

Diseño de utensilios comestibles realizados a partir de un biomaterial obtenido del Nopal de Sonsón.

Estudiante:

Maria Victoria de Lourdes Del Valle Sarmiento

Asesores:

Mauricio Vásquez Rendón, Ph.D

Lina María Chica, Ph.D

Diseño y gestión del Producto

Universidad de Medellín

Facultad de Diseño

2024

Agradecimientos

Estimada comunidad de Sonsón, profesor Mauricio Vásquez, profesora Lina Chica y profesora Erika Solange Imbett, Universidad de Medellín y querida familia:

Quiero expresar mi sincero agradecimiento por su invaluable contribución a este proyecto de investigación. La colaboración de la comunidad de Sonsón, la orientación de los profesores y el respaldo de la Universidad de Medellín han sido fundamentales para su éxito.

A mi familia, gracias por el apoyo incondicional en cada paso de este camino.

Resumen

En este trabajo se aborda la importancia de emplear estrategias de diseño que aporten a resaltar la potencialidad que tiene el Nopal, *Opuntia ficus indica*, cultivado en el municipio de Sonsón, Antioquia. Lo anterior, es debido a que la comunidad que cultiva esta planta desconoce su potencial uso en múltiples aplicaciones más allá de la cosecha de su fruto, el higo. Estos cultivos, además, se han convertido en un emblema del municipio y está tendiendo a desaparecer por la sustitución de monocultivos como el aguacate hass. Se propone un abordaje desde el diseño, más concretamente desde la corriente del Food Design, para identificar nuevas oportunidades de aprovechamiento de la planta. Para esto, se diseñó un utensilio comestible con base en el Nopal, que aporte una forma novedosa en la que los usuarios interactúan con la comida. Adicional, este proyecto involucra el diseño de nuevos biomateriales biodegradables y comestibles obtenidos a partir de subproductos de los cladodios (hojas) de la planta. En la actualidad, se ha logrado estandarizar el proceso de desarrollo del biomaterial, que se ha llevado a etapa de prototipos de un utensilio de cocina a escala real, y está listo para la etapa de evaluación en un ambiente relevante.

Palabras claves

Biomaterial, Food Design, Nopal, Diseño, Utensilios Comestibles.

Abstract

This work addresses the importance of using design strategies that highlight the potential of the Nopal, *Opuntia ficus-indica*, cultivated in the municipality of Sonsón, Antioquia. This is because the community that grows this plant is unaware of its potential uses beyond harvesting its fruit, the prickly pear. Additionally, these crops have become a symbol of the municipality but are now tending to disappear due to the replacement with monocultures such as Hass avocado. A design-based approach is proposed, specifically from the perspective of Food Design, to identify new opportunities for utilizing the plant. To this end, an edible utensil was designed using Nopal as the base, offering a novel way for users to interact with food. Moreover, this project involves the design of new biodegradable and edible biomaterials obtained from by-products of the plant's cladodes (leaves). Currently, the biomaterial development process has been standardized, and full-scale prototypes of a kitchen utensil have been created. The project is now ready for the evaluation stage in a relevant environment.

Key words

Biomaterial, Food Design, Prickly Pear Cactus, Design, Edible Cutlery.

Tabla de contenido

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN	7
Tema: Pérdida del cultivo de Nopal en Sonsón, Antioquia.....	7
1. Desconocimiento de los beneficios de la planta / no hay aprovechamiento de la planta (Londoño, 2016, pág. 131) (Agudelo Gutiérrez, 2022, pág. 176) (Orozco, 2023) (Pascoe, FORMULACIÓN DE UNA PELÍCULA PLÁSTICA NATURAL):	7
2. Procesos de extracción agresivos / daños de fauna, flora y empobrecimiento del suelo (Ospina, 2023) (González-Ulibarry, 2017) (EOS DATA ANALYTICS, 2023):	8
3. Cambio del cultivo de Nopal por Aguacate Hass / aumento de consumo de agua e insecticidas y disminución en la diversidad de cultivos (Sociedad de agricultores de Colombia, 2019) (Agudelo Gutiérrez, 2022, pág. 175) :	8
4. Relevo generacional en los cultivos / desinterés por la cultura nopalera (Jaramillo , 2023) (Periódico El Páramo, 2023) (Hector H, 2019) (FEDEPAPA ; FAFP, 2023):	9
Objetivos	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos	11
Pregunta de investigación	12
Supuesto de investigación	12
Justificación	12
Conceptos clave	13
Antecedentes	14
Estado de la técnica	14
Requerimientos para la propuesta de diseño	18
CAPÍTULO 2. EJECUCIÓN	21
Ideación	21
Definición de propuesta	25
Diseño de Detalle	28
Propósito de proyecto:	32
CAPÍTULO 3. DIVULGACIÓN	34

Resultados	35
Conclusiones	37
Bibliografía	38

Lista de figuras

Figura 1. Árbol de problemas (elaboración propia).....	10
Figura 2 Diagrama de cajas (elaboración propia).....	22
Figura 3 Mapa mental de ideación (elaboración propia).	23
Figura 4 Moodboard de tendencia en utensilios comestibles (elaboración propia).....	24
Figura 5 Moodboard de tendencia en vajillas naturales (elaboración propia).	24
Figura 6 Moodboard de tendencia en cocina experimental (elaboración propia).....	25
Figura 7 Formato de viaje del cliente (elaboración propia).	26
Figura 8 Viaje del cliente, experiencia de compra (elaboración propia).	26
Figura 9 Perfil de usuario (elaboración propia).....	27
Figura 10 Púa vista en perspectiva (elaboración propia).	28
Figura 11 Demostrando el agarre de Púa (elaboración propia).	28
Figura 12 Vista lateral izquierdo y vista superior (elaboración propia).....	29
Figura 13 Dimensiones de púa (elaboración propia).	29
Figura 14 Etapas de prototipado en distintos materiales, impresión 3D PLA y biomaterial de Nopal (elaboración propia).....	30
Figura 15 Cuchara de doble función (elaboración propia).....	31
Figura 16 Cuchara para postres (elaboración propia)	31
Figura 17 Maquetas en papel de la cuchara de doble función (elaboración propia).....	31
Figura 18 Maquetas en papel cuchara para postre (elaboración propia).	32
Figura 19 Fotos de montaje de validación (elaboración propia).....	35
Figura 20 Fotos en la exposición 'Permanencia del nopal en Sonsón'(elaboración propia).	35
Figura 21 Poster RAD Social 'Biomateriales de Nopal'.	36
Figura 22 Board de marca Nopalía (elaboración propia).	37

Lista de tablas

Tabla 1 Tabla de ponderación (elaboración propia).....	11
Tabla 2 Estudio de la técnica (elaboración propia).....	18
Tabla 3 PDS técnico (elaboración propia).....	19
Tabla 4 PDS social (elaboración propia).	19

01

FUNDAMENTACIÓN

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN

Descripción de la situación problemática

Tema: Pérdida del cultivo de Nopal en Sonsón, Antioquia.

En el municipio de Sonsón, ubicado en la subregión del oriente antioqueño (Alcaldía de Sonsón, 2020), se cultiva el Nopal (*Opuntia ficus indica*) desde hace más de 100 años para la comercialización de su fruto, 'el Higo chumbo'.

En la última década (2014 – 2024) ha disminuido el número de cultivos que existen en la región, pasando de ser 520 familias (Bedoya-Loaiza, 2021) que lo cultivaban a menos de 100 (Ospina, 2023). Esto viene sucediendo debido a que los agricultores cambiaron el cultivo del Nopal al cultivo de "Aguacate Hass", por la política agropecuaria y desarrollo rural 2018-2022, en donde priorizan con incentivos económicos al campesinado, pues esta especie de aguacate es un producto de comercialización y exportación (Sociedad de agricultores de Colombia, 2019).

Así, la comunidad obtiene mayor ganancia a corto plazo, generando pérdida de identidad cultural en la región, pues en Sonsón ha sido relevante trabajar con el Nopal generando prácticas culturales alrededor de la planta. Entre estas, los recorridos por los cultivos de Nopal, atraer turismo al municipio, exportar 'los mejores higos del mundo' (Bedoya-Loaiza, 2021), la creación de sus propias herramientas para cosechar y manipular el cultivo (Ospina, 2023), especialmente en las familias campesinas.

Para ahondar en la situación problemática se desarrolla un árbol de causas y consecuencias que nos apoyará en la revisión documental del proceso para la detección de necesidades u oportunidades de diseño

Las causas que producen este problema a su vez una serie de consecuencia que a continuación serán presentadas de la siguiente manera, causa / consecuencia, estas fueron encontradas utilizando la metodología del árbol de problemas (Figura 1.).

1. **Desconocimiento de los beneficios de la planta / no hay aprovechamiento de la planta** (Londoño, 2016, pág. 131) (Agudelo Gutiérrez, 2022, pág. 176) (Orozco, 2023) (Pascoe, FORMULACIÓN DE UNA PELÍCULA PLÁSTICA NATURAL):

Una de las causas del problema en la pérdida del cultivo de Nopal en Sonsón es relacionada al desconocimiento de los beneficios que tiene esta planta y los diversos usos que se le puede llegar a dar, aparte de la venta de su fruto el higo. Luego de realizar entrevistas a los agricultores del cultivo y personas nativas del territorio acerca de la planta, comentaron que están empezando a incursionar en formas diferentes de utilizar el Nopal, así como con mermeladas, nopalitos encurtidos, lámparas y artesanías con la madera del Nopal. Estas iniciativas empezaron desde hace 15 años, gracias a la señora Ana María Orozco que fue pionera en aprovechar el cladodio u hoja de la planta.

El desconocimiento nos trae como consecuencia la falta de aprovechamiento de las partes de la planta y es así como se puede incursionar en diversas formas de manufactura del Nopal para crear nuevos usos y obtener más beneficios económicos del cultivo, así como se podrían hacer biomateriales a partir de la planta como lo hace en México la Dra. Sandra Pascoe.

2. Procesos de extracción agresivos / daños de fauna, flora y empobrecimiento del suelo (Ospina, 2023) (González-Ulibarry, 2017) (EOS DATA ANALYTICS, 2023):

La extracción del cultivo de Nopal se realiza cortando la mayor parte de la planta, se recolecta y luego se incendia todo el sector donde se encontraba la planta para extraer las raíces con mayor facilidad, este es el método que utilizan en la región y varios agricultores se preocupan de cómo puede afectar esto si sale de control o daña los suelos del territorio. Este proceso de extracción es muy agresivo para el suelo y el ecosistema. La generación de incendios no controlados puede crear consecuencia de empobrecimiento del suelo, perdiendo la oxigenación de la tierra y evitando que sea tierra fértil para los cultivos. Además, en los cultivos de Nopal es una de las fuentes de alimento para los pájaros de la zona, eliminando el cultivo es posible que se lleve a la migración de estas, también perdiendo la flora y fauna que existe alrededor de los cultivos y dentro de estos.

