo

Conclusiones y observaciones

- El color se puede apreciar principalmente de la cara inferior ya que la cara superior cuenta con mucha espuma. Esta espuma da un tono poco platinado.
- La espuma le aporta mayor cuerpo a la muestra.

Anexo 6 _ Fichas muestras 2da fase

Muestra
B1

Colorante de gomero con corteza de eucaliptus

Colorante G

11/08/2020





Herramientas

- Colador
- Cuchara de madera
- Recipiente graduado
- Molde A4 con base acetato

Componentes

Cantidad	Material
120 ml	Colorante de gomero
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina
5 g	Corteza de eucalipto en polvo



Proceso			
PASO 1	PASO 2		PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante 3_ Glicerina. Llevar a fuego mínimo.	Retirar del fuego una vez homogénea la mezcla. Verter en recipiente con corteza mediante colador. Mezclar y verter en molde A4.		
			Retirar luego de 7 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	A corteza de eucalipto
Espesor al secar:	1,4 mm	Textura cara superior:	Rugosa
Peso de la muestra:	49 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	20,2 x 27,2 cm	Color:	Marrón oscuro

Condiciones ambientales (semana de secado)							
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día
Temperatura máx. (°C)	13°	15°	17°	19°	15°	17°	16°
Temperatura mín. (°C)	6°	1°	2°	5°	8°	1°	5°
Humedad promedio (%)	40,95 %	50,6%	51,4%	68,15 %	66,5%	48,1%	55%

Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - Surgió gran cantidad de espuma durante el proceso que quedó en gran parte de la muestra. - Pasar por colador la mezcla no filtró la mayor parte de la espuma. - Verter la mezcla en un recipiente con corteza aparte generó que el aditivo no se integrara bien. - Al momento de verter en el molde, quedó concentrado el aditivo en los lugares donde se vertió primero. - Al 5° día uno de los extremos se despegó del molde, esto provocó que la muestra se curvara en esa zona y al secar quede de mayor espesor. 	

Muestra
B2

Colorante de gomero con batido previo

Colorante G

11/08/2020





Herramientas

- Batidor de alambre
- Molde A4 con base acetato
- Cuchara de madera

Componentes

<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
120 ml	Colorante de gomero
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina



Proceso				
PASO 1	PASO 2			PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante 3_ Glicerina. Llevar a fuego mínimo.	Retirar del fuego una vez homogénea la mezcla. Batir con batidor de alambre. Mezclar y verter en molde A4.			Retirar luego de 7 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,85 mm	Textura cara superior:	Rugosa
Peso de la muestra:	54 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	20 x 27,3 cm	Color:	Marrón claro

Condiciones ambientales (semana de secado)							
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día
Temperatura máx. (°C)	13°	15°	17°	19°	15°	17°	16°
Temperatura min. (°C)	6°	1°	2°	5°	8°	1°	5°
Humedad promedio (%)	40,95 %	50,6%	51,4%	68,15 %	66,5%	48,1%	55%

Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - Al 5° día uno de los extremos se despegó del molde, esto provocó que la muestra se curvara en esa zona y al secar quede de mayor espesor. En esta zona el color es más oscuro - No se logró una cantidad de burbujas que quedarán distribuidas homogéneamente. - Al momento de batido se dificultó la generación de burbujas ya que la mezcla era grande y esta se comenzaba a gelificar. 	

Muestra
B3

Colorante de Santa Rita, mezcla batida

Colorante S

12/08/2020



Herramientas

- Batidor de alambre
- Molde de espuma de alta densidad
- Cuchara de madera

Componentes

<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
120 ml	Colorante de Santa Rita
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina

Proceso			
PASO 1	PASO 2		PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante 3_ Glicerina. Llevar a fuego.	Retirar del fuego una vez homogénea la mezcla. Batir con batidor de alambre. Mezclar y verter en molde.		

Especificaciones			
Tamaño del molde:	17,3 x 27,4 cm	Tiempo de secado:	10 días
Espesor al verter:	7 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	1,18 mm	Textura cara superior:	Lisa
Peso de la muestra:	58 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	17 x 27 cm	Color:	Cobrizo y crema

Condiciones ambientales (semana de secado)										
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día	8° día	9° día	10° día
Temperatura máx. (°C)	15	17	19	15	17	16	22	11	10	15
Temperatura min. (°C)	1	2	5	8	1°	5	6	7	5	2
Humedad promedio (%)	50.6	51,4	68,15	66,5	48,1	55	52.6	64.5	58.1	53.55

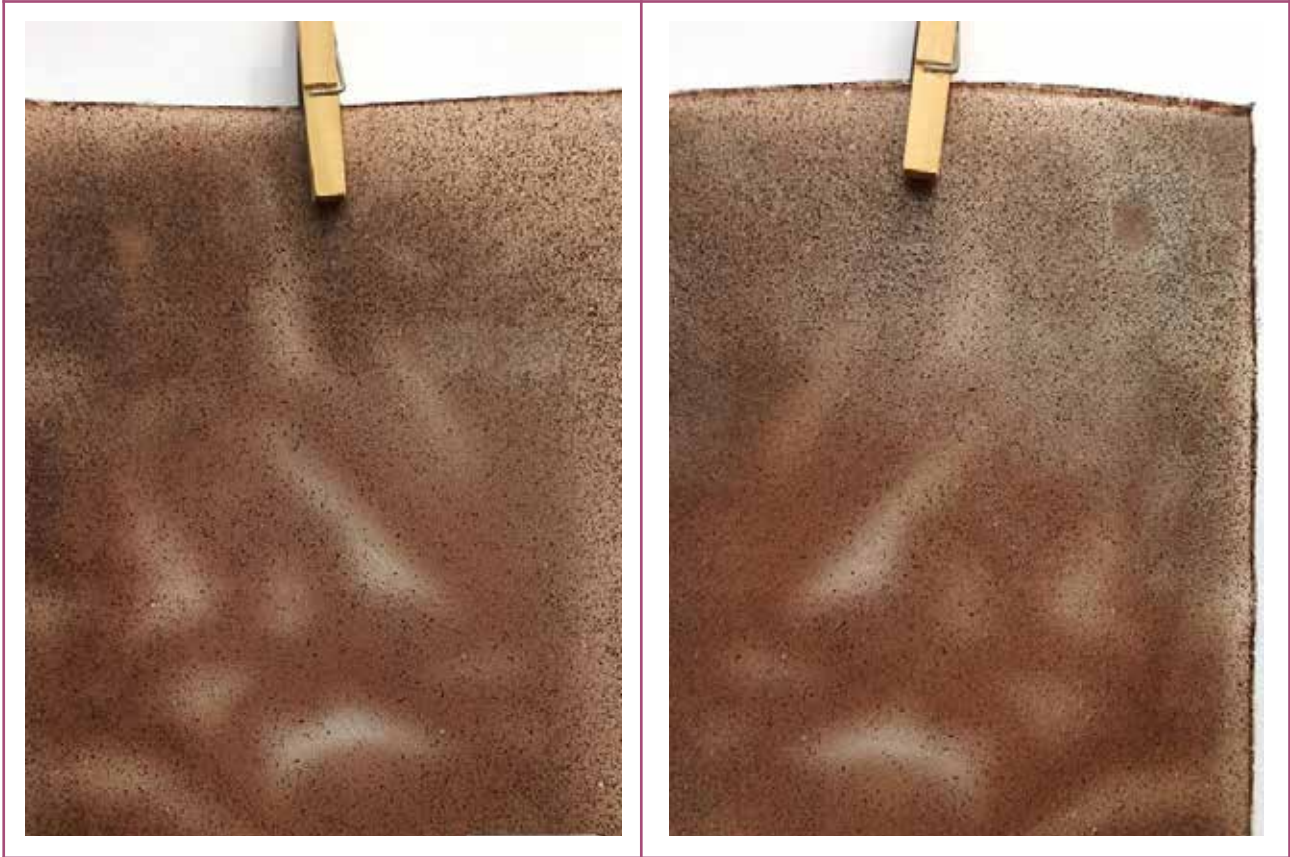
Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Se generó mucha espuma durante el proceso, al verterla esta quedó en una capa superior. La muestra es menos traslúcida. - El material copió los "defectos" del material de secado (espuma de alta densidad). Se pueden observar los rayones que se traspasaron.

