

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARTE Y DISEÑO



Fruté: Kit de reutilización de residuos orgánicos como vía para fomentar la conciencia ambiental

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL
GRADO DE BACHILLER EN ARTE CON MENCIÓN EN
DISEÑO INDUSTRIAL**

AUTORA

Konno Hayashida, Mayumi

ASESORES

Pérez Rioja, Fernando Felipe
Loaiza Soracco, Renato Gonzalo

ÍNDICE

Abstract	3
1. Introducción	4
2. Antecedentes	6
2.1. Marco Teórico	6
2.1.1. Acumulación de residuos sólidos	6
2.1.2. Aprovechamiento del material orgánico	7
2.1.3. Valorización biológica y química	8
2.2. Estado del Arte	8
2.2.1. Cooking new materials.....	8
2.2.2. Biofiber	9
2.3. Research Gap	10
2.4. Hipótesis	10
3. Diseño del Estudio	10
3.1. Estudios inductivos	11
3.1.1. Focus group	11
3.1.2. Diseño participativo	11
3.2. Estudios de validación	13
3.2.1. Diseño Participativo	13
3.2.2. Focus group	13
3.2.3. Validación frente a docentes	14
4. Estrategias de Análisis	14
5. Resultados y Discusión	15
6. Conclusiones	20
7. Limitaciones y Trabajo a futuro	21
8. Agradecimientos	22
9. Bibliografía	23

Abstract

En el mundo se contabiliza al día más de 3.5 millones de toneladas de desechos, donde los residuos sólidos orgánicos constituyen cerca del 70% del volumen total. En cuanto a las cáscaras de frutas, su falta de segregación en Lima Metropolitana genera contaminación; al no poder ser reutilizada, organizada ni tratada adecuadamente. Además, no se aprovecha su alto poder nutritivo que puede ser descompuesto en submateriales para su empleo en el sector comercial. En otros países como Italia o Estados Unidos, se ha desarrollado nuevos usos del material orgánico y se ha conseguido incrementar las prácticas sostenibles. “Fruté” es un kit de productos de cocina que se enfoca en motivar el desarrollo de prácticas sostenibles en restaurantes mediante la reutilización de cáscaras de frutas a través de un sistema de transformación del material para generar nuevos usos en base al aprovechamiento de las propiedades de las fibras naturales. Se hizo un estudio de campo, en Lima, relacionado con procesos, material comestible, rutinas y potenciales usuarios para entender las necesidades y requerimientos de diseño. Se aplicaron dos métodos de investigación cualitativa: focus group y diseño participativo que permitieron obtener los requerimientos para generar una propuesta de solución. Todo ello, sumado a una fase para observación de análisis con el fin de obtener resultados y una conclusión respecto a nuevas formas de tratar el material. La propuesta fue satisfactoria al validarse en un contexto real frente a usuarios que trabajan en cocinas, además de prolongar la vida útil de los alimentos, fomentar la participación de personas, contribuir a las prácticas sostenibles y reducir la cantidad de residuos.

Keywords – Residuos sólidos orgánicos, conciencia ambiental, desarrollo sostenible, sub material.

1. Introducción

En el mundo se contabiliza al día más de 3.5 millones de toneladas de desechos y al año la cifra se eleva a 1 300 millones de toneladas (Banco Mundial, 2018). La acumulación de los residuos sólidos causa serios daños al ecosistema porque contribuye a la contaminación del recurso suelo, el hídrico, el aire y el paisaje, con lo cual amenaza la sustentabilidad ambiental del sistema urbano (Rodríguez, 2002). El problema de gestión de estos desechos se agrava cada vez más por el aumento de la población y la actividad económica que incrementan el consumo, producción y consecuentemente la acumulación de residuos, donde evidencian la desorganización en cuanto a la recolección y segregación de desperdicios que dificultan el proceso del reciclaje. Dicha contaminación es causada por el hombre mediante actividades industriales, comerciales, agrícolas, domiciliarias y móviles.