3. Cambio del cultivo de Nopal por Aguacate Hass / aumento de consumo de agua e insecticidas y disminución en la diversidad de cultivos (Sociedad de agricultores de Colombia, 2019) (Agudelo Gutiérrez, 2022, pág. 175) :

En el año 2019, en Colombia se crearon políticas de desarrollo agrícola que benefician el cultivo del Aguacate Hass, dando subsidios, incentivos y créditos con

el fin de promover la siembra de este fruto para ser un producto de exportación y de consumo local. Esto ha afectado fuertemente al municipio de Sonsón, donde se ha migrado de varios cultivos, entre estos el del Nopal, al cultivo del Aguacate Hass. En el caso puntual de los cultivos de Nopal que pasaron a ser de Aguacate Hass el cambio en el consumo de agua y de insecticidas es radical. Mientras que el cultivo de Nopal puede mantenerse con agua lluvia y con fumigación de control cada 6 meses, el cultivo de aguacate es uno de los cultivos de mayor consumo de agua, cuidado y de control contra las plagas e insectos. Realizando entrevistas en el municipio, muchas personas se quejaron de la diversidad de los cultivos en el territorio, siendo que antes ellos cultivaban papa (criolla y fina), maíz, café, gulupa, uchuva, higo, curuba, tomate de árbol, frijol, entre otros. Hoy en día, muchos de estos cultivos han disminuido por la entrada del aguacate.

4. Relevo generacional en los cultivos / desinterés por la cultura noplera (Jaramillo , 2023) (Periódico El Páramo, 2023) (Hector H, 2019) (FEDEPAPA ; FAFP, 2023):

En Colombia se está presenciando una situación problemática relacionada al relevo generacional en las actividades agrícolas, donde los jóvenes campesinos han migrado de las zonas rurales y municipios externos para vivir en las zonas urbanas y ciudades principales. Esto ha estado afectando al municipio de Sonsón, teniendo familias que han migrado casi es su totalidad del territorio o que han dejado el trabajo del campo o del cultivo de Nopal. Es así como se ha generado un desinterés por la cultura noplera, debido a que las generaciones más jóvenes no desean seguir con el trabajo tradicional de sus familias, buscando nuevas oportunidades en la ciudad o en áreas de trabajo que no los involucre con el trabajo corporal, dejando solo en la memoria de las generaciones anteriores la importancia de la tradición y la cultura agrícola del municipio.

Ya presentadas las causas y consecuencias que se realizaron a partir de la metodología del árbol de problemas (Figura 1), se podría determinar que la pérdida del Nopal en Sonsón en la actualidad se está presenciando al quitar los cultivos en su totalidad de forma agresiva, al cortarlos y quemarlos, dañando el suelo y afectando a los agricultores con la pérdida de identidad cultural alrededor de la planta.

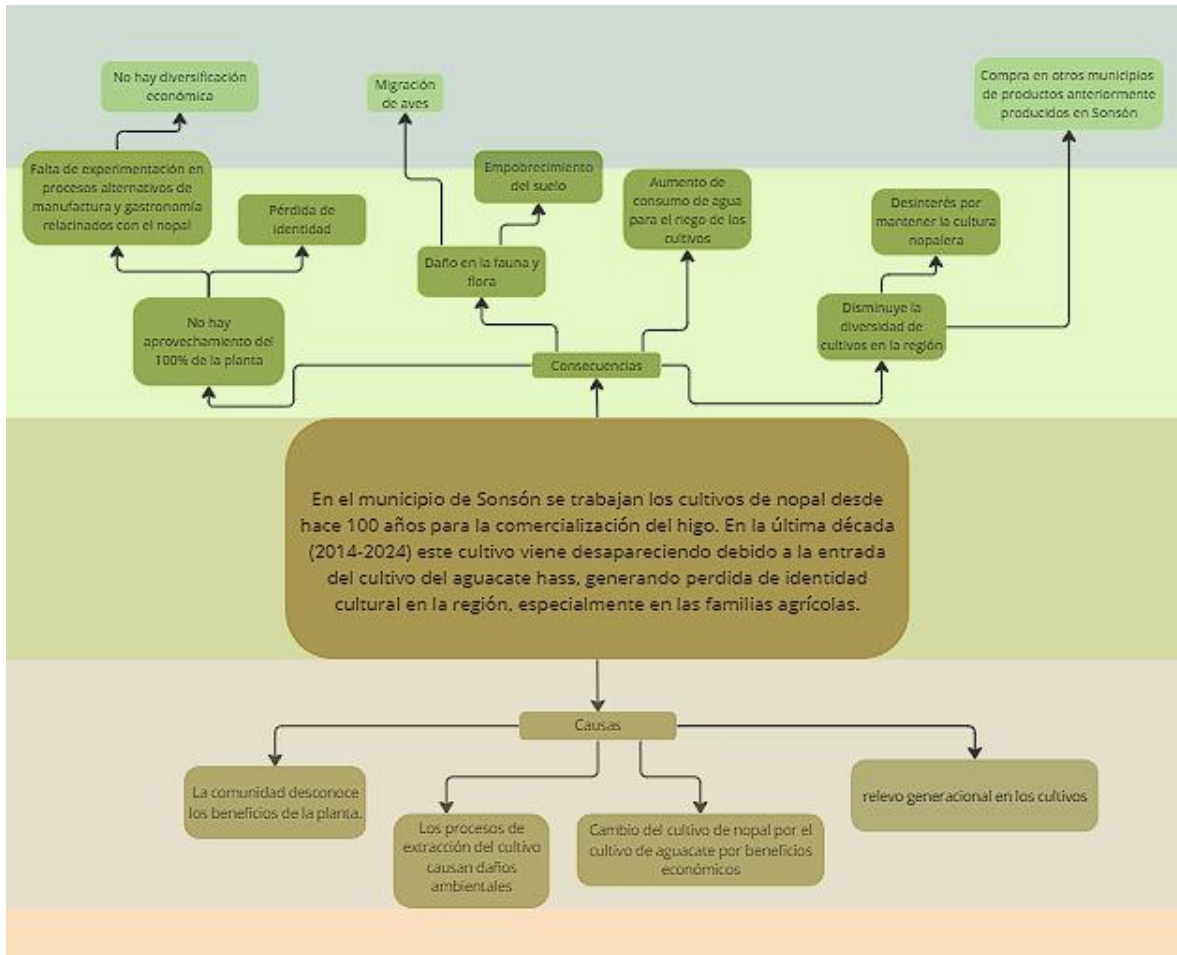


Figura 1. Árbol de problemas (elaboración propia).

Luego de realizar el árbol de problemas, se diagnosticaron las necesidades que surgían de las consecuencias del problema explicadas anteriormente; seguido a eso, se eligieron unos parámetros para evaluar con cual de esas necesidades se iba a trabajar en la tabla de ponderación (Tabla 1.). Estos parámetros fueron definidos personalmente y relacionados a la capacidad en términos de recursos económicos, temporales, técnicos y de conocimiento que se tenga de cada tema presentado y la dificultad que se pueda presentar al solucionar cada necesidad. Es así como se eligieron los parámetros de: importancia, capacidad de creación, complejidad tecnológica e información a mi alcance; se ponderó del 0 al 10, siendo el 10 la mejor puntuación y el 0 la más baja.

TABLA DE PONDERACIÓN							
#	NECESIDAD	IMPORTANCIA	CAPACIDAD DE CREACIÓN	IMPACTO EN COMUNIDAD	COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA	INFORMACIÓN A MI ALCANCE	TOTAL
1	Diseñar una estrategia para dar a conocer los beneficios de la planta y aprovecharla al 100%.	10	6	5	5	7	33
2	Diseñar una estrategia que recupere la identidad cultural nopalera en Sonsón.	8	6	8	6	5	33
3	Diseñar un artefacto que promueva los procesos alternativos de manufactura del nopal en la industria gastronómica.	10	8	6	7	9	40
4	Diseñar una estrategia de diversificación económica alrededor del consumo del nopal.	9	5	6	6	4	30
5	Diseñar una estrategia para promover el cuidado de la flora y fauna y mitigar la migración de aves.	7	6	7	6	5	31
6	Diseñar un artefacto que mitigue el empobrecimiento del suelo causado por tala agresiva.	7	7	7	5	5	31
7	Diseñar un artefacto que reduzca los niveles de consumo de agua en el riego de los cultivos.	8	5	6	4	4	27
8	Diseñar una estrategia para incentivar a los agricultores a diversificar sus cultivos en el territorio de Sonsón.	8	6	8	5	7	34
9	Diseñar una estrategia para retomar el cultivo de alimentos perdidos en el territorio para evitar comprarlos en otros municipios.	6	5	5	4	5	25

Tabla 1 Tabla de ponderación (elaboración propia).

Podemos observar en la tabla de ponderación (Tabla 1.) las 9 necesidades encontradas. Se seleccionaron las primeras tres debido a que tenían los valores más altos, por eso, se decidió en fusionar las tres necesidades y así fijar el objetivo del proyecto. Aunque la necesidad número 8 también tuvo un puntaje alto, se decidió no trabajar con ella debido a la fusión que se iba a realizar entre las primeras tres necesidades para el desarrollo del proyecto.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una familia de productos en la corriente del Food Design para el menaje al momento de comer a partir de subproductos provenientes del nopal de Sonsón, Antioquia.

Objetivos Específicos

1. Estudiar el nopal, sus propiedades y las partes de donde se puede extraer la base para el desarrollo de biomateriales.
2. Desarrollar un biomaterial que cumpla con los requisitos de diseño necesarios para la fabricación de productos en la corriente del Food Design, y que sea biodegradable y comestible.

3. Diseñar prototipos de alta fidelidad que permitan ser testados en un ambiente relevante.

Pregunta de investigación

¿El diseño de un producto gastronómico hecho a partir de un biomaterial puede ayudar a la diversificación y aprovechamiento del cultivo del Nopal?

Supuesto de investigación

En el municipio de Sonsón existe el cultivo de Nopal, el cual solo se aprovecha para la venta de su fruto, el diseño de un producto gastronómico con base en un biomaterial hecho a partir de los cladodios con dos años de maduración posibilita la diversificación del cultivo y recupera la cultura nopalera en dicho municipio.

Justificación

Mi motivación para realizar este proyecto de trabajo de grado va dirigido a querer proponer soluciones a esta problemática mencionada anteriormente que va desde lo social, ambiental y económico; que está afectando al municipio de Sonsón y a sus agricultores de nopal, utilizando estrategias de diseño, como los es el Food Design y el diseño sistémico.

Al conocer todo lo que ha sucedido en el municipio de Sonsón alrededor del cultivo de nopal he decidido dar a conocer y ayudar a los agricultores que desean mantener su tradición nopalera. El cultivo de nopal es de gran cuidado debido a que sus espinas están por todas partes, se necesita podar el crecimiento de la planta para crear caminos seguros entre ellas y cosechar el fruto con el uso de herramientas especiales para no lastimarse, trabajar con el nopal es cuestión de experiencia, no cualquiera lo puede hacer. Aun así, las familias son agradecidas por lo que les brinda el sustento para sus hogares y por ser unos de los pocos que pueden cultivarlo en la región.