Muestra
B4

Colorante de Gomero con corteza de eucaliptus rallada

Colorante G

14/08/2020



Herramientas

- Colador
- Molde a4 con base de acetato
- Cuchara de madera

Componentes

<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
120 ml	Colorante de Gomero
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina
1 cda	Corteza rallada de eucaliptus



Proceso			
PASO 1	PASO 2		PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante 3_ Glicerina. Llevar a fuego.	Retirar del fuego una vez homogénea la mezcla. Agregar 1 cdta de corteza rallada de eucaliptus. Verter en molde mediante colador		
			Retirar luego de 6 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	6 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,58 mm	Textura cara superior:	Levemente rugosa
Peso de la muestra:	40 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	20,2 x 28,5 cm	Color:	Marrón claro

Condiciones ambientales (semana de secado)						
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día
Temperatura máx. (°C)	19	15	17	16	22	11
Temperatura min. (°C)	5	8	1°	5	6	7
Humedad promedio (%)	68,15	66,5	48,1	55	52,6	64,5

Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - La muestra quedó con espuma pero casi imperceptible. - No se generaron burbujas de gran tamaño. - Al momento de verter, debido al calor de la mezcla, la base de acetato se despegó en ciertas zonas generando burbujas. Esto provocó que al momento de gelificar el material quede con menor espesor en estas zonas. 	

Muestra
B5

Colorante de Gomero, mezcla batida

Colorante G

14/08/2020



Herramientas

- Colador
- Batidor de alambre
- Molde a4 con base de acetato
- Cuchara de madera

Componentes

<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
120 ml	Colorante de Gomero
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina



Proceso		
PASO 1	PASO 2	PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante 3_ Glicerina. Llevar a fuego.	Retirar del fuego una vez homogénea la mezcla. Batir con batidor de alambre. Verter en molde a4	Retirar luego de 6 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	6 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,30 mm	Textura cara superior:	Lisa
Peso de la muestra:	25 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	20,8 x 29 cm	Color:	Marrón claro

Condiciones ambientales (semana de secado)						
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día
Temperatura máx. (°C)	19	15	17	16	22	11
Temperatura min. (°C)	5	8	1°	5	6	7
Humedad promedio (%)	68,15	66,5	48,1	55	52,6	64,5

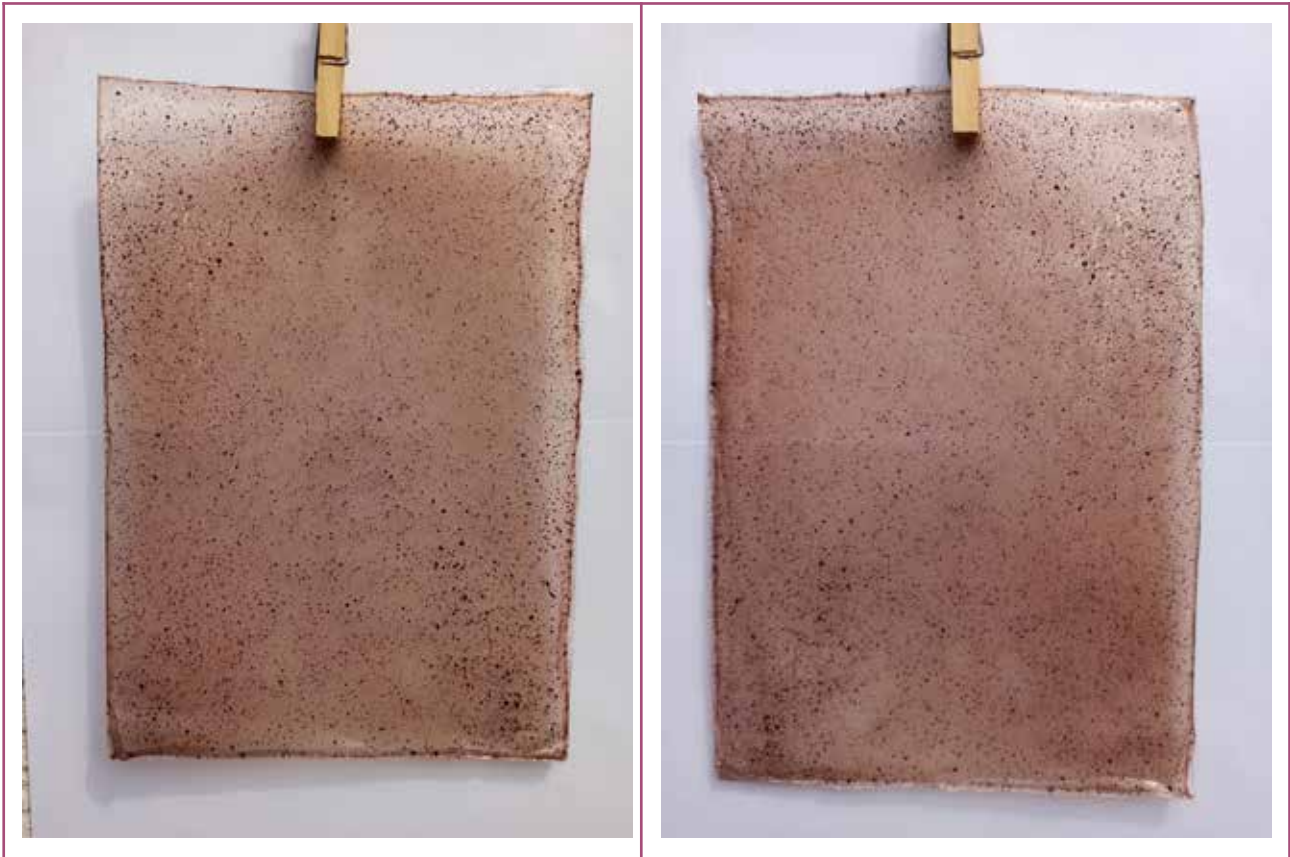
Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - No se logró una cantidad de burbujas que quedarán distribuidas homogéneamente. - Al momento de batido se dificultó la generación de burbujas ya que la mezcla era grande y esta se comenzaba a gelificar. - Quedó con una capa leve de espuma. 	

Muestra
B6

Colorante de Santa Rita con corteza de eucaliptus rallada

Colorante S

21/08/2020



Herramientas

- Batidor de alambre
- Molde a4 con base de acetato
- Cuchara de madera

Componentes

<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
120 ml	Colorante de Santa Rita
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina
½ cdta	Corteza de eucaliptus rallada



Proceso				
PASO 1	PASO 2			PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante 3_ Glicerina. Llevar a fuego. Una vez homogénea la mezcla agregar	Mezclar y verter sobre molde a4			Retirar luego de 6 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	6 días
Espesor al verter:	4 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,41 mm	Textura cara superior:	Lisa
Peso de la muestra:	27 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	19,2 x 28,5 cm	Color:	Rosa claro

Condiciones ambientales (semana de secado)						
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día
Temperatura máx. (°C)	15	18	21	24	18	18
Temperatura min. (°C)	2	3	6	10	14	14
Humedad promedio (%)	53.55	44	51.15	68.75	76.5	86.2

Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - Quedó con mínima espuma en toda muestra. - El aditivo quedó repartido de forma homogénea sobre la superficie 	

Muestra
B7

Colorante de Santa Rita con pedacitos de flores de Santa Rita

Colorante S

21/08/2020





Herramientas

- Recipiente
- Cuchara de madera
- Molde a4 con base de acetato

Componentes

<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
120 ml	Colorante de Santa Rita
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina
2 g	Flores de Santa Rita



Proceso			
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>	
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante 3_ Glicerina. Llevar a fuego. Una vez homogénea la mezcla verterla en otro recipiente con flores de Santa Rita.		Mezclar y verter sobre molde a4.	
			Retirar luego de 13 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	8 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,60 mm	Textura cara superior:	Lisa con elementos texturados
Peso de la muestra:	32 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	20 x 28,5 cm	Color:	Amarillento

Condiciones ambientales (semana de secado)													
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día	8° día	9° día	10° día	11° día	12° día	13° día
Temperatura máx. (°C)	15	18	21	24	18	18	16	18	16	12	13	9	11
Temperatura min. (°C)	2	3	6	10	14	14	12	11	10	6	3	7	9
Humedad promedio (%)	53.5	44	51.15	68.7	76.5	86.2	83,6	88,6	88,1	50.1	68.7	71.35	90,7

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Quedó con mínima espuma en toda muestra. - El aditivo no quedó repartido de forma homogénea. - Al 4to día adoptó un color oscuro y comenzó a desarrollar hongos. A su vez, posteriormente se mojó levemente. - Fue muy dificultoso extraerla del molde, lo que provocó que se quebrara. - Las flores colocadas eran frescas sin secar, lo que pueda haber aportado mayor humedad a la muestra. - La muestra quedó con una consistencia "chiclosa", debido a que quedó completamente con hongos.