Dentro del almacenamiento de basura, los residuos sólidos orgánicos urbanos constituyen cerca del 70% del volumen total (Jaramillo, 2008). Su alta concentración se debe al extenso número de empresas en el sector agroindustrial, donde sus procesos generan un mayor impacto ambiental. Sumado al incremento significativo de la producción de residuos, todo se concentra en el aumento de la contaminación; por ende, la alteración del ecosistema. Consecuentemente afecta la salud y causa el deterioro de la calidad de vida de las comunidades y los recursos naturales.

Por otro lado, el manejo inadecuado de los desechos, consecuencia de una cultura ambiental, se ve reflejado en la descarga de basura en lugares inapropiados. El 18% de los residuos sólidos se producen en los mercados, donde se vive una actividad comercial muy agitada y se venden diferentes productos tanto de origen orgánico como elaborados (Sepúlveda, 2006).

En el Perú, cada día en promedio se generan más de 18 toneladas de basura, de las cuales el 47% se produce en Lima Metropolitana (Ministerio del Ambiente, 2015). Entre ellos, se encuentra la cáscara de frutas, pertenecientes a los residuos sólidos orgánicos, que se desecha en grandes cantidades sin darles un proceso especial que busquen aprovechar su alto potencial para obtener usos alternativos que pueden ser reutilizados en nuevas formas de consumo, uso y experiencia, y consecuentemente permitan minimizar el problema ambiental que producen. Para ello, es importante informar sobre sus beneficios, pues el limitado conocimiento sobre estos hace que la disposición final de las cáscaras termine en los vertederos.

Como se ha mostrado, el presente trabajo tiene como objetivo aprovechar la acumulación de cáscara de frutas como iniciativa para desarrollar prácticas sostenibles. Dicha propuesta es de carácter colaborativo, donde las personas puedan participar y contribuir a través del reciclaje y reúso del material. Por ejemplo, el proceso del reciclaje para la transformación de los residuos sólidos orgánicos nuevamente en materia prima. Para ello, se considera la producción sostenible y expansión de nuevos hábitos de consumo y desecho como desarrollo de protección del medio ambiente. Es importante tener en cuenta que la propuesta va necesariamente ligada con diversos hábitos y costumbres; por ende, se debe analizar a los usuarios involucrados, como son los consumidores de frutas, los pequeños negocios, y restaurantes. Todo ello, mediante una propuesta eficiente que permita dar valor a los desperdicios y así transformar las pérdidas en ganancias. Es decir, prolongar el ciclo de vida de las cáscaras de frutas, que suelen ser percibidos como desechos, a través de productos de consumo.



2. Antecedentes

2.1. Marco Teórico

Acumulación de Residuos Sólidos

Jaramillo (2008) define al residuo como:

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

No obstante, solo el 30% de los desechos contribuyen con la sostenibilidad a través del reciclaje o el reúso de los residuos para nuevos fines.