El cambio agresivo que están haciendo al quitar el cultivo está dañando los suelos, este proceso consta de cortar y quemar el cultivo para luego preparar el terreno para la siembra del aguacate hass. Siendo un cambio drástico en la cantidad de agua y pesticidas que van a introducirse en el ambiente, el cultivo de nopal puede mantenerse con agua de lluvia al haber precipitaciones y en las épocas de mayor calor con riegos controlados, el aguacate es uno de los cultivos que consumen mayor cantidad de agua.

La pérdida del cultivo también ha afectado a la pérdida de tradición y cultura nopalera, muchas personas jóvenes y adultos jóvenes han empezado a olvidar el nombre de la planta y conociendo al fruto como 'la fruta de los pájaros' o la desconocen por completo. Esto ha

afectado a las ventas de la fruta en el pueblo y a querer conseguir apoyo para promover y proteger el cultivo dentro del municipio.

Mi otra motivación para realizar este proyecto es mi proyección profesional como diseñadora y gestora del producto, mostrando mi disciplina como investigadora en formación y mis capacidades para diseñar biomateriales y productos a partir de sus propiedades. Cabe anotar que este trabajo de investigación se realizó en el marco del proyecto de investigación en curso titulado “Generación de valor agregado para segundos usos de residuos obtenidos en la producción del higo”, donde cumplo el rol de auxiliar de investigación.

Conceptos clave

Tras realizar un proceso riguroso de investigación, donde se buscó la definición de varios conceptos claves para el desarrollo del proyecto, de esa forma, les presentamos los conceptos con sus respectivos autores para contextualizar y aclarar los temas que se van a tratar.

Según la Universidad de Oxford en el año 2001, describieron el término *gastronomía* en su diccionario llamado ‘*The new Oxford American dictionary*’ de la siguiente manera: ‘*la práctica o arte de elegir cocinar y comer buena comida.*’ (Oxford university, 2001). De esa manera, se puede decir que la gastronomía es una habilidad que se va desarrollando a conciencia.

El siguiente concepto es el de la *cultura popular*, definido por la RAE como: ‘*conjunto de las manifestaciones en que se expresa la vida tradicional de un pueblo.*’ (RAE, 2023). Es así como la cultura puede variar según las regiones y los sucesos que pasen en cada uno de ellos, con la posibilidad de cambiar con el pasar de los años.

El PennState College of agricultural sciences en Estados Unidos define el término *biomaterial* como: ‘un material derivado de o producido por organismos biológicos como las plantas, animales, bacteria, hongo y otros tipos de vida.’ (PennState College of agricultural science, s.f.). Así mismo, la compañía Stahl define de forma similar los materiales biobasados, de la siguiente manera: ‘*son creados usando fuentes renovables de biomasa. Estas fuentes comúnmente incluyen plantas, animales, marinos y materiales forestales. Otras posibles fuentes incluyen desperdicios de refinerías de azúcar y de la producción de*

biocombustibles, así como las algas.' (Stahl, s.f.). Siendo así, se puede decir que los biomateriales son provenientes de fuentes naturales.

El último concepto es el de la *biofabricación*, un término que nace de la manufactura biológica, en el banco de tendencias WGSN lo describen como: '*un sistema de producción que ve a los humanos trabajando con la naturaleza para crear materiales y objetos.*' (WGSN, 2024).

Antecedentes

Ahondando en los conceptos claves y en la situación problema, se pudieron encontrar proyectos previos relacionados con el territorio y con el objetivo del proyecto. Uno de estos fue realizado por el ingeniero de materiales Mauricio Vásquez y la diseñadora Lina Agudelo que, en colaboración con el Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe, la artesana Ana María Orozco, y entusiastas independientes, trabajaron la madera del Nopal para la creación de luminarias, diseño de joyas, obra plástica, ilustraciones, fotografías, obra multimedia, entre otras (Agudelo Gutiérrez, 2022). Al igual que este proyecto, la diseñadora Valentina Alzate realizó su proyecto de grado investigando el aprovechamiento de los residuos de Nopal en Sonsón para la creación de productos decorativos para el hogar con la madera de esta planta (Alzate Sánchez, 2022). Estas iniciativas han sido desarrolladas con la visión de proponer nuevos usos al Nopal en el municipio de Sonsón, utilizando la madera como materia prima para la creación de productos domésticos y decorativos.

En México, la doctora Sandra Pascoe es la pionera en la creación de biomateriales con base en el Nopal, en su laboratorio ha desarrollado varias formulaciones con diversas características con la intención de crear biopelículas plásticas. (Pascoe, 2019). Así como ella, la diseñadora Diana Urdinola en Medellín tiene un laboratorio de biomateriales, donde experimenta con ellos para la creación de productos biodegradables y materiales comestibles (Urdinola, 2019).

Estado de la técnica

Al realizar la previa investigación de antecedentes y conceptos teóricos nos permitió enfocar la búsqueda de proyectos, empresas, metodologías y representantes que han trabajado los temas de food design y de biomateriales. Es así como se entiende la definición de la universidad de Oxford sobre la gastronomía como: una práctica o arte de elegir y cocinar buena comida (Oxford university, 2001). Teniendo en cuenta esta definición, es posible pensar que el restaurante Mugaritz fundado por el chef Andoni Luiz Aduriz en España, entra dentro de esta categoría de gastronomía, siendo que este restaurante es uno de los más

prestigiosos por su exquisita comida y debido a que él considera que la comida es un arte para experimentar y hacer que los comensales vayan más allá de los sabores al probar sus platos (Aduríz, s.f.).

De esa misma forma, la diseñadora española Elsa Yranzo, que tiene una mirada similar a la ya mencionada, donde ella busca experimentar y expresar a través de los alimentos nuevas formas de diseñar y crear vivencias o exposiciones de museo, permitiendo dar a conocer una visión distinta de la comida que nos comemos a diario como un momento 'especial' (Yranzo, s.f.). Y es así como también empieza a tomar relevancia otro de los conceptos previamente presentados, la cultura popular definida por la Real Academia Española como: conjunto de las manifestaciones en que se expresa la vida tradicional de un pueblo. Dentro de estas manifestaciones se encuentra la comida y los rituales que viven alrededor de ese momento del comer y la importancia de nutrir el ser con alimentos (RAE, 2023).

Ahondando con lo anteriormente mencionado, nos encontramos con el proyecto colombiano que está ubicado en la ciudad de Medellín llamado Osadía, el cual fue fundado por dos amigos, transformando los platos tradicionales colombianos en experimentos culinarios, cambio la interacción con los alimentos conocidos por un momento de aprendizaje y nostalgia al comer algo conocido de una forma completamente diferente (Osadia Taller Food Design, s.f.).

Por otro lado, el concepto de los biomateriales o materiales biobasados son conceptos relativamente nuevos que están tomando mucha fuerza en los bancos de tendencia para los años futuros, mencionando nuevamente la definición de parte del PennState College of agricultural sciences (PennState College of agricultural science, s.f.).

Continuando con lo anterior, la unión de estos términos es una de las posibles miradas hacia el futuro no tan lejano, es así como la compañía New harvest en Estados Unidos empezó a crear películas comestibles para la producción de carne cultivada, donde mediante la manufactura aditiva o también conocida como impresión 3D, va creando en laboratorios carne hecha a partir de biopolímeros comestibles, rompiendo la barrera para la creación de alimentos o productos comestibles con base en biomateriales (New harvest, s.f.). De esa misma forma, tenemos en Colombia a la diseñadora industrial Diana Urdinola, la cual trabaja como profesora en el Instituto Tecnológico de Medellín dando clases de biomateriales comestibles, esto con el objetivo de mostrar nuevas posibilidades de los

alimentos y los desperdicios que estos dejan, dándoles una nueva oportunidad de vida (Urdinola, 2019).

Al igual que estos proyectos mencionados, el ingeniero de materiales Mauricio Vásquez y la diseñadora Lina Agudelo encabezaron una iniciativa junto con la Universidad de Medellín para estudiar el aprovechamiento de la planta llamada Nopal en el municipio de Sonsón para la creación de productos decorativos y luminaria, con este proyecto se pudo dar a conocer nuevos estilos de manufactura bio para aprender a trabajar con estos materiales naturales y enseñarles a las comunidades como aprovechar lo que la tierra les da.

Es así como luego de toda la investigación, propongo la unión de la visión experimental de la gastronomía como un arte de vivir y disfrutar los sabores, las texturas y la diversidad de los alimentos para así poder aprovecharlos y llevarlos a una visión especulativa del futuro donde se transforman en biomateriales comestibles, creando nuevas formas de comer y de manejar los alimentos para fortalecer y reconstruir la cultura gastronómica de nuestras vidas.

De esa forma, a continuación, se presenta un listado de proyectos que son relevantes para el proyecto por su visión en alguno de los dos temas mencionados, gastronomía o biomateriales. En esta tabla se puede observar el país de origen, el tipo de proyecto, por qué fue seleccionado, qué destaque del proyecto y qué le hace falta según mi criterio.

#	PAÍS	TIPO DE PROYECTO	¿POR QUÉ?	¿QUÉ DESTACO?	¿QUÉ CRITICO?
1	Argentina	Gastronomía Bio Pedro Reising Bocatorio	Cree en que la boca es un laboratorio vivo	Su forma de conceptualizar	Aterrizarlo a un territorio
2	Colombia	Biomateriales comestibles Diana Urdinola Serna	Crea materiales para el consumo humano	Su técnica en prototipado y para trabajar con los biomateriales	Ubicarlo a un contexto
3	Nueva Zelanda	Food Design Thinking Francesca Zampollo	Creación de metodología de diseño para los alimentos y la creación de las ideas.	Su visión para diseñar con base en la comida.	El trabajo con biomateriales
4	España	FUTURE FOOD SCENARIOS workshop Elsa Yranzo	La experimentación y expresión a través de la comida	Su conceptualización	Puede ser muy conflictivo ante la sociedad