Muestra
B8

Colorante de Santa Rita con enredadera

Colorante S
21/08/2020



Herramientas	
<ul style="list-style-type: none"> Cuchara de madera 	<ul style="list-style-type: none"> Molde a4 con base de acetato Rejilla plastica
Componentes	
Cantidad	Material
120 ml	Colorante de Santa Rita
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina
3g	Enredadera



Proceso			
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>	
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante. 3_ Glicerina. Llevar a fuego. Una vez homogénea la mezcla verterla		Retirar espuma con una rejilla plástica.	
			Retirar luego de 8 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	8 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,42 mm	Textura cara superior:	Lisa con elementos texturados
Peso de la muestra:	32 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	20 x 28,5 cm	Color:	Amarillento y rosa claro

Condiciones ambientales (semana de secado)								
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día	8° día
Temperatura máx. (°C)	15	18	21	24	18	18	16	18
Temperatura min. (°C)	2	3	6	10	14	14	12	11
Humedad promedio (%)	53.55	44	51.15	68.75	76.5	86.2	83,65	88,65

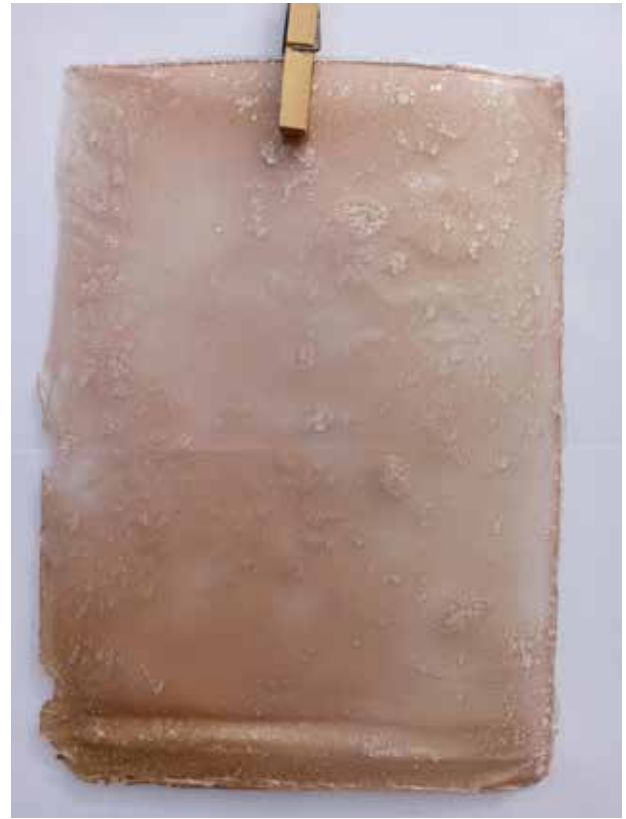
Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - Quedó con mínima espuma en toda muestra. - El aditivo quedó repartido de forma adecuada. - Al 4to día adoptó un color oscuro en un extremo y comenzó a desarrollar hongos. A su vez, posteriormente se mojó levemente. - La muestra quedó con una consistencia "chiclosa" en una zona, debido a que quedó con hongos. 	

Muestra
B9

Colorante de Santa Rita con mezcla batida

Colorante S

21/08/2020



Herramientas

- Batidor de alambre
- Molde a4 con base de acetato
- Cuchara de madera

Componentes

<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
120 ml	Colorante de Santa Rita
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina



Proceso			
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>	
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante. 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.		Batir con batidor de alambre para formar burbujas. Y luego verter sobre el molde.	
			Retirar luego de 5 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	5 días
Espesor al verter:	3 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,33 mm	Textura cara superior:	Lisa
Peso de la muestra:	24 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	20 x 29 cm	Color:	Rosa muy claro

Condiciones ambientales (semana de secado)					
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día
Temperatura máx. (°C)	15	18	21	24	18
Temperatura min. (°C)	2	3	6	10	14
Humedad promedio (%)	53.55	44	51.15	68.75	76.5

Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - No se logró una cantidad de burbujas que quedarán distribuidas homogéneamente. - Al momento de batido se dificultó la generación de burbujas ya que la mezcla era grande y esta se comenzaba a gelificar. - En un extremo quedó levemente con hongos 	

Muestra
B10

Colorante de Gomero con aditivo de corteza de eucaliptus y enredadera

Colorante G
21/08/2020



Herramientas	
<ul style="list-style-type: none"> Batidor de alambre 	<ul style="list-style-type: none"> Molde a4 con base de acetato Cuchara de madera
Componentes	
Cantidad	Material
120 ml	Colorante de Santa Rita
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina
½ cda	Corteza rallada de eucaliptus
2g	Hojas de enredadera



Proceso			
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>	
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante. 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.		Batir con batidor de alambre para formar burbujas. Y luego verter sobre el molde.	Retirar luego de 5 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	9 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,86 mm	Textura cara superior:	Lisa con elementos texturados
Peso de la muestra:	50 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	19,5 x 28,4 cm	Color:	Marrón claro

Condiciones ambientales (semana de secado)									
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día	8° día	9° día
Temperatura máx. (°C)	15	18	21	24	18	18	16	18	16
Temperatura min. (°C)	2	3	6	10	14	14	12	11	10
Humedad promedio (%)	53.55	44	51.15	68.75	76.5	86.2	83.65	88.65	88.1

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - No se logró una cantidad de burbujas que quedarán distribuidas homogéneamente. - Al momento de batido se dificultó la generación de burbujas ya que la mezcla era grande y esta se comenzaba a gelificar. - En un extremo quedó levemente con hongos

Muestra
B11

Colorante de Santa Rita con aditivo de enredadera

Colorante S

28/08/2020



Herramientas

- Rejilla
- Molde a4 con base de acetato
- Cuchara de madera
- Plástico

Componentes

<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
120 ml	Colorante de Santa Rita
6 ml	Glicerina
24 gr	Gelatina
1g	Hojas de enredadera



Proceso			
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>	
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante. 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.		Distribuir las hojas de enredadera sobre el molde. Luego verter la mezcla colando con rejilla plástica.	Retirar luego de 7 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,51 mm	Textura cara superior:	Lisa con elementos texturados
Peso de la muestra:	37 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	20,2 x 28,3 cm	Color:	Marrón claro

Condiciones ambientales (semana de secado)							
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día
Temperatura máx. (°C)	18	16	12	13	9	11	11
Temperatura min. (°C)	11	10	6	3	7	9	8
Humedad promedio (%)	88.65	88,1	50.1	68.7	71.35	90,75	85.5

Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - Quedó con poca espuma. - Al momento del vertido, se utilizó una rejilla para retirar la espuma, que a su vez implicó que quedará mezcla en ella, y no alcanzara para el molde. - El borde que se secó sin adherirse al extremo quedó más fino. 	

Muestra
B12

Colorante de Santa Rita con aditivo de corteza de eucaliptus

Colorante S

4/09/2020



Herramientas

- Cuchara de madera
- Molde a4 con base de acetato
- Colador

Componentes

<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
240 ml	Colorante de Santa Rita
12 ml	Glicerina
48 gr	Gelatina
5 g	Corteza rallada de eucaliptus
½ cta.	Propionato de calcio



Proceso			
PASO 1		PASO 2	PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante. 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.		Verter en la mezcla la corteza rallada de eucalipto, integrar y volcar sobre el molde mediante colador.	
			Retirar luego de 9 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	9 días
Espesor al verter:	7 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	1,01 mm	Textura cara superior:	Poco áspera
Peso de la muestra:	66 g	Textura cara inferior:	Lisa
Tamaño al secar:	19,4 x 27,5 cm	Color:	Rosa oscuro y opaco

Condiciones ambientales (semana de secado)									
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día	8° día	9° día
Temperatura máx. (°C)	15	15	13	14	20	18	18	22	15
Temperatura min. (°C)	6	5	8	9	8	14	11	11	9
Humedad promedio (%)	84,45	72,2	77,05	82,65	68,15	83,65	61,7	74,3	57,1

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - A pasera de que se utilizó propionato de calcio en la mezcla, al cuarto día se comenzaron a formar unos pequeños hongos blancos. Se fueron formando más hongos progresivamente. - Al momento de verter, debido al calor de la mezcla, la base de acetato se despegó en ciertas zonas generando burbujas. Esto provocó que al momento de gelificar el material quede con menor espesor en estas zonas. - Quedó sin espuma.