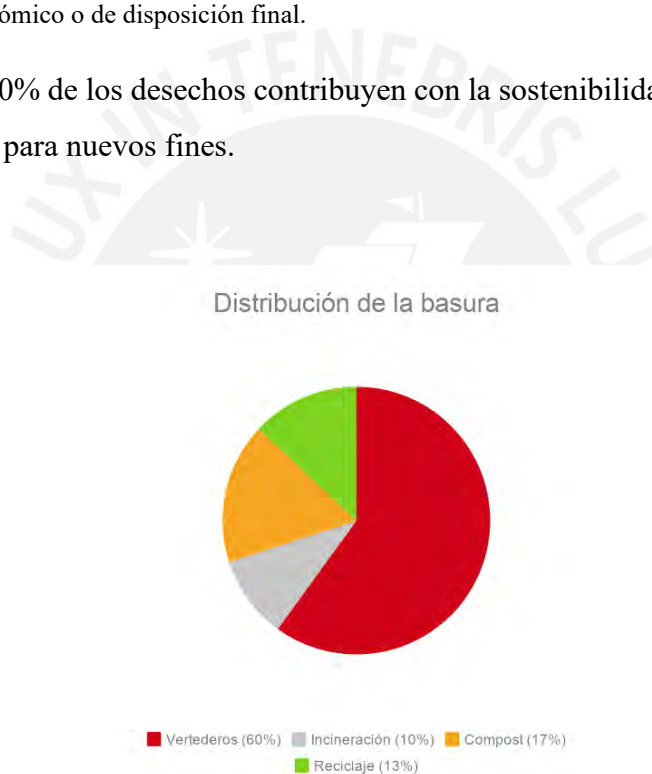


Figura 1: Gran porcentaje de personas no realizan prácticas sostenibles

(Elaboración propia con información recuperada del Banco Mundial, 2018)

El crecimiento económico y la globalización han originado evidentes beneficios para la humanidad, pero al mismo tiempo han provocado la aparición de nuevos riesgos (Vargas, 2005). El aumento de la población y la actividad económica incrementan el consumo, producción y consecuentemente la acumulación de residuos. Además, no existe mucha preocupación por lo que sucede después de desecharla, pues solemos olvidarnos de los procesos y efectos que implican su desuso. Robin Nagle

(2013) menciona que dicha despreocupación se debe a que las personas saben que existe otra fuerza de trabajo que se encarga de ello. Es importante mencionar que su labor se basa en recoger dichos desechos y reunirlos en un gran tiradero: un espacio alejado de la ciudad donde permanecen durante años hasta que se degrada. En caso se supere la capacidad máxima, se toman otras medidas como la quema que libera compuestos químicos altamente tóxicos. Los tiraderos solo aparecen como una solución limitada debido a que no constituyen una adecuada política de gestión de residuos. Consecuentemente, a medida que pasa el tiempo, la cantidad de basura y su acumulación incrementan.

A partir de lo mencionado anteriormente, se debe establecer una política de carácter más preventivo que curativo, analizando la posibilidad de minimización, tratamiento, reciclaje y reuso del material (Rodríguez, 2002). Para ello, se debe promover objetivos a través de la implementación de medidas, controles dentro del sistema y una gestión ecológica racional, como desarrollo de la protección del medio ambiente.

Aprovechamiento del material orgánico

Se entiende al aprovechamiento de residuos como el conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar su valor económico mediante su reutilización, re-manufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía (Jaramillo, 2008). Los desechos generados continúan en aumento y se debe considerar la posibilidad de diferentes alternativas de aprovechamiento.

En definitiva, la educación es uno de los principales motores para impulsar la protección ambiental, producción sostenible y expansión de nuevos hábitos de consumo y desecho. Tanto el ser humano como la sociedad son parte de una red de relaciones donde deben cumplir una responsabilidad y toma de conciencia para responder ante los problemas ambientales. Para desarrollar dicho interés, se debe sensibilizar e informar a la comunidad y a los actores específicos que tienen responsabilidad en la generación o en otras fases del ciclo de vida de los residuos (Rodríguez, 2002). En efecto, una adecuada gestión de residuos favorece la utilización de materiales recuperados a fin de contribuir a la preservación y uso racional de los recursos naturales (Ruiz, 1996).

Valorización biológica y química

Existen básicamente tres grupos de tecnologías para la recuperación de recursos: la valorización biológica y química, la obtención de combustibles y la valorización térmica. En cuanto al primer grupo, este tipo de tecnología permite efectuar la disposición final de los residuos orgánicos para obtener gases, líquidos o sólidos que pueden ser comercializables (Milena, 2008).