#	PAÍS	TIPO DE PROYECTO	¿POR QUÉ?	¿QUÉ DESTACO?	¿QUÉ CRITICO?
5	Francia	L'École de design	Explora asuntos relacionado con el sistema de los alimentos	Buscan desarrollar la comida del futuro	No estudian la relación cultural con la comida
6	Italia	Advanced Biomaterials for Food Edible Coatings C. Valeria Giosafatto	El uso de biomateriales consumibles	la creación de un biomaterial como capa protectora comestible de los vegetales	El biomaterial no es notorio ante el ojo público
7	Estados Unidos	Edible films for cultivated meat production New Harvest	Desarrollan carne con base en trabajo biomaterial celular en laboratorios	La normalización e implementación de los biomateriales para la creación de alimentos	No hay trabajo relacionado con la cultura de la comida
8	España	La alimentación como signo de cultura Montserrat Vilaplana	Demuestran que las personas conectan la gastronomía con sus condiciones culturales y demográficas.	Los hábitos de las personas según sus entornos para mantener un estilo de alimentación.	No tiene biomateriales
9	España	La cultura de la comida Rosi Morales	Entiende el comportamiento más allá del comer alrededor de la comida y como eso impacta la cultura	Como entiende la comida como un lenguaje cultural	No tiene biomateriales
10	Colombia	Osadía Estudio de diseño y diversión comestible	Buscan experimentar con la comida y crear experiencias comestibles	Su forma de conceptualizar y de arriesgarse en sus diseños	No trabajan con biomateriales
11	Chile	Muz Valentina Cuchacovich	Empaque realizado de un biomaterial de nopal	La creación del material a partir de nopal	Aterrizarlo a un territorio
12	México	Sandra Pascoe Biomateriales de Nopal	Creación del primer laboratorio de biomateriales a partir del Nopal	El desarrollo de los biomateriales para diversos usos	No habla de materiales comestibles ni de cultura
13	Australia	GOOD EDI Vasos de avena para café	Creación de un vaso de avena comestible para tomar café	El material y la reducción del uso de vasos plásticos	Aterrizarlo a un territorio

#	PAÍS	TIPO DE PROYECTO	¿POR QUÉ?	¿QUÉ DESTACO?	¿QUÉ CRITICO?
14	España	Mugaritz Andoni Luiz Aduríz	Busca alimentar el alma, el deseo y los sentidos, cuestiona las normas tradicionales culinarias	Su conceptualización y visión de los alimentos	Aterrizarlo a un territorio
15	Estados Unidos	Fun with Fruit: Using Edible Materials in Art Victoria Steger	Trabajan con materiales comestibles	El uso de los alimentos como materiales para la creación de pigmentos	Crear un material del alimento y la conexión con la cultura

Tabla 2 Estudio de la técnica (elaboración propia).

Requerimientos para la propuesta de diseño

Los requerimientos de diseño nos permiten medir la viabilidad y la capacidad de realizar una idea, también nos permite saber si la idea planteada es coherente con la investigación previamente realizada sobre la problemática y el estado de la técnica. Ahondando en este punto mencionado, en la tabla del estado de la técnica (Tabla 2) contiene una columna nombrada '¿Qué crítico?', esta misma, sirve como base para desarrollar los requerimientos de diseño, siendo que se estudian casos específicos que nutren el desarrollo del proyecto y que, al analizarlos, estudiamos y tomamos respetuosamente las partes que pueden adaptarse y a la vez, encontramos que elementos ausentan que deben estar en las ideas que se vayan a desarrollar.

A continuación, se van a presentar dos tablas en formato de PDS (producto design specification). La primera (Tabla 3.) desarrollada teniendo en cuenta los requerimientos técnicos; y la segunda (Tabla 4.) desarrollada con los requerimientos sociales, siendo relevante ambos aspectos para el correcto desempeño de la propuesta de diseño que se vaya a presentar.

PDS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS						
#	VOZ DE USUARIO	REQUERIMIENTOS	UNIDAD	CANTIDAD	N	D
1	Que sea rígido	Debe soportar la fuerza y presión que genera la mano	kg/fza	7		
2	Que sea biodegradable en agua	El material debe ser soluble en agua	Tiempo / Temperatura	10 min / 100° C		
3	Que sea biodegradable en tierra	El material se descompone al estar en la intemperie	Tiempo	100 días		
4	Que tenga un sabor agradable	Debe tener un sabor neutral y maridable	Escala de sabores	dulce - salado		

PDS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS						
#	VOZ DE USUARIO	REQUERIMIENTOS	UNIDAD	CANTIDAD	N	D
5	Que sea punzante	Debe poder atravesar una manzana	manzana	1		
6	Que tenga duración en tiempo predeterminado	Debe durar un periodo de tiempo mientras es utilizado	minutos	x>20		
7	Que se pueda comer	Material no tóxico / inocuo	Toxinas	0		
8	Que sea cómodo al agarre	El agarre no cansé las articulaciones en un tiempo estipulado.	minutos	20		

Tabla 3 PDS técnico (elaboración propia).

PDS REQUERIMIENTOS SOCIALES						
#	VOZ DE USUARIO	REQUERIMIENTOS	UNIDAD	CANTIDAD	N	D
1	Que se diga de donde proviene el nopal que se reivindique el origen del nopal	Se debe percibir que el origen es de Sonsón al comprarlo o utilizarlo	Validación con usuarios	8/10		
2	Que se pueda usar en mis comidas reemplazando el tenedor tradicional	Se debe relacionar la cultura gastronómica de Sonsón	Validación con usuarios	8/10		
3	Quiero verlo y que represente a mi comunidad afianzando procesos identitarios	Conceptualización y visualización arraigada al territorio	Validación con usuarios	8/10		
4	Quiero entender la intención del producto	Que se perciba la relación entre la cultura, la comida y el material	Validación con usuarios	8/10		

Tabla 4 PDS social (elaboración propia).

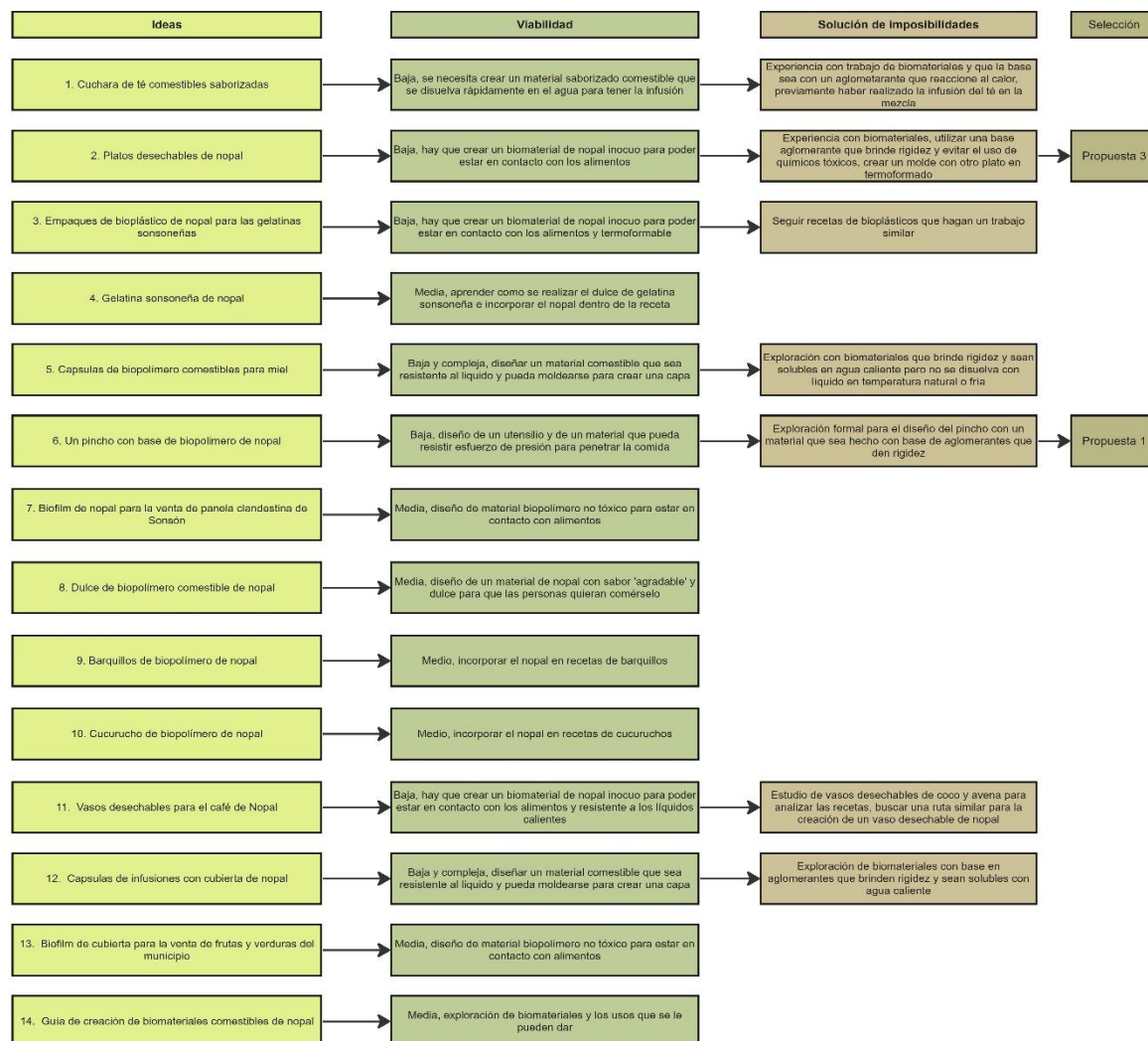
02

EJECUCIÓN

CAPÍTULO 2. EJECUCIÓN

Ideación

Para realizar el proceso de ideación se generó primero una lluvia de ideas con la intención de crear un listado de 30 ideas sin limitaciones, en este primer momento se buscó trabajar la creatividad al pensar en diversas ideas sin pensar en cómo se llevarían a cabo. Seguido de enlistar las ideas, se analizó la viabilidad de las mismas y justificando el 'por qué' su nivel de complejidad, luego se seleccionó las 15 menos viables y se buscó posibles soluciones para las imposibilidades. Por último, seleccionando las 5 con mejores soluciones para desarrollarlas como propuestas de diseño. A continuación, se puede observar a través de un diagrama de cajas como se realizó el proceso previamente explicado.