Muestra
B13

Sin colorante con aditivo de enredadera

Sin colorante

4/09/2020



Herramientas

- Cuchara de madera
- Molde a4 con base de acetato
- Colador

Componentes

<u>Cantidad</u>	<u>Material</u>
240 ml	Agua
12 ml	Glicerina
48 gr	Gelatina
1/2 cdta	Propionato de calcio
20 g	Hojas de enredadera



Proceso				
PASO 1		PASO 2		PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina con propionato de calcio 2_ Colorante. 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.		Verter en la mezcla en el molde mediante colador. Presionar con el dedo las hojas sobresalientes.		Retirar luego de 9 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	9 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	1,30 mm	Textura cara superior:	Levemente áspera
Peso de la muestra:	64 g	Textura cara inferior:	Con relieve y elementos texturados
Tamaño al secar:	20 x 28,2 cm	Color:	Verde, zonas transparentes.

Condiciones ambientales (semana de secado)									
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día	8° día	9° día
Temperatura máx. (°C)	15	15	13	14	20	18	18	22	15
Temperatura min. (°C)	6	5	8	9	8	14	11	11	9
Humedad promedio (%)	84,45	72,2	77,05	82,65	68,15	83,65	61,7	74,3	57,1

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Al cuarto día se comenzaron a formar unos pequeños hongos blancos. Se fueron formando más hongos progresivamente. - Quedó sin espuma. - A pesar de utilizar anti hongo, las muestras quedaron con muchos de estos.

Muestra
B14

Sin colorante con corteza de eucaliptus

Sin Colorante

9/09/2020



Herramientas	
<ul style="list-style-type: none"> Cuchara de madera 	<ul style="list-style-type: none"> Molde a4 con base de acetato
Componentes	
Cantidad	Material
120 ml	Agua
6 ml	Glicerina
24 g	Gelatina
12 g	Corteza de eucaliptus



Proceso			
<u>PASO 1</u>		<u>PASO 2</u>	
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante. 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.		Verter en la mezcla la corteza de eucalipto. Luego verter en el molde..	
			Retirar luego de 8 días.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	8 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,94 mm	Textura cara superior:	Áspera con elementos texturados
Peso de la muestra:	37 g	Textura cara inferior:	Suave y ondulado
Tamaño al secar:	19,5 x 27,5 cm	Color:	Marrón

Condiciones ambientales (semana de secado)								
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día	8° día
Temperatura máx. (°C)	18	18	22	15	16	13	18	17
Temperatura min. (°C)	14	11	11	9	8	9	2	6
Humedad promedio (%)	83,65	61,7	74,3	57,1	80,5	67,6	59,2	79,5

Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - Quedó levemente ondulada. - Durante del proceso de secado se despegó de los bordes provocando que estos queden con mayor espesor y concentración de aditivo. 	

Muestra
B15


Colorante de gomero con aditivo de enredadera

Colorante G
9/09/2020



Herramientas	
<ul style="list-style-type: none"> Cuchara de madera 	<ul style="list-style-type: none"> Molde a4 con base de acetato
Componentes	
Cantidad	Material
120 ml	Colorante de Gomero
6 ml	Glicerina
24 g	Gelatina
1 g	Hojas de enredadera



Proceso			
PASO 1	PASO 2		PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante. 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.	Verter en el molde.		

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	5 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,54 mm	Textura cara superior:	Suave, se siente el aditivo
Peso de la muestra:	32 g	Textura cara inferior:	Suave y liso
Tamaño al secar:	20,2 x 28, cm	Color:	Marrón

Condiciones ambientales (semana de secado)							
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día
Temperatura máx. (°C)	18	18	22	15	16	13	18
Temperatura min. (°C)	14	11	11	9	8	9	2
Humedad promedio (%)	83,65	61,7	74,3	57,1	80,5	67,6	59,2

Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - La cara superior quedó con mucho brillo. - No se generaron hongos. - La espuma es casi imperceptible. - Quedó mayor concentración de mezcla en los extremos, ya que el molde estaba levemente levantado en el centro.

Muestra
B16


Colorante de gomero con aditivo de enredadera

Colorante G
11/09/2020



Herramientas	
<ul style="list-style-type: none"> Cuchara de madera 	<ul style="list-style-type: none"> Molde a4 con base de acetato
Componentes	
Cantidad	Material
240 ml	Colorante de Gomero
12 ml	Glicerina
48 g	Gelatina
60 ml	Vinagre de alcohol
8 g	Hojas de enredadera



Proceso			
	PASO 1	PASO 2	PASO 3
		Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante con vinagre 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.	Verter en la mezcla en el molde.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	6 mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,63 mm	Textura cara superior:	Suave, se siente el aditivo
Peso de la muestra:	56 g	Textura cara inferior:	Suave
Tamaño al secar:	20,7 x 29,3 cm	Color:	Naranja opaco, tonos de verde

Condiciones ambientales (semana de secado)							
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día
Temperatura máx. (°C)	22	15	16	13	18	17	24
Temperatura min. (°C)	11	9	8	9	2	6	5
Humedad promedio (%)	74,3	57,1	80,5	67,6	59,2	79,5	64,6

Conclusiones y observaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - Al retirar del molde se debió cinchar con fuerza. - Quedó con un fuerte olor a vinagre al momento de retirarlo, pero al correr de los días se fue perdiendo. - La muestra quedó sin hongos, resultando el vinagre como buena alternativa. 	

Muestra
B17


Sin colorante

Sin colorante
11/09/2020



Herramientas	
<ul style="list-style-type: none"> Cuchara de madera 	<ul style="list-style-type: none"> Molde a4 con base de acetato
Componentes	
Cantidad	Material
120 ml	Agua
60 ml	Glicerina
24 g	Gelatina
30 ml	Vinagre de alcohol
8 g	Corteza de eucaliptus rallada



Proceso			
PASO 1		PASO 2	PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante con vinagre 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.			Colocar la corteza en la olla y revolver. Verter la mezcla en el molde.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	5mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	1,24 mm	Textura cara superior:	Áspero con textura del aditivo
Peso de la muestra:	42 g	Textura cara inferior:	Suave, ondulado
Tamaño al secar:	20,4 x 29,1 cm	Color:	Marrón

Condiciones ambientales (semana de secado)							
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día
Temperatura máx. (°C)	22	15	16	13	18	17	24
Temperatura min. (°C)	11	9	8	9	2	6	5
Humedad promedio (%)	74,3	57,1	80,5	67,6	59,2	79,5	64,6

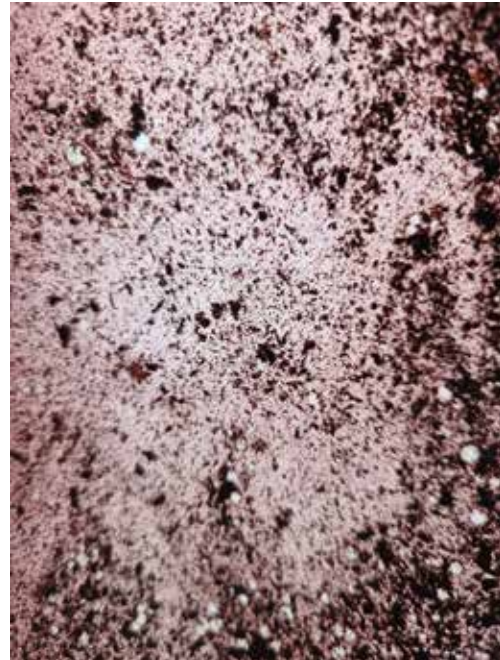
Conclusiones y observaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Al retirar la muestra del molde esta se quebró en los bordes. - No surgieron hongos. - Si bien los bordes no se despegaron el centro quedó ondulado.