Dentro de los residuos sólidos orgánicos se encuentran la cáscara de frutas, considerada como parte residual del alimento y en pocos casos se utiliza en diversas funciones específicas como la elaboración de pectina, sustratos, compost, harinas cítricas y aceites esenciales (Delfin, 2016). De esta manera, el procesado de cáscaras permite transformar la basura que afecta el medio ambiente en un recurso con gran potencial que puede generar ganancias económicas. Es importante mencionar que estas cáscaras, especialmente la naranja, contienen un alto contenido de fibra que se puede aprovechar en nuevos usos.

2.2. Estado del Arte

En base a la investigación, se revisaron propuestas que muestran diferentes maneras de reutilizar el material orgánico para transformarlo en productos con valor comercial.

2.2.1 Cooking New Materials

Youyang Song, a través de su proyecto, busca innovar en cuanto a la capacidad de la materialidad de los residuos sólidos orgánicos. Procesa cáscaras de frutas y lo transforma a un material similar al cuero. Entre sus beneficios está su biodegradabilidad y que puede ser reutilizado de manera sencilla, lo cual promueve el desarrollo de productos sostenibles.



Figura 2: Productos a base de cáscaras de plátano y naranja

(Figura recuperada de <https://youyangsong.com/biomaterial-from-biowaste>)

2.2.2 Biofiber

En base a las cáscaras de plátano, junto a otras frutas como la piñas, lino y cárcamo; pueden ser utilizados como base para la fabricación de prendas de vestir. El proyecto busca integrar las fibras de los residuos orgánicos con diferentes tejidos para poder tener nuevos tipos de telas sostenibles. Entre sus beneficios se encuentra su durabilidad, absorción al agua y el bajo costo tecnológico.



Figura 3: Fabricación de textiles para ropa a base de fibras de residuos de frutas

(Figura recuperada de <https://www.biofibertech.com/>)

En definitiva, la necesidad de manejar y aprovechar adecuadamente la basura que producimos abre una amplia variedad de oportunidades. Ahora bien, es importante dejar de percibir los residuos como basura y verlos como objetos que se pueden transformar en otro bien, con valor económico (López, 2009).

2.3. Research Gap

Si bien existen procesos para reutilizar el material orgánico, los procedimientos a realizar suelen ser en laboratorios. De esta manera, no existen diseños que permitan experimentar y alterar el material con herramientas accesibles y de fácil utilización para personas con interés en desarrollar prácticas sostenibles.

2.4. Hipótesis

Para solucionar el problema de acumulación de residuos sólidos orgánicos se propone “Fruté”, un kit de productos de cocina que se enfoca en motivar el desarrollo de prácticas sostenibles en restaurantes mediante la reutilización de cáscaras de frutas, a través de un sistema de transformación del material para generar nuevos usos en base al aprovechamiento de las propiedades de las fibras naturales.

El kit plantea reutilizar los residuos sólidos orgánicos para la elaboración de un sub material consumible que puede ser utilizado, tanto en preparaciones de diferentes platos como insumos para las esencias de té. Pues, se busca aprovechar las propiedades de las cáscaras de frutas, en cuanto a olor, color y sabor, para diversificar la variedad de compuestos de los alimentos.

3. Diseño del Estudio

El proyecto se abordó a partir del enfoque del análisis de los estudios teóricos y la participación constante del público objetivo mediante estudios inductivos, conceptualización y validación. Se buscó analizar los resultados para obtener datos que permitan mejorar la propuesta de diseño.

3.1. Estudios Inductivos

3.1.1 Focus Group

El estudio tuvo como objetivo entender el conocimiento de las personas sobre los residuos sólidos orgánicos, comprender los comportamientos después de consumir alimentos y analizar la cultura sostenible de las personas. Además, se plantea discutir sobre los problemas generados por los desechos sólidos orgánicos, sus consecuencias, enfrentamientos y las diversas formas de reutilizar el material.