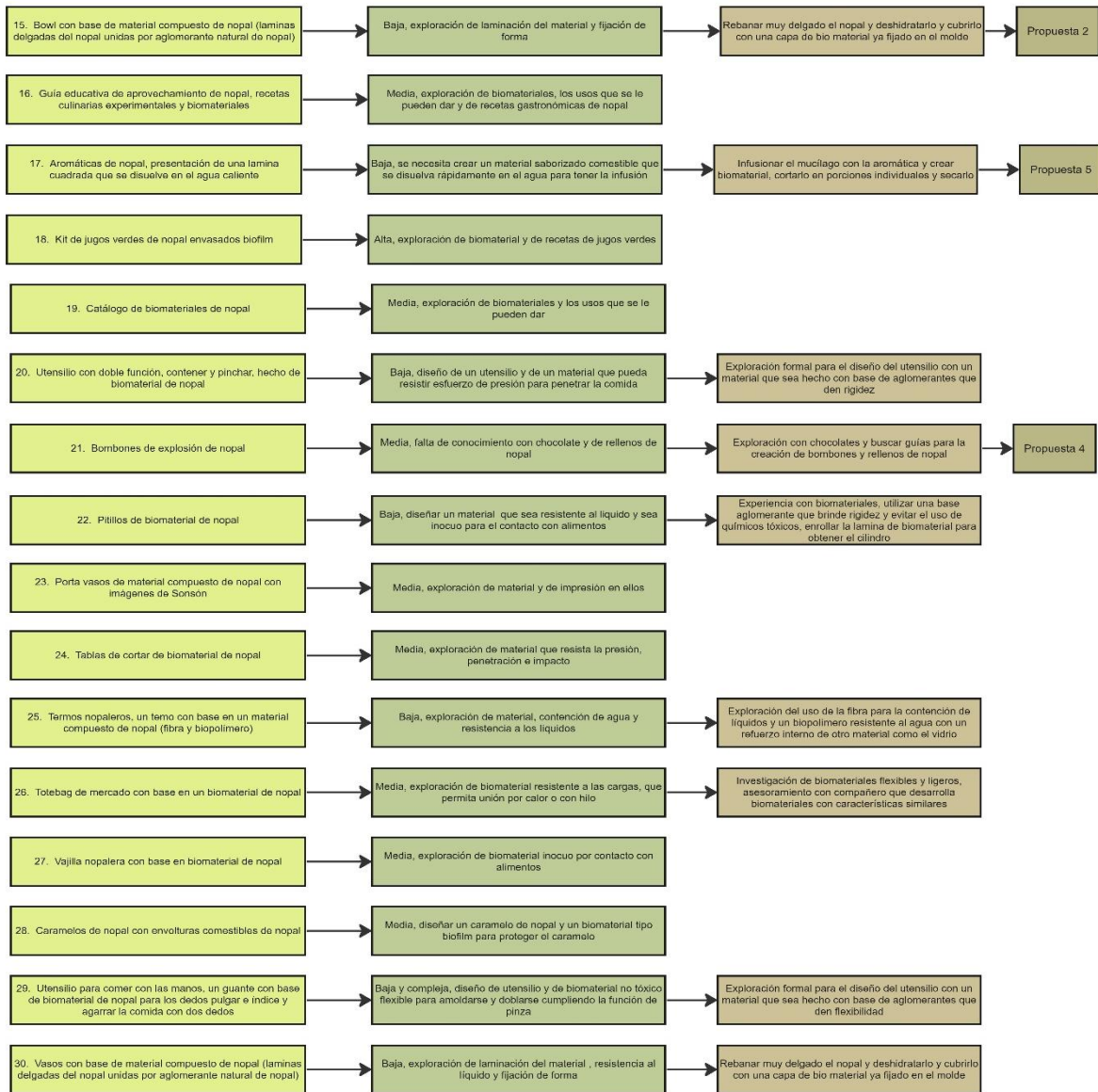


Figura 2 Diagrama de cajas (elaboración propia).

De esa forma se seleccionan las siguientes opciones para ser posibles propuestas de diseño:

1. Un pincho con base de biopolímero de nopal.
2. Bowl con base de material compuesto de nopal (láminas delgadas del nopal unidas por aglomerante natural de nopal).
3. Platos desechables de nopal.
4. Bombones de explosión de nopal.

5. Aromáticas de nopal, presentación de una lámina cuadrada que se disuelve en el agua caliente.

A continuación, se realizó un mapa mental donde las ideas se dividieron por categorías para proyectar las tendencias que se podrían crear a partir de este proyecto.

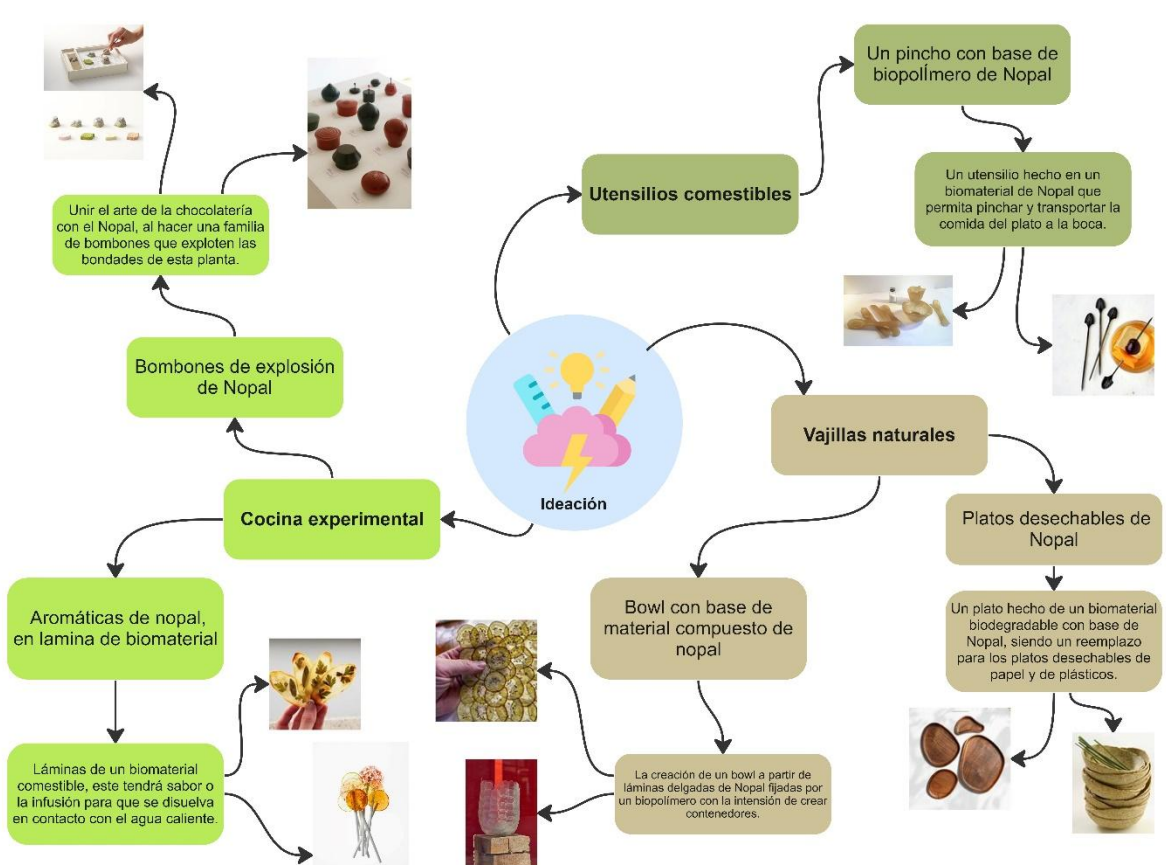


Figura 3 Mapa mental de ideación (elaboración propia).

Las tendencias serán nombradas por el nombre de cada categoría y para sustentar las mismas, se va a realizar un Moodboard donde se presentan 2 proyectos o iniciativas que representan visualmente o conceptualmente la intención de cada tendencia, por cada una de las siguientes categorías de búsqueda: marcas, estética / diseño, medios y cultura.



Figura 4 Moodboard de tendencia en utensilios comestibles (elaboración propia).



Figura 5 Moodboard de tendencia en vajillas naturales (elaboración propia).



Figura 6 Moodboard de tendencia en cocina experimental (elaboración propia).

Definición de propuesta

Luego de realizar el estudio de tendencias, y bajo criterio personal analizar las 5 ideas con mejor puntaje, se decidió llevar a cabo el pincho hecho con base en un biomaterial comestible de Nopal. La razón principal por la que se eligió esta idea es debido a que puede conectar con las otras tendencias sin necesidad de tener que cambiar su esencia. El pincho que se propone diseñar va a retar el gesto común del comer, creando así una experiencia culinaria nueva, uniéndolo además al factor de que el pincho será hecho con la intención de ser ingerido al final de su uso.

Con este producto buscamos generar una nueva sensación en las personas y una experiencia compleja, que transmita emociones y haga reflexionar sobre lo que consumimos y como eso contamina o beneficia a la comunidad, todo dependerá de nuestra decisión. Para esto se utilizaron varias herramientas que nos ayuden a definir cómo será la

experiencia y que queremos lograr con esta, la primera es el viaje del cliente (Figuras 7 y 8).



Figura 7 Formato de viaje del cliente (elaboración propia).

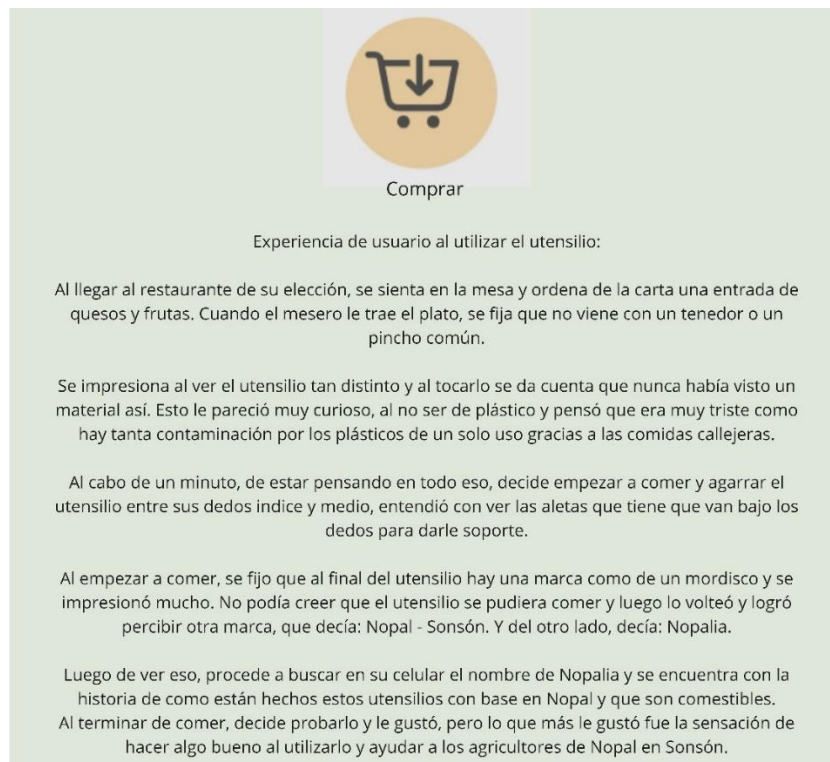


Figura 8 Viaje del cliente, experiencia de compra (elaboración propia).

La siguiente herramienta utilizada fue el perfil de usuario (Figura 9), esta nos permite identificar claramente a que personas, usuario y/o cliente nos queremos dirigir. En este caso quisimos definir con mucho detalle a un perfil que actuaría como cliente y sería usuario del producto a la vez.



Pensamiento e intereses
Le gusta la naturaleza desde chiquita y al crecer en Sonsón siente un gran apego a su cultura. Le gusta experimentar con la comida y prefiere siempre consumir local.

Antecedentes
Ella ha visto como han disminuido los cultivos de Nopal y como su familia sigue cultivándolo a pesar que otros les dicen que cambien. Ella siempre ha querido tener la oportunidad de apoyarlos y ayudarlos a crear nuevas alternativas de venta.

Desafíos
Ayudar a su familia a promover el consumo y venta del Nopal en Sonsón y en sus alrededores.