Muestra
B18

Colorante de Santa Rita con corteza y vinagre

Sin colorante

21/10/2020




Herramientas

- Cuchara de madera
- Molde a4 con base de acetato

Componentes

Cantidad	Material
200 ml	Colorante de Santa Rita
12 ml	Glicerina
48 g	Gelatina
40 ml	Vinagre de alcohol
1 cda	Corteza de eucaliptus rallada



Proceso			
PASO 1		PASO 2	PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante con vinagre 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.			Colocar la corteza en la olla y revolver. Verter la mezcla en el molde.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	5mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,81 mm	Textura cara superior:	Áspero con textura del aditivo
Peso de la muestra:	42 g	Textura cara inferior:	Suave, ondulado
Tamaño al secar:	20,4 x 29,1 cm	Color:	Marrón

Condiciones ambientales (semana de secado)							
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día
Temperatura máx. (°C)	17	16	22	22	25	21	19
Temperatura min. (°C)	12	13	14	15	16	14	12
Humedad promedio (%)	61,7	78,3	84,4	86,5	82,6	75,8	70,2

Conclusiones y observaciones
-

Muestra
B18


En microondas

Sin colorante
21/10/2020



Herramientas	
<ul style="list-style-type: none"> Cuchara de madera 	<ul style="list-style-type: none"> Molde a4 con base de acetato
Componentes	
Cantidad	Material
200 ml	Colorante de Santa Rita
12 ml	Glicerina
48 g	Gelatina
40 ml	Vinagre de alcohol
1 cda	Corteza de eucaliptus rallada



Proceso			
PASO 1		PASO 2	PASO 3
Colocar en una olla en orden: 1_ Gelatina 2_ Colorante con vinagre 3_ Glicerina. Llevar a fuego bajo. Una vez homogénea la mezcla retirar.			Colocar la corteza en la olla y revolver. Verter la mezcla en el molde.

Especificaciones			
Tamaño del molde:	21 x 29,7 cm	Tiempo de secado:	7 días
Espesor al verter:	5mm	Olor:	Casi inoloro
Espesor al secar:	0,81 mm	Textura cara superior:	Áspero con textura del aditivo
Peso de la muestra:	42 g	Textura cara inferior:	Suave, ondulado
Tamaño al secar:	20,4 x 29,1 cm	Color:	Marrón

Condiciones ambientales (semana de secado)							
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día
Temperatura máx. (°C)	17	16	22	22	25	21	19
Temperatura min. (°C)	12	13	14	15	16	14	12
Humedad promedio (%)	61,7	78,3	84,4	86,5	82,6	75,8	70,2

Conclusiones y observaciones
-

Anexo 7 _ Entrevista a Pablo Raimonda

Entrevistado: Pablo Raimonda

Perfil del entrevistado: Pablo es ingeniero químico egresado de la UDELAR, actualmente director del Instituto de Ensayo de Materiales, y docente responsable del Laboratorio de Polímeros, ubicado en la Facultad de Ingeniería. También es el director actual del Centro Tecnológico de Plástico del Uruguay, y miembro del Comité Evaluador para COMAP en la Agencia Nacional de Innovación e Investigación.

Tipo de entrevista: Semi-estructurada

Medio: Presencial en Facultad de Ingeniería – UDELAR.

Fecha: 14/09/2020

Objetivos:

A_ Realizar un acercamiento al campo de las evaluaciones fisicoquímicas que se le realizan a los materiales en Uruguay.

B_ Conocer el procedimiento que se realiza para evaluar nuevos materiales en la industria.

C_ Conocer los pasos a seguir para evaluar nuestro biopolímero.

Preguntas:

- ¿Con qué objetivos se desarrollan los ensayos de materiales?
- ¿Existen procesos estipulados para evaluar un nuevo material?
- ¿Qué pasos nos recomendarías seguir en nuestro caso?
- ¿Tiene sentido evaluar el material directamente o debería plantearse un producto para ello?

Conclusiones:

En una primera instancia Pablo nos informó que la realización de ensayos desde el punto de vista ingenieril se realiza con un objetivo que puede ser para verificar propiedades, investigar propiedades de los productos, analizar fallas, o copiar productos, entre otros. Es por esto que no existen procesos estipulados para evaluar un nuevo material, depende de cada caso y principalmente del uso que se le vaya a dar. Para esto se debe determinar en primera instancia cual es el objetivo de las evaluaciones.

Es ideal, en primer lugar, establecer la aplicación, aunque esta sea de manera hipotética, para determinar las necesidades del producto y por lo tanto, las necesidades a evaluar para ese producto.

Para realizar las evaluaciones y los testeos se deben utilizar muestras del material que sean regulares y homogéneas. Para ello, el desarrollo del material debe estar estipulado y controlado. Es aquí que se concluye necesario no solamente ser preciso durante la elaboración con respecto al procedimiento y materiales, sino que también de las condiciones del ambiente. Estas implican llevar el control de temperatura y humedad de cada día del proceso de producción y secado. A su vez, se entiende que a partir de esta información es posible a futuro realizar observaciones sobre el rango de temperatura y humedad ideal para su producción.

A partir de esta consulta, se pudo orientar en los pasos a seguir para poder evaluar el biopolímero, comenzando por determinar un producto elaborado con este material, luego determinar las propiedades que debe cumplir, y por último definir y realizar las evaluaciones y testeos correspondientes para determinar si posee las propiedades buscadas.

Anexo 8 _ Entrevista a representantes de CTPlast

Entrevistado: Pilar Fabra y Gabriel Duter

Perfil del entrevistado: Pilar es Ingeniera Industrial egresada de Udelar en 2019. Actualmente trabaja en Centro tecnológico del Plástico (CtPlas) como Técnico en Compuestos.

Gabriel Duter es Ingeniero Industrial Técnico egresado de Udelar. Asesora como profesional independiente a empresas industriales en el área de procesos de transformación de termoplásticos y hace más de tres años es parte de CTPlas como asesor técnico.

Tipo de entrevista: Abierta

Medio: Presencial. Ubicación: Sede Centro Tecnológico del Plástico.

Fecha: 16/09/2020

Objetivos:

A_ Obtener una perspectiva desde el área industrial del plástico sobre el desarrollo del proyecto.

B_ Intercambiar ideas acerca de la utilización de biopolímeros en el mercado.

Conclusiones:

Una de las principales conclusiones surgidas refiere a la etapa en la que se debe evaluar el material, previo o posterior a la elaboración de un producto. Se puede concluir que ambos caminos son utilizados en la industria, sin embargo, realizar los testeos en la fase previa implica una amplitud significativamente superior a realizarlos en una etapa posterior. El hecho de tener definida la aplicación permite acotar y realizar evaluaciones más específicas orientadas al objetivo. Al testear un polímero, uno de los primeros pasos a realizar es elaborar placas a partir del picadillo del material. Algunas de las evaluaciones más usuales dentro de los plásticos son: ensayo de vicat, ensayo de impacto al dardo o ensayo de tracción.

Se concluyó durante la entrevista que el costo del material podría reducirse significativamente si se obtuviera la materia prima (gelatina) no refinada para alimentos. Al acceder a esta en una etapa previa se evitan costos de traslados, procesos y certificaciones para alimentos, pudiendo fabricarse a partir de materias primas que hoy son restos de otras industrias como podría ser la curtidora de cueros.

Se pudo ver que existen diversas posibilidades de aplicación, algunos de los hablados durante la entrevista fueron macetas, vajilla descartable, envases descartables para alimentos o elementos para utilizar en congelador. En caso de realizar macetas, se podrían testear al realizar 5 iguales y utilizarlas con diferentes sistemas de riego, o al revés, elaborar 5 macetas con diferentes espesores y utilizarlas con un mismo sistema de riego.

Desde la perspectiva de los entrevistados, se plantea la posibilidad a futuro de modificar químicamente las propiedades del material.

Anexo 9 _ Fichas muestras del trabajo en laboratorio

FICHA DE REGISTRO
COLORANTES

Fase 1: Recolección			
Tipo de planta:	Santa Rita		
Ubicación:	Punta Gorda	Fecha de recolección:	9/11/2020
Procedencia:	Tomado directo del arbusto		
Condiciones de guardado:	Bolsa abierta de plástico a la sombra		
Temperatura:	18°	Humedad:	70%

Fase 2: Secado			
Día de secado:	9/11/2020	Método:	Horno eléctrico
Temp. Horno:	100°	Tiempo de colocación:	5 min. luego de prendido
Tiempo de secado:	35´	Condiciones de guardado:	Bolsa plástica

Fase 3: Elaboración del colorante			
Fecha de elaboración:	9/11/2020	Temp./Humedad:	20° / 68%
Herramientas:	Agitador magnético con calefactor, termómetro de mercurio, heladera industrial de temperatura controlada, balanza de precisión		
Ingredientes:	30 gr de pétalos, 600 ml de agua destilada		
Cantidad de Agua (destilada):	600 ml	PH del agua (1-14):	5,32
Cantidad de Aditivo:	30 gr	Temp, agua:	23°
Tiempo ebullición:	27´	Tiempo retirado:	45´
Info. colorante:	Temp. retirado: 93°, pétalos color rosa claro		

FICHA DE REGISTRO
BIOMATERIAL

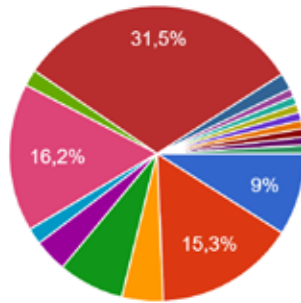
Fase 1: Preparación			
Colorante (Tipo, cant):	Santa rita, muestra A4		
Fecha:	19/11/2020	Fecha de recolección:	9/11/2020
Ingredientes	200ml colorantes, 48 gr de gelatina, 1gr corteza rallada, 40 ml vinagre blanco, 12 ml glicerina.		
Herramientas:	Agitador magnético con calefactor, termómetro de mercurio, varilla de vidrio, jeringa, vaso de bohemia, colador.		
Temperatura:	20°	Humedad:	73%

Fase 2:			
Pasos:	1_ Colocar el colorante en el recipiente 2_ A 55° colocar la gelatina y bajar a mínimo la temperatura 3_ Colocar el resto de los ingredientes revolviendo constantemente hasta que se integren 4_ Apagar el agitador 5_ Verter la mezcla cuando esté a los 35° aprox.		
Tamaño del molde:	A4	Volúmen de mezcla:	261 ml
Tiempo de secado:	5 días		

Anexo 10 _ Resultados de la herramienta encuesta semiabierta

¿A qué rubro pertenece?