En cuanto al método de reclutamiento, se seleccionó 10 personas de diferentes edades con conocimiento en procesos alimenticios; estudiantes de pastelería, gastronomía y profesionales que trabajan en el campo de las industrias alimentarias y restaurantes. La variedad de experiencias, estilos de vida y conocimientos permitieron abarcar los objetivos desde diversos enfoques.

La sesión se dividió en tres partes: introducción y discusión sobre los residuos sólidos orgánicos, realización de esquemas para entender diversas soluciones en base a dichos residuos y el análisis de las propiedades cáscaras de frutas como aprovechamiento de nuevos materiales. Para ello, la actividad tuvo una duración de 45 minutos, tiempo necesario para discutir y desarrollar soluciones ante los problemas de residuos orgánicos. Asimismo, se realizaron preguntas abiertas ya que no limitan al estudiante a analizar la problemática y generan diferentes interpretaciones que son necesarias para un futuro estudio.

Para la distribución del espacio, se utilizó una mesa cuadrada donde se encontraban los participantes y el moderador. De esta manera, era más fácil discutir y a la vez analizar las reacciones faciales. Finalmente, como herramienta de registro se utilizó una grabadora y laptop para los apuntes, cámara para grabar la actividad y notas para la realización de esquemas.

3.1.2 Diseño Participativo

El estudio tuvo como objetivo explorar el comportamiento de las personas y relacionarlos con los problemas que conllevan la falta de segregación de residuos sólidos orgánicos. Además de analizar las diferentes variantes de reutilización que permiten las cáscaras de frutas. Para ello, se enfocó en

entender las propiedades, sensaciones, olores, colores, facilidad para la limpieza y manipulación del material.

En cuanto al método de reclutamiento, primero se enfocó en el cumplimiento de criterios de selección como la división entre un usuario común y un diseñador industrial. Los participantes debían caracterizarse por tener cierto conocimiento sobre las propiedades de las frutas para tener un resultado más efectivo. A partir de ello, se reclutó a dos estudiantes que se encuentran en la facultad de diseño industrial y dos diferentes carreras vinculadas con el tema; gastronomía e industrias alimentarias.

El método de investigación se dividió en tres partes, durante el día 19 de Mayo a las 10:00am. Se entregó a cada participante las cáscaras de frutas y se le introdujo la problemática. No se habló de soluciones para evitar distorsionar o intervenir en las posibles respuestas. Las herramientas de registro fueron fotografías y las pruebas realizadas con las diferentes formas de procesamiento del residuo. La dinámica dio gran libertad a los participantes de solucionar diversas problemáticas.

Para el primer ejercicio se entregó diferentes cáscaras de frutas para que los participantes pudiesen discutir y segmentar los materiales de acuerdo con las características que lo definían. Se buscó la coherencia de materiales, propiedades y el futuro uso que podrían tener. El siguiente ejercicio tuvo como propósito entender las formas de descomponer las cáscaras de frutas. En este caso, los estudiantes tuvieron libertad para intervenir en el material. Se entregaron varias herramientas para que puedan deshidratar, moler, cortar, triturar o aplastar, y obtener nuevas formas, extraer aceites y encontrar nuevos derivados.

Finalmente, a partir de los primeros dos ejercicios, se discutió sobre los resultados, de manera que los participantes expliquen sus experiencias positivas y negativas para desarrollar futuras propuestas de diseño.

3.2. Estudios de Validación

3.2.1 Diseño Participativo

El diseño participativo tuvo como objetivo evaluar las facilidades, dificultades e integración del kit en el día a día de los usuarios. Para ello, se presentó los prototipos desarrollados a mediana fidelidad en situación real (cocina) y se analizó las interacciones de las personas que se desenvuelven en restaurantes o en cocinas domésticas.

En cuanto al método de reclutamiento, se seleccionó 5 personas con conocimiento en procesos alimenticios; estudiantes de pastelería, gastronomía y profesionales que trabajan en el campo de las industrias alimentarias y restaurantes. Estas fueron también participantes del focus group, por lo que ya tenían conocimientos de la problemática.