Demografía
Cristina es una mujer que tiene 30 años, ella se graduó de psicología y estudió en Medellín. Regreso a Sonsón hace un año para montar café que venda solo productos locales y hace consultas de forma virtual a través de una plataforma de salud mental.

Objeciones comunes

- Entender como se debe agarrar
- Que quieran comerlo
- Cómo se debe guardar para que no se dañe

Objetivos
Ella espera que el producto sea agradable de usar y comer, que no se parta en mitad del uso y sea resistente. Espera que sea una nueva alternativa para dar a conocer el Nopal como planta comestible.

Principales temores
Que al comerlo le de indigestión, que el producto no sea funcional, que el producto sea contaminante.

como generar confianza con la experiencia y el diseño (tener tabla nutricional, código de invima)

Cristina Jaramillo

Figura 9 Perfil de usuario (elaboración propia).

Al definir el usuario, se pudo notar que faltaba un elemento para fidelizar o premiar luego de sus compras. Es así como se decidió definir ciertos premios que se les podía entregar gracias a su persistencia y fidelidad con el proyecto.

Y es así como nos preguntamos, ¿Qué gana el usuario con utilizar el utensilio de Nopal?, a lo cual salieron dos escenarios.

1. A los compradores del producto se les ira haciendo una cuenta de puntos por cada compra que haga, a la quinta compra del producto, se le dará una caja de 20 unidades gratis.
2. En caso de que el cliente compre más de 100 unidades, se le dará un bono para la próxima compra y se le hará un envío de regalo de un cladodio del Nopal con 2 higos, el fruto, para dar a conocer la planta y su delicioso sabor.

Diseño de Detalle

Luego de tener claro a que público nos dirigíamos y como queríamos que fuera la experiencia, se empezó a perfeccionar los detalles de la forma, de esa forma, llegamos a obtener el pincho Púa (Figura 10).

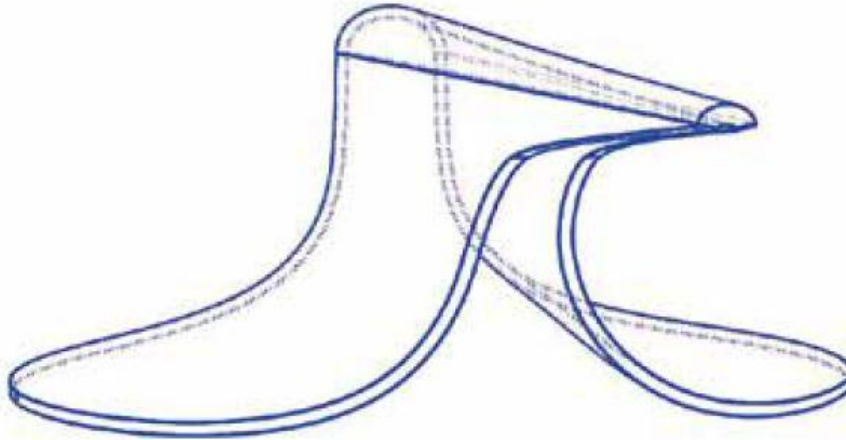


Figura 10 Púa vista en perspectiva (elaboración propia).

Este pincho tiene una geometría particular con la intención de generar un nuevo gesto al momento de comer y relacionarse con los alimentos. Es por eso, que tiene dos aletas que le permiten acomodarse en la parte inferior de los dedos índice y medio, y así, al realizar presión pinchando la comida el borde posterior crea resistencia con la parte interior de los nudillos, evitando que el utensilio se desplace hacia atrás, en la siguiente imagen podemos apreciar el agarre (Figura 11).

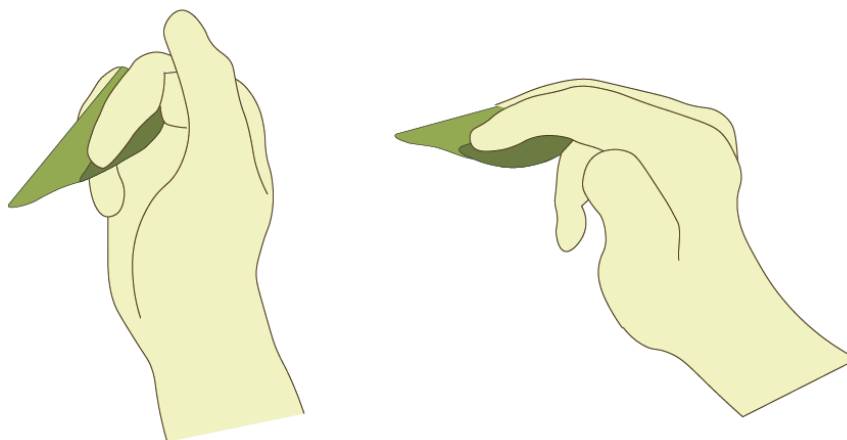


Figura 11 Demostrando el agarre de Púa (elaboración propia).

Así mismo, para que se pueda ver claramente la geometría del utensilio, se muestra el lateral de la pieza y la vista superior (Figura 12), así, se puede apreciar claramente.

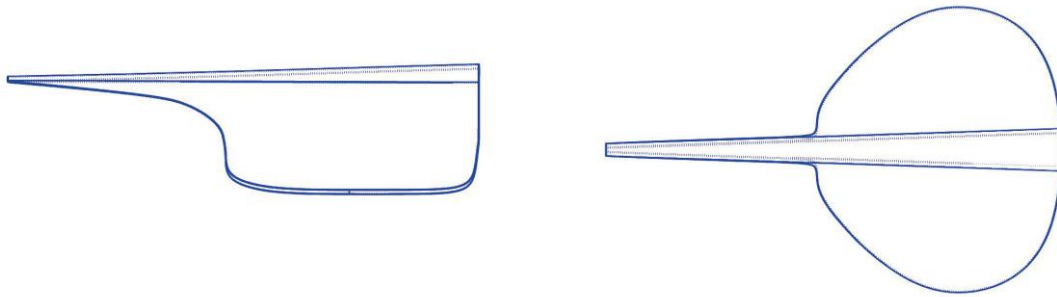


Figura 12 Vista lateral izquierdo y vista superior (elaboración propia).

Las dimensiones de Púa (Figura 13) fueron probadas primero en maquetas de papel y en impresión 3D con PLA, de esa forma, se pudo asegurar que el tamaño fuera acorde para el uso y el usuario.

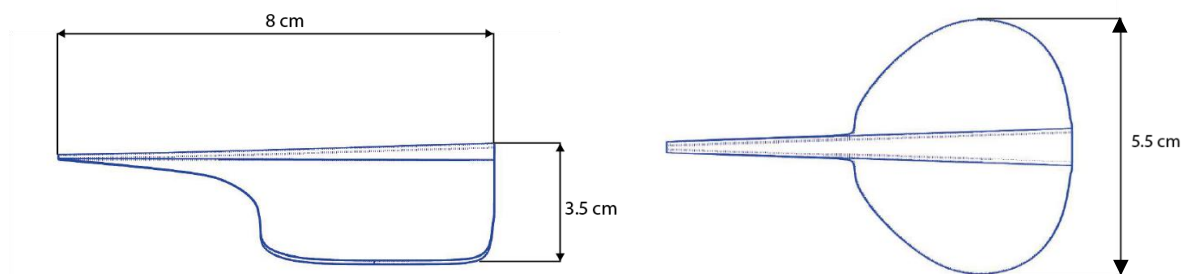


Figura 13 Dimensiones de púa (elaboración propia).

En el proceso de perfeccionar la forma del utensilio, también se estuvo realizando pruebas para la creación del material utilizando el mucílago del Nopal como base, se realizaron varias pruebas de dosificación con los aglomerantes, gelatina y almidón de yuca, y como estabilizante se utilizó el vinagre.

El proceso de creación de este producto se realiza en dos fases, la primera es la de creación del material y la segunda es la creación del pincho. Al iniciar se corta el Nopal y se pasa por el extractor de jugos dejándonos como resultado el mucílago limpio, sigue la cocción de este en baño maría por 30 minutos para separar las fases; luego de esto, se dosifican las cantidades de cada ingredientes y se mezclan los componentes secos para luego unirlos con el mucílago en partes, al mezclar bien y quitar los grumos, se vuelve a poner en fuego maría la mezcla, se cocina hasta que tiene una consistencia pastosa y homogénea, en ese momento se le agrega el vinagre y se mezcla bien hasta que vuelva a quedar pastosa la mezcla. Se retira del fuego y con una jeringa se verte en el molde ya preparado con una

ligera capa de aceite de oliva y sellado correctamente. Luego se deja secar el material dentro del molde por 5 días dejando el molde abierto y cerrado por periodos de tiempo para asegurar la forma.

Se realizaron varios ensayos de prototipo en diferentes materiales, la primera versión fue en papel, luego se realizaron en impresión 3D, para llegar a realizar pruebas en el material (Figura 14).

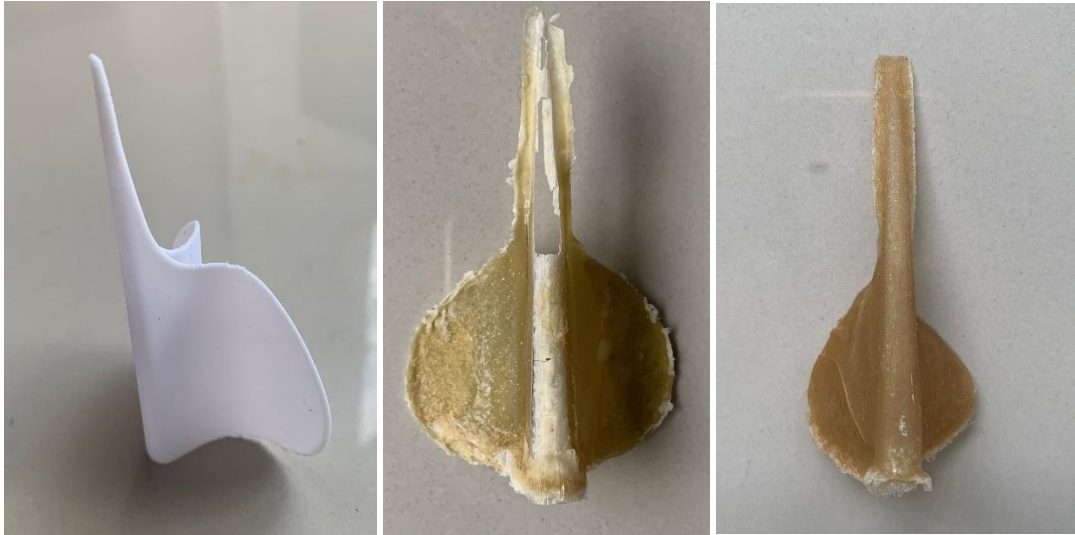


Figura 14 Etapas de prototipado en distintos materiales, impresión 3D PLA y biomaterial de Nopal (elaboración propia).