111 respuestas

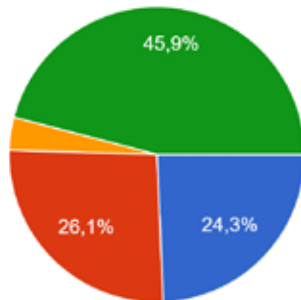


- Alimentación
- Arte / artesanías
- Artículos infantiles / Juguetes
- Bolsos / Mochilas / Accesorios
- Carpintería
- Cosmética / Belleza
- Decoración / Mobiliario
- Papelería

▲ 1/3 ▼

Tu emprendimiento está registrado ante el MIEM cómo...

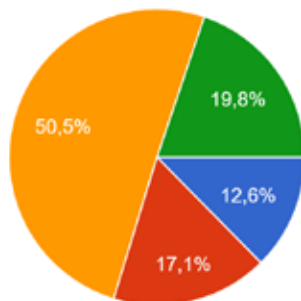
111 respuestas



- Micro empresa
- Pequeña empresa
- Mediana empresa
- Aún no estoy registrado

¿Has escuchado sobre los biomateriales?

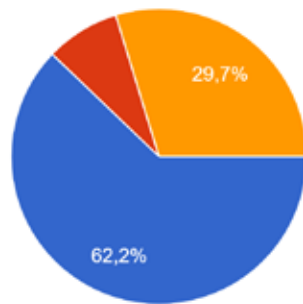
111 respuestas



- Si, he realizado algunos
- Si, pero nunca hice aunque sé un poco sobre cómo se elaboran
- Si, aunque nunca hice y no sé como se hacen
- No, no había escuchado sobre eso

¿Te gustaría que tu emprendimiento utilice biomateriales?

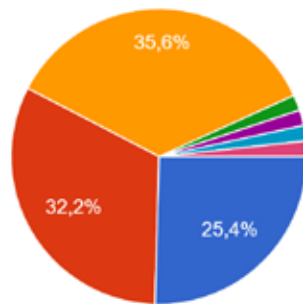
111 respuestas



- Sí
- Actualmente no estoy interesado
- Tal vez

¿Tu emprendimiento tiene un enfoque sustentable?

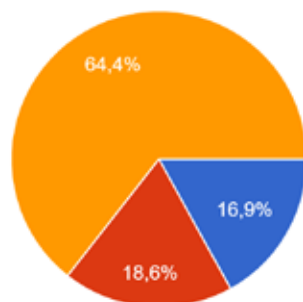
59 respuestas



- Sí, utilizo desechos o reciclo materiales
- Sí, utilizo materiales naturales y/o biodegradables
- En este momento no, pero me interesa el tema
- Utilizo desechos, reciclo y utilizo materiales naturales y renovables
- Reemplazo todo lo que puedo por sust...
- No utilizamos plástico en nuestro pack...
- Utiliza el concepto de sustentabilidad...

Tiempo del emprendimiento

59 respuestas



- Menos de 6 meses
- Entre 6 meses y 1 año
- Más de 1 año

Anexo 11 _ Aplicación de la herramienta cuadrícula de repertorio

Cuadrícula de repertorio

Este informe presenta el registro del desarrollo de un experimento a través del uso del método “cuadrícula de repertorio”, para evaluar en términos generales, cuál es la percepción que los usuarios tienen del desarrollo de un biopolímero, a través de dos procedimientos de elaboración de un biopolímero en base a gelatina, glicerina vinagre y colorante natural.

A partir del desarrollo del mismo, se elaboran datos los cuales luego son analizados para desprender conclusiones sobre lo acontecido.

Marco del experimento

Para el desarrollo de este experimento, se determinó una actividad la cual será estudiada previamente y luego solicitada a que se realice por ciertos usuarios para poder relevar datos. La actividad que se les va a solicitar a la muestra de personas a estudiar será:

Elaborar un biopolímero de gelatina, glicerina, vinagre y colorante natural

Este experimento busca conocer la variedad de pensamientos, sentimientos y experiencias de los individuos luego de elaborar el biopolímero.

Pasos a seguir

1. Proponer tipo de experimento que realizaría
2. Realizar dicho experimento
3. Presentar conclusiones

Sujetos de estudio

La muestra de usuarios a estudiar se conformará por 10 personas. En todos los casos serán usuarios inexpertos, lo que implica que estas personas no conocen los procedimientos y no están familiarizadas con los pasos en la elaboración de este tipo de biomaterial.

Lugar donde se va a realizar

El experimento se va a realizar en los hogares de cada uno de los usuarios.

Modo de registro de los resultados


Se va a realizar un registro escrito y visual (fotografías puntuales) por parte de cada usuario, para poder estudiar el resultado de cada paso.

Resultados del experimento

A_ Procedimiento 1 / Hornalla

B_ Procedimiento 2 / Microondas



A_ Procedimiento 1 / Hornalla (Fina en bandeja grande)

Fase 1: Preparación		
Componentes		Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 100 ml de colorante ❖ 20 ml de vinagre ❖ 6 ml glicerina ❖ 24 gr gelatina en polvo ❖ 1/2 cda de corteza rallada 		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cacerola ❖ Recipientes ❖ Hornalla eléctrica ❖ Jeringa ❖ Cuchara


Fase 2: Elaboración				
PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
<p>Medir los ingredientes.</p> <p>Posicionar la olla sobre la hornalla sin prenderla.</p> <p>Colocar el molde de vertido en una superficie nivelada.</p>	<p>Colocar en una olla la gelatina, colorante y vinagre. Mezclar bien, diluir los grumos generados, posteriormente colocar la glicerina. Mezclar.</p> <p>Encender la hornalla.</p>	<p>Revolver suavemente sin batir mientras la mezcla se disuelve. Aplastar suavemente los grumos que aún estén presentes.</p>	<p>Una vez que esté homogéneo y líquido, apagar el fuego y colocar la cucharada de corteza. Revolver suavemente para que se integre la corteza. Verter en el molde.</p>	<p>Al verter todo el contenido, acomodar para que se distribuya (mover la bandeja o desplazar con el dedo el biomaterial hacia los extremos).</p>
3´	3´		4´	

Fase 3: Secado	
PASO 1	PASO 2
<p>Luego de gelificado se traslada a otra superficie (aproximadamente 5 minutos). Durante el tiempo de secado, no se deja en un lugar húmedo ni expuesto al sol directo.</p>	<p>Una vez que se comienzan a despegar los bordes de la lámina, se considera que el material está seco y se puede retirar. Se retira con las manos desde los extremos hacia el centro.</p>
5 d	5 d

Observaciones
- Casi no se generó espuma

Foto en la olla o al verter	Foto de biomaterial seco
 A photograph showing a thick, dark red liquid being poured from a black pot into a white, irregularly shaped mold on a light-colored surface. The liquid is captured mid-pour, creating a smooth, flowing stream.	 A photograph showing a hand holding a rectangular, dark red, porous dried biomaterial. The material has a rough, textured surface and irregular edges, appearing as a solidified, porous sheet.