Hasta el momento, los prototipos realizados en el biomaterial han tenido defectos en el proceso de secado al aire libre, esto ha causado variaciones en la forma, contrayéndose de forma irregular o dejando vacíos y/o quiebres en la pieza. Se han realizado varios ensayos con la finalidad de establecer una metodología de secado estandarizada para obtener el mismo resultado de pinchos en cada ensayo.

Luego de realizar el diseño de Púa, se pensó que era posible crear una colección de utensilios que fueran hechos a partir del mismo material y con la intención de generar nuevos gestos al utilizarlos para comer.

Retomando con otra de las ideas planteadas en el diagrama de cajas (Figura 2) como la número 20, Utensilio con doble función, contener y pinchar, hecho de biomaterial de nopal; teniendo eso en mente se ilustraron dos utensilios que acompañarían a Púa.

Primero se pensó en una cuchara que tuviera doble punta (Figura 15) así podría por un lado contener y por el otro extremo podría pinchar, teniendo el agarre en la parte central del utensilio.

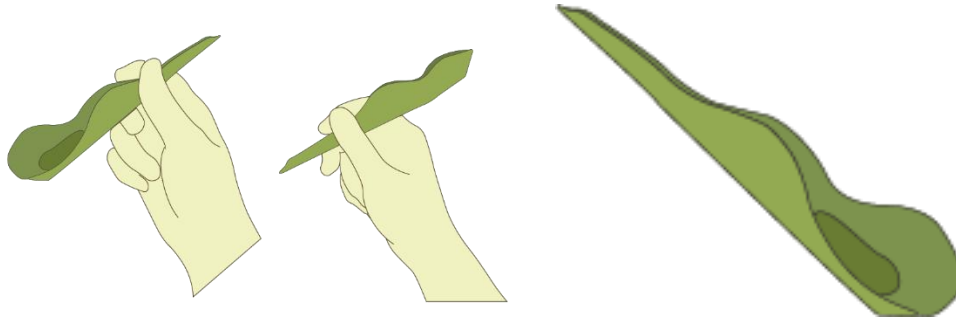


Figura 15 Cuchara de doble función (elaboración propia).

Luego de realizar el diseño de la cuchara con doble función, comencé a pensar en una cuchara que fuera para postres, donde la punta sea muy prolongada para ir comiendo para del postre junto con el utensilio, así generar una experiencia de maridaje con la comida.

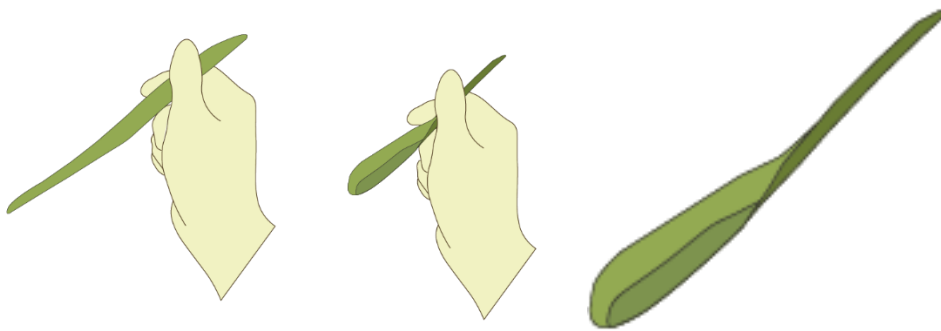


Figura 16 Cuchara para postres (elaboración propia)

Estas dos formas solo se evaluaron en maquetas de papel, debido a que la investigación se centró primero en el desarrollo del Púa y luego de perfeccionar ese elemento, se piensa seguir con los otros dos.

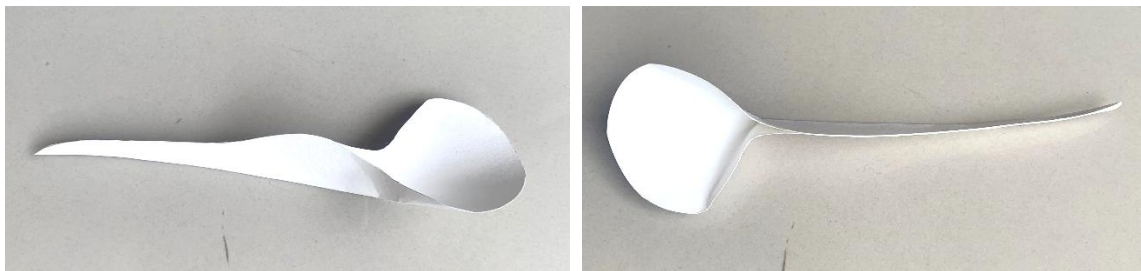


Figura 17 Maquetas en papel de la cuchara de doble función (elaboración propia).



Figura 18 Maquetas en papel cuchara para postre (elaboración propia).

Propósito de proyecto:

Realizar un utensilio que cumpla con la función de pinchar la comida y este hecho con base en un material biobasado hecho con Nopal del municipio de Sonsón.

Se detectó la oportunidad de diseño al preguntar, ¿Qué problemas arregla el producto?, ayuda a diversificar y a aumentar el uso del cultivo de Nopal y los desarrollos culturales alrededor de la planta. Y lo conectamos con el público objetivo, personas con gusto por la gastronomía, la cultura propia y con gran interés por el medio ambiente.

Se identificaron 5 compañías que pueden ser una posible competencia, la primera sería Crunchies, Compañía en Medellín que vende cucharas comestibles en galleta de avena; la segunda es Uman, empresa que trabajo con bioplásticos compostable y biodegradables para hacer utensilios y más; la tercera es Voila, empresa española especializada en vender en grandes cantidades utensilios comestibles; la cuarta sería Gloop, empresa española que vende utensilios comestibles de galleta, cucharas y removedores y por último Bakeys, empresa en India que vende cucharas comestibles de galleta con tres sabores y distribuye a varios países.

Seguido se proyectaron métricas de éxito:

1. Generar impacto social con los utensilios.
2. Dar a conocer el Nopal en los alrededores de Sonsón como planta comestible.
3. Distribución de los utensilios en restaurantes locales en Sonsón y sus alrededores.

Luego, se definieron los riesgos:

1. Control de hongos y bacterias en el utensilio
2. Percepción social sobre comer un bioplástico
3. Resistencia al cambio en utensilios comestibles y que no sean una galleta

Con estos elementos se pueden establecer medidas para identificar las metas de éxito comparándolas con empresas establecidas en el mercado y también buscar oportunidades de mejora teniendo claro los riesgos del proyecto para evitar que sucedan y saber cómo manejarlos.

03

DIVULGACIÓN

CAPÍTULO 3. DIVULGACIÓN

Se realizó una reunión virtual con la dueña de Cacaúa café en Sonsón, Daniela Cortés, ella fue seleccionada debido a que proviene de una familia de agricultores de Nopal y en su tienda ha sacado productos de nopal de chocolatería. A ella se le presentó el proyecto e intenciones de aprovechamiento de la planta y si le interesase utilizarlo en su tienda de café como símbolo de empoderamiento de la cultura nopalera de Sonsón.

En el encuentro virtual se les mostraron los avances del material, la forma del utensilio, el nombre de este y de la marca; a la vez se les preguntó su opinión acerca de la alternativa estudiada para mejorar y aumentar el aprovechamiento del cultivo; y si consideraban que esta estrategia podía ser replicable o efectiva en el contexto de Sonsón.

Al realizar la entrevista y mostrarle el pincho, se vio muy intrigada por la forma y quiso saber más de la propuesta. Comentó que sí estaría interesada en usarlo pero que lo veía muy complicado y costoso para tenerlo en su tienda, siendo que el mercado de Sonsón no es tan abierto y los precios que se manejan son más bajos. Ella propuso que podía ser mejor opción empezar con una geometría más sencilla y que permitiera que fuera más económico el producto. Le pregunté, ¿cuánto estaría dispuesta a pagar por la unidad?, a lo que contestó: \$ 500 COP como máximo, debido a que los empaques que ella utiliza cuestan \$ 650 COP y también son de una fuente eco amigable.

La estrategia le pareció que sí podía ser replicable en el territorio de Sonsón y en otros que tuvieran una problemática similar, considera que es una propuesta interesante que va a resaltar el valor cultural de Nopal en el pueblo y que puede generar mayor conocimiento de nuevas alternativas de manufactura de la planta para las nuevas generaciones. A la vez, ella considera que esta iniciativa puede llegar a ser viable si se consiguen aliados.

En la ciudad de Medellín se realizó una validación del utensilio con un grupo de cinco personas, donde cada uno utilizó el pincho para perforar distintos alimentos que estaban picados y dispuestos en una tabla; seguido de eso, les di una pequeña muestra del material para que degustaran.

Los comentarios sobre el sabor del material se dividieron, a cuatro personas les parecía que no era tan agradable por su cuenta, pero al comerlo con los alimentos cambiaba el sabor y era más interesante, solo uno de la muestra le gustó el sabor del material por su cuenta. El agarre fue un punto a debatir, a tres personas le pareció que era un gesto para comer nuevo y que le llamaba la atención, mientras que a los dos restantes les pareció incómodo comer de esa forma. En general la reacción fue positiva, pero consideran que es un utensilio para ocasiones especiales.



Figura 19 Fotos de montaje de validación (elaboración propia).

Resultados

Durante el proceso de investigación con este proyecto, se han realizado varias herramientas para divulgar el estudio de biomateriales comestibles y de los utensilios hechos a partir de este biomaterial. Es así como, se ha participado en distintas actividades como lo fue la exposición de 'Permanencia del Nopal en Sonsón', que se realizó en la 64va versión de las Fiestas del Maíz (fiestas anuales de este municipio), esta exposición fue organizada entre la Alcaldía de Sonsón, el departamento de cultura y la Universidad de Medellín, con la intención de propagar en la comunidad el conocimiento y generar nuevas oportunidades de uso para la planta.

En esta ocasión, tuve la oportunidad de estar presente y exponer mi trabajo en el proyecto como auxiliar de investigación; mostrando el diseño de los utensilios en maquetas de papel y cuatro muestras de biomateriales realizados por mí.



Figura 20 Fotos en la exposición 'Permanencia del nopal en Sonsón'(elaboración propia).

Gracias a esta experiencia junto con la comunidad de Sonsón, en donde pude recopilar información positiva hacia el proyecto y sobre la percepción de ellas hacia los utensilios y biomateriales. Se decidió compartir estos resultados en la próxima versión del Taller RAD Social 13° versión, participando con el tema de 'Diseño de biomateriales comestibles a partir de nopal cultivado en Sonsón, Antioquia.', realizando un artículo, video y póster para compartir que se realizó en la exposición desde el proyecto, en la Figura 21 podrá visualizar el póster. A la vez, se participó en el 13° Simposio internacional de sostenibilidad del Pascual Bravo, donde se expusieron los resultados del trabajo y en el 12° Encuentro internacional de la Red Latinoamericana de Diseño y Alimentos en la ciudad de Cuenca de Ecuador.

BIOMATERIALES DE NOPAL



El nopal es una planta originaria de México perteneciente a la familia de las cactáceas, y reconocida en este país como un emblema cultural, en particular en su gastronomía. Se ha propagado por distintos continentes, y en América se encuentra desde Canadá hasta Argentina. En Colombia se cosecha en los departamentos de Antioquia, Boyacá y Santander, principalmente para la cosecha de su fruto, el higo chumbo (o tunal). Sin embargo, las propiedades de la planta permiten que se pueda aprovechar en su totalidad. La falta de conocimiento sobre esta posibilidad ha llevado a los cultivadores de nopal en Colombia a sustituir esta planta por otras que ofrecen mayores beneficios económicos a corto plazo, como sucede en el caso del municipio de Sonsón que están cambiando el cultivo por el aguacate hass.

El diseño, desde sus distintas disciplinas, aparece como un gran aliado para proponer nuevas alternativas de uso de esta planta emblemática. Al detectar que se están realizando productos que estén en contacto con los alimentos, se identifica la oportunidad de trabajar con la corriente del Food Design, la cual estudia la relación que hay entre la comida, los utensilios y los humanos. Es así como se plantea que la unión de dos elementos, los biomateriales, los cuales son creados usando fuentes renovables de biomasa. Estas fuentes comúnmente incluyen plantas, animales, marinos y materiales forestales, junto con el Food Design, con la intención de proponer biomateriales comestibles para diversificar los métodos de manufactura y producción del cultivo de nopal.

Se presentó ante la comunidad de Sonsón durante la 64va versión de las Fiestas del Maíz la exposición titulada "Permanencia del nopal de Sonsón" una colección de biomateriales comestibles con diversas características y posibles usos para estos materiales. En este espacio se logró recopilar información sobre cómo los habitantes y agricultores de Sonsón percibían éstos, donde se evidenció gran aceptación por la novedad presentada en el uso de esta materia prima que abunda en la región.

Esta iniciativa pretende brindar una posibilidad de aprovechamiento del cultivo más allá de la producción del higo, y así impulsar la generación de nuevas alternativas de sustento para la comunidad nopalera.



EXPOSICIÓN TALLER RAD-SOCIAL

DISEÑO DE BIOMATERIALES COMESTIBLES A PARTIR DE NOPAL CULTIVADO EN SONSON, ANTIOQUIA

Contexto: Utilizando el nopal (*Opuntia ficus-indica*), del municipio de Sonsón, Antioquia, se desarrolla un biomaterial biodegradable y comestible con el fin de diversificar el aprovechamiento de la planta para que los agricultores puedan tener mayores beneficios de este cultivo más allá de la cosecha de su fruto, el higo.

Rol del diseño: Como interlocutor con la comunidad nopalera, para enseñarles alternativas de usos del nopal a través del desarrollo de biomateriales comestibles apoyados en la corriente del Food Design.

Enfoque social: Busca diversificar los usos y aumentar el aprovechamiento del nopal en Sonsón, Antioquia mediante la generación de nuevos ingresos económicos para la comunidad nopalera. Adicional, pretende y prevenir la desaparición de este cultivo emblemático del territorio por el ingreso de monocultivos como el aguacate.

Diseño de biomateriales comestibles de nopal.
/ MARIA DEL VALLE-SARMIENTO
7 semestre
DISEÑO Y GESTIÓN DEL PRODUCTO
UNIVERSIDAD DE MEDALLIN
Ciudad-Medellin
Teléfono de contacto - 3013648206
e-mail de contacto - mdelvalle801@soydeemedellin.edu.co

DIRECTOR PROYECTO / MAURICIO VÁSQUEZ-RENDÓN



Figura 21 Poster RAD Social 'Biomateriales de Nopal'.

También he de mencionar que, gracias a pertenecer al proyecto como auxiliar de investigación, he decidido llevar el proyecto a los trabajos en aulas de clase para enriquecer el trabajo como auxiliar con distintos enfoques, a parte de la investigación. Es así como desde mi énfasis de Innovación y estrategia he desarrollado un planteamiento empresarial, realizando un modelo de negocio verde y teniendo claro un cliente objetivo para los utensilios diseñados; bautizando el proyecto de innovación con el nombre de Nopaliente y a la marca como Nopalía, una experiencia más allá del comer.

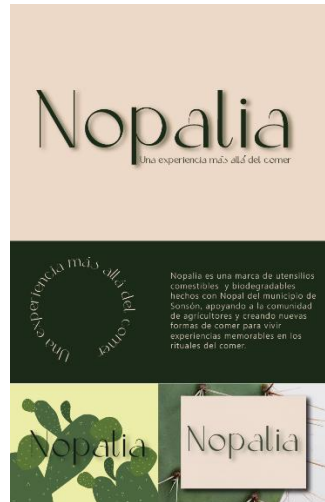


Figura 22 Board de marca Nopalía (elaboración propia).

Conclusiones

Se culminó este proyecto obteniendo grandes acercamientos al producto real, con este producto mínimo viable, P.M.V., se logró validar tanto el uso del material, la forma y el sabor; como pudimos conocer una fracción de cómo podrían recibir el producto en el territorio con el que se estuvo trabajando, el municipio de Sonsón. Gracias al proceso de experimentación con el material y el prototipado de la forma en diferentes métodos, pudimos acercarnos a los resultados deseados y obtener un prototipo de alta fidelidad.

Durante este proceso se superaron varios retos, el diseño del biomaterial que cumpliera con los requisitos técnicos para poder ser ingerido y a la vez funcional para atravesar los alimentos sin quebrarse; el proceso de secado para ser fiel a la forma diseñada y obtener un producto novedoso en el territorio de Sonsón y en el departamento de Antioquia, debido a que no se ha encontrado otra iniciativa de utensilios comestibles que sean a partir de un material biobasado.

Al finalizar este proceso de investigación, es importante mencionar el valor que esta planta no solo genera en la comunidad de Sonsón, sino también en todo aquel que la conoce y descubre el magnífico poder que tiene para crecer, reproducirse, ser hábitat y fuente de alimentos para animales silvestres y el sustento para tantas familias en el municipio de Sonsón. El Nopal, es un símbolo de resiliencia y de trabajo duro para las personas que realmente se tomen el tiempo de apreciar su belleza.

Bibliografía

- L'École de design Nantes Atlantique. (s.f.). *L'École de design Nantes Atlantique, Food Design Lab*.
Obtenido de <https://lecolededesign.com/en/research-labs/food-design-lab>
- Aduriz, A. L. (s.f.). *Mugaritz*. Obtenido de <https://www.mugaritz.com/>
- Agudelo Gutiérrez, L.-M. (2022). Crafts, art and product design from agro-waste of Nopal cultivated in Sonsón, Antioquia. En Universidad Pontificia Bolivariana, *Education for Sustainability approaching SDG 4 and target 4.7*.
- Alcaldía de Sonsón. (2020). *Alcaldía de Sonsón*. Obtenido de <https://www.sonson-antioquia.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Presentacion.aspx>
- Alzate Sánchez, V. (2022). *Diseño de nuevos productos empleando estrategias de ecodiseño, a partir de los residuos del nopal en Sonsón, Antioquia*.
- Bedoya-Loaiza, L. A. (2021). El higo: una historia sonsoneña de tradición, ingenio y sabor. *La Prensa Oriente*.
- Cuchacovich-Vergara, V. (s.f.). *Design Lab UIA*. Obtenido de <https://designlab.uai.cl/proyecto/muz/>
- EOS DATA ANALYTICS. (2023). Degradación Del Suelo: Técnicas Para Evitar Sus Efectos. *EOS DATA ANALYTICS*.
- FEDEPAPA ; FAFP. (2023). *EL DESAFÍO DEL RELEVO GENERACIONAL EN EL CAMPO COLOMBIANO*.
- Giosafatto, C. V. (2023). Advanced Biomaterials for Food Edible Coatings. *International Journal of Molecular Sciences*.
- González-Ulibarry, P. (2017). Impacto de los incendios forestales. *Biblioteca del congreso nacional de Chile*.
- GOOD EDI. (s.f.). *GOOD EDI*. Obtenido de <https://good-edi.com/>
- Hector H. (2019). Antioquia con política pública que garantiza el relevo generacional del campo. *Orientese.co*.
- Jaramillo , B. I. (2023). (M. V. Del Valle, Entrevistador)
- Londoño, A. (2016). *Historia de una transformación*.
- Morales, R. (s.f.). *La cultura de la comida* . Obtenido de <https://moralesrosi.wordpress.com/investigacion/la-cultura-de-la-comida/>
- New harvest. (s.f.). *New harvest, cultured meat*. Obtenido de <https://new-harvest.org>
- Norton Simon Museum. (2023). *Fun with Fruit: Using Edible Materials in Art*. Obtenido de <https://www.nortonsimon.org/calendar/2023/summer-2023/fun-with-fruit-using-edible-materials-in-art/>
- Orozco, A.-M. (2023). (M. V. Del Valle, Entrevistador)

- Osadia Taller Food Design. (s.f.). *Osadia*. Obtenido de https://www.instagram.com/osadia_co/
- Ospina, U. (2023). (M. V. Del Valle, Entrevistador)
- Oxford university. (2001). *The new Oxford American dictionary*.
- Pascoe, S. (2019). Identificación de propiedades presentes en jugo de *Opuntia megacantha* Salm-Dyck importantes para la producción de biopolímeros. *Scielo*.
- Pascoe, S. (s.f.). *FORMULACIÓN DE UNA PELÍCULA PLÁSTICA NATURAL*.
- PennState College of agricultural science. (s.f.). *PennState College of agricultural science*. Obtenido de <https://aese.psu.edu/teachag/curriculum/modules/biomaterials/what-is-a-biomaterial>
- Periódico El Páramo. (2023). La agricultura, principal actividad económica de Sonsón. *Periódico Digital El Páramo*. Obtenido de <https://www.periodicoelparamo.com/la-agricultura-principal-actividad-economica-de-sonson/>
- RAE. (2023). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/cultura>
- Reising, P. (2023). *Gastronomía bucal*. Boca en Boca.
- Sociedad de agricultores de Colombia. (2019). Aguacate Hass es priorizado en la política de ordenamiento productivo del Plan Nacional de Desarrollo. *Sociedad de agricultores de Colombia*.
- Stahl. (s.f.). *Stahl*. Obtenido de <https://www.stahl.com/beyond-chemistry-from-a-to-z/what-are-bio-based-materials>
- Urdinola, D. (2019). *@food_design_materials*. Obtenido de https://www.instagram.com/food_design_materials/
- Vilaplana, M. (2003). La alimentación como signo de cultura . *Ámbito Farmacéutico*.
- WGSN. (2024). *WGSN*.
- Yranzo, E. (s.f.). *Elsa Yranzo Studio*. Obtenido de <https://elsayranzo.com/>