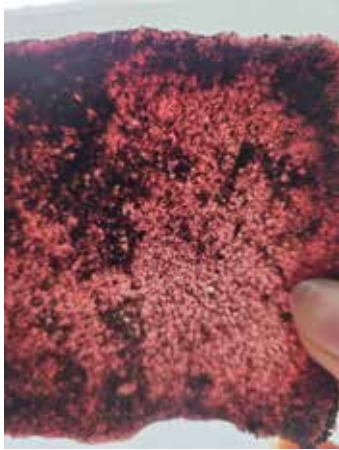
B_ Procedimiento 2 / Microondas (Gruesa en bandeja chica)

Fase 1: Preparación		
Componentes		Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 42 ml de colorante ❖ 2,5 ml glicerina ❖ 10 gr gelatina en polvo ❖ 9,5 ml de vinagre ❖ 1 cdta de corteza rallada 		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Bowl apto para microondas ❖ Recipientes ❖ Jeringa ❖ Cuchara

Fase 2: Elaboración				
PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
<p>Medir los ingredientes.</p> <p>Colocar el molde de vertido en una superficie nivelada.</p>	<p>Mezclar el colorante y el vinagre.</p> <p>Poner la mezcla en el recipiente y luego espolvorear la gelatina. Mezclar bien. Colocar la glicerina. Revolver bien.</p>	<p>Colocar el recipiente 15 segundos en el microondas. Retirar y revolver. Colocar 15 segundos más en caso de que la gelatina no esté del todo integrada (se ven los granos en los bordes).</p>	<p>Retirar del microondas y revolver.</p> <p>Colocar una cucharadita de corteza y revolver suavemente.</p> <p>Verter en el molde.</p>	<p>Al verter todo el contenido, acomodar para que se distribuya (mover la bandeja o desplazar con el dedo el biomaterial hacia los extremos).</p>
3'	3'	5'30"		

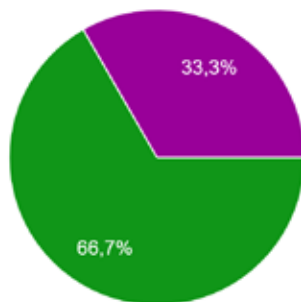
Fase 3: Secado	
PASO 1	PASO 2
<p>Luego de gelificado se traslada a otra superficie (aproximadamente 5 minutos).</p> <p>Durante el tiempo de secado, no se deja en un lugar húmedo ni expuesto al sol directo.</p>	<p>Una vez que se comienzan a despegar los bordes de la lámina, se considera que el material está seco y se puede retirar.</p> <p>Se retira con las manos desde los extremos hacia el centro.</p>
5d	5 d

Observaciones
- Casi no se generó espuma

Foto en la olla o al verter	Foto de biomaterial seco
	

Resultados

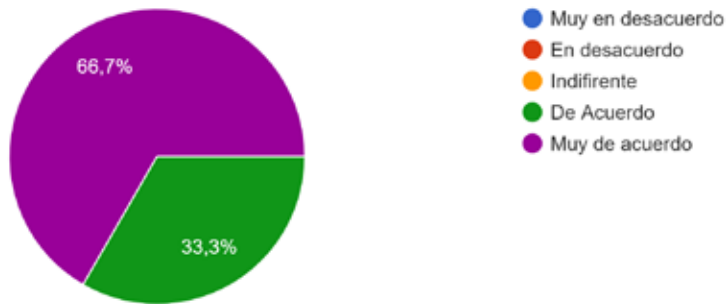
Considero que los ingredientes son de fácil acceso
3 respuestas



- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Indiferente
- De Acuerdo
- Muy de acuerdo

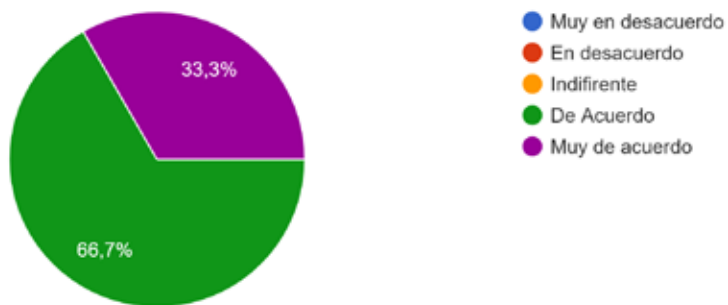
El tiempo y la organización que implica realizar el procedimiento me pareció adecuado

3 respuestas



El acceso a las herramientas necesarias no me generó dificultad

3 respuestas



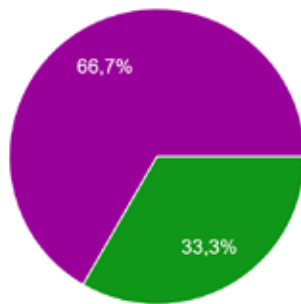
El espacio donde realicé el procedimiento no me generó dificultades

3 respuestas



Considero que el proceso puede ser realizado por una sola persona

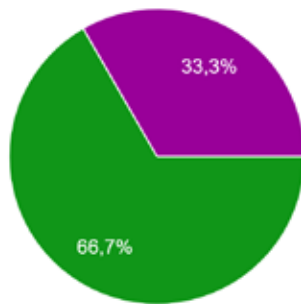
3 respuestas



- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Indiferente
- De Acuerdo
- Muy de acuerdo

El procedimiento es guiado por el manual de forma clara

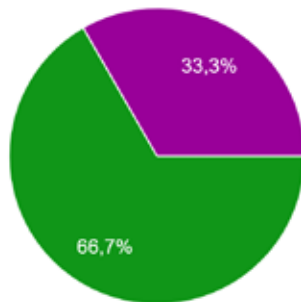
3 respuestas



- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Indiferente
- De Acuerdo
- Muy de acuerdo

Se identifica claramente cuando hay que retirar el biopolimero del fuego

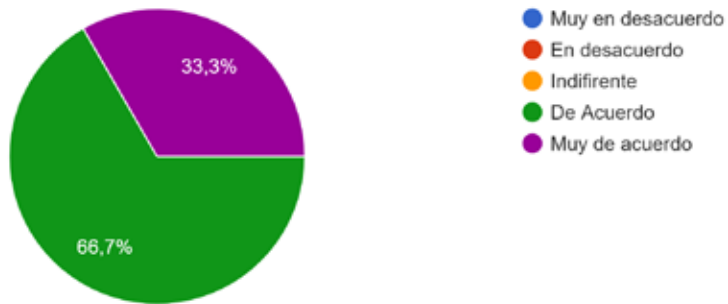
3 respuestas



- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Indiferente
- De Acuerdo
- Muy de acuerdo

La información gráfica o visual para entender el proceso resultó adecuada

3 respuestas



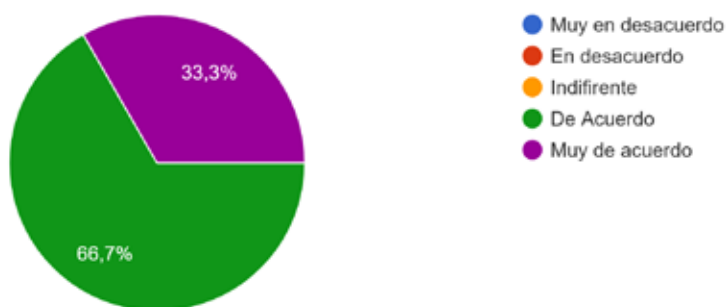
No necesité buscar información por fuera de la recibida para entender el proceso

3 respuestas



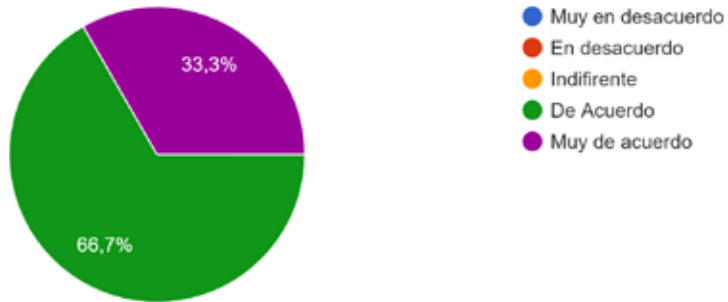
En ningún punto del proceso se generaron dudas de si se estaba desarrollando correctamente el procedimiento

3 respuestas



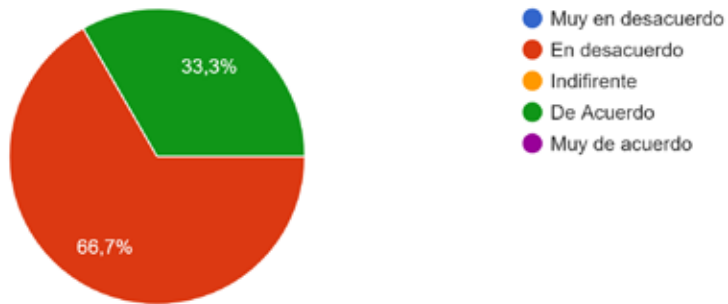
No tuve inconvenientes de espacio o contexto durante la etapa de secado

3 respuestas



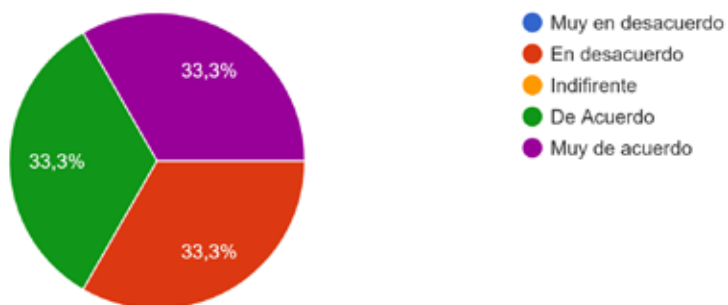
Identifiqué claramente cuando el biopolímero estaba seco

3 respuestas



En ningún punto del proceso se generaron dudas de si se estaba desarrollando correctamente el procedimiento

3 respuestas



Anexo 12 _ Fichas colorantes

CS Colorante S: *Bougainvillea spectabilis* (Santa Rita)Desarrollo propio
11/07/2020

Día de recolección	Zona de recolección
21/07/2020	Pocitos y Carrasco, Montevideo. Ciudad del Plata, San José.

Componentes			Herramientas
Cantidad	Ingredientes		<ul style="list-style-type: none"> • Hornalla eléctrica • Horno eléctrico • Olla • Cuchara de madera • Balanza • Recipiente graduado • Colador
8 g	Pétalos de Santa Rita		
200 ml	Agua filtrada		

Proceso				
PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
Secar al horno eléctrico por 8' aprox a 100°.	Medir los ingredientes y colocar los mismos en una olla.	Colocar la olla en una hornalla eléctrica precalentada a 100°.	Tener control de los pétalos, deben perder su color (15 min aprox.).	Extraer la olla de la hornalla y colar colorante en un recipiente.

Proceso			
PASO 1	PASO 3 y 4	PASO 5	RESULTADO
			

Observaciones y conclusiones
<ul style="list-style-type: none"> - El tiempo de secado dependerá del horno. Se deben sacar antes de que comiencen a quemarse. - Cantidad de tinte obtenido: 100 ml - Color: Intenso, tono rosa/rojo. Turbiedad: poco-media, bastante claro

B


Colorante B: Ficus Elástica (Gomero)

Desarrollo propio
11/07/2020

Día de recolección	Zona de recolección
22/07/2020	Carrasco, Montevideo.

Componentes			Herramientas
Cantidad	Ingredientes		<ul style="list-style-type: none"> • Hornalla a gas • Horno eléctrico • Olla • Cuchara de madera • Balanza • Recipiente graduado • Colador
40 g	Hojas de Gomero		
1200ml	Agua		

Proceso				
PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
Secar al horno eléctrico por 20' a 100°.	Medir ingredientes y colocar los mismos en una olla.	Colocar la olla en una hornalla a gas a fuego medio.	Al hervir el agua, reducir la temperatura a fuego bajo.	Retirar de la hornalla luego de 1h y dejar enfriar. Colar luego de 5 días.

Proceso			
PASO 1	PASO 2 y 3	PASO 5	RESULTADO
			


Observaciones y conclusiones
<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de tinte obtenido: 1.800 l - Color: Naranja - Turbiedad: Baja, bastante claro.

CO	Colorante O: Urtica (Ortiga)	Desarrollo propio 15/07/2020
-----------	-------------------------------------	---

Día de recolección	Zona de recolección
16/8/2020	Ciudad del Plata, San José.

Componentes			Herramientas
Cantidad	Ingredientes		<ul style="list-style-type: none"> ● Hornalla eléctrica ● Olla ● Cuchara de madera ● Balanza ● Recipiente graduado ● Colador
32 g	Ortiga		
1.200 l	Agua		

Proceso			
PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
Medir ingredientes y colocar los mismos en una olla.	Colocar la olla en una hornalla eléctrica con tapa a 240° hasta que hierva.	Una vez que hierva destapar y bajar al mínimo (70°) por unos minutos. Apagar y dejar en reposo.	Luego de 1 día de reposo, colar con colador a un recipiente.

Proceso			
PASO 1	PASO 2 y 3	PASO 5	RESULTADO
			

Observaciones y conclusiones
<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de tinte obtenido: 750 ml - Color: Verde oscuro - Turbiedad: media

CH	Colorante H: Hibiscus	Desarrollo propio 22/07/2020
-----------	------------------------------	---------------------------------

Día de recolección	Zona de recolección
22/07/2020	Carrasco, Montevideo.

Componentes			Herramientas
Cantidad	Ingredientes		
2 g	Flores de hibiscus secas		
100 ml	Agua		
			<ul style="list-style-type: none"> ● Hornalla a gas ● Horno eléctrico ● Olla ● Cuchara de madera ● Balanza ● Recipiente graduado ● Colador

Proceso				
PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
Secar al horno eléctrico por 10 min. a 100°	Medir ingredientes y colocar los mismos en una olla.	Colocar la olla en una hornalla a 100°.	Tener control del colorante, debe aumentar su concentración (15 min aprox.).	Extraer la olla de la hornalla y colar colorante en un recipiente.

Proceso			
PASO 1	PASO 4	PASO 5	RESULTADO
			

Observaciones y conclusiones
<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de tinte obtenido: 1.800 l - Color: Naranja - Turbiedad: Baja, bastante claro.

CE	Colorante E: Eucalyptus Sideroxylon	Desarrollo propio 22/07/2020
-----------	--	---

Día de recolección	Zona de recolección
22/07/2020	Carrasco, Montevideo.

Componentes			Herramientas
Cantidad	Ingredientes		<ul style="list-style-type: none"> ● Hornalla a gas ● Olla ● Cuchara de madera ● Balanza ● Recipiente graduado ● Colador
13 g	Hojas de Eucaliptus		
250 ml	Agua		

Proceso				
PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
Secar las hojas Medir los ingredientes.	Colocar el agua dentro de la olla. Ir "cortando" las hojas con la mano y colocarlas junto al agua.	Encender la hornalla y calentar hasta hervir.	Al hervir, bajar de temperatura y continuar a fuego bajo por 10 minutos.	Retirar de la hornalla y colar. Reservar en envase de vidrio esterilizado.

Proceso			
PASO 1	PASO 2 y 3	PASO 5	RESULTADO
			

Conclusiones
<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de tinte obtenido: 150 ml - Color: naranja claro - Turbiedad: muy poca.

Anexo 13 _ Costos estimados según presupuesto inicial

Como agregado se integran los costos estimados por lámina A4 gruesa (receta: 48 g gelatina, 40 ml vinagre, 12 ml glicerina, 200 ml colorante) de la muestra según tres montos base de gasto. Las láminas finas requieren la mitad de estas. Esta información es en base a precios tomados de junio 2020 a septiembre 2021, y en función de los comercios que se mencionan a continuación, en pesos uruguayos.

Lo que hace sustancialmente encarecer los costos es la gelatina. La misma puede adquirirse sin refinar, sin embargo para ello debe establecerse contacto con proveedores de mayor tamaño, lo que implica un presupuesto de inversión significativamente mayor, pero que en grandes producciones es altamente recomendado.

	Opción minorista		Opción mayorista bajo		Opción mayorista medio	
Gelatina	Devoto 98 g	238	Droguería Paysandú 1kg	1358	Denilcor 5 kg	4800
Glicerina	Farmashop 100 ml	104	Droguería Paysandú 250ml	106	D Casa 2 l	598
VInagre	Devoto 500 ml	34	Devoto 1l	63	Devoto 5 l	315
Costo total	376		1527		5713	
Total láminas obtenidas	2 gruesas o 4 finas		20 gruesas o 40 finas		104 gruesas o 208 finas	
Costo lámina A4 gruesa	188*		76*		55*	
Costo lámina A4 fina	94*		38*		28*	

*Los costos por lámina son una división directa del costo total, sin embargo en todos los casos existen sobrantes de material debido a las cantidades estandarizadas de venta.

Comentarios	Considerada para colaboraciones puntuales como pruebas o faltantes. Evita la necesidad de desplazarse hasta los mayoristas y la inversión es baja.	Propuesta para una producción mediana, o para compra de stock.	Propuesta para compra de stock con previsión de producción de esa escala a corto plazo.
-------------	--	--	---