La dinámica se dividió en dos partes; la parte de experimentación con los prototipos y la discusión sobre la propuesta. Para la primera parte, se entregó las cáscaras de frutas en diferentes presentaciones: natural, deshidratada, procesada y prensada. Pues, fue necesario que los usuarios entiendan las propiedades de cada estado del material orgánico para tener una visión más completa de la propuesta y consecuentemente hacer un estudio más efectivo. Para entender la reacción e interacción real, se evitó la participación del diseñador. Finalmente, para la segunda parte, se realizaron preguntas abiertas relacionadas con la experiencia de uso, entendimiento y aspectos a mejorar.

3.2.2 Focus Group

El focus group tuvo como objetivo valorar la factibilidad de los rediseños establecidos después de realizar los cambios que exigían el primer estudio. Se buscó justificar que los cambios realizados sean positivos y entender los aspectos a mejorar. Para ello, se presentó tanto el primer prototipo como el segundo con el fin de facilitar el entendimiento y comparación por parte de los usuarios.

Para dicho estudio, se invitaron a personas que trabajan en el ámbito de la cocina. Se desarrolló tanto con personas que habían participado en el primer estudio de validación, como nuevos usuarios. Es importante mencionar que se añadió un nuevo producto al Kit: el filtro para presentar la cáscara de frutas en consumo de té. Por ende, también se analizó la coherencia de añadirlo para su interacción con el consumidor.

La sesión se dividió en 2 partes: la presentación de las propuestas de diseño para el entendimiento de cada decisión del cambio de las propuestas y la discusión. Para ello, la actividad tuvo una duración de 60 minutos, tiempo necesario para discutir y validar las propuestas de diseño. Es importante mencionar que se buscó evaluar la eficiencia de cada producto en particular, así como su integración como Kit de reutilización de residuos orgánicos.

Para la distribución del espacio, se utilizó una mesa larga rectangular donde se exhibieron los prototipos de mediana fidelidad y sus rediseños. Se planteó que las personas puedan caminar y analizar el orden de las propuestas de acuerdo con sus preferencias. Como herramienta de registro se utilizó una cámara para grabar la actividad y cuadernos para que cada participante pueda anotar sus planteamientos.

3.2.3 Validación frente a docentes

Los prototipos también fueron evaluados ante docentes de la especialidad de Diseño Industrial con el fin de evaluar el lenguaje formal y la usabilidad de las propuestas de diseño. Se buscó entender las exigencias de cada producto a desarrollar, ya que cada uno requiere diversos requerimientos, materiales y sistemas.

La validación se realizó mediante una presentación de las propuestas de diseño y se expuso de manera específica la usabilidad de la propuesta de diseño. Desde esta perspectiva, se evaluaron los aspectos técnico-funcionales, estético-emocionales y socio-ambientales.

4. Estrategias de Análisis

A partir de la información obtenida del Focus group, Participatory design y los estudios de validación, se utilizaron diversas estrategias de análisis con el propósito de examinar los resultados y determinar la factibilidad de la propuesta.

En primer lugar, se realizaron las transcripciones de las grabaciones de los estudios a un documento digital y, para organizar y analizar la información, se realizó un diagrama de afinidad. Las preguntas abiertas permitieron que las personas puedan tener mayor libertad de respuesta frente a los planteamientos, lo cual facilitó la recopilación de la información y definición de la problemática.

Por otro lado, desde las grabaciones con cámara, se realizó un análisis e interpretación visual para entender las diversas percepciones de los participantes de manera subjetiva; interpretación fácil y expresión corporal. Se plantea analizar lo observado para tener mayor conocimiento del comportamiento y personalidad de cada persona al momento de interactuar con los prototipos.

Finalmente, a partir de toda la recolección de la información de diversas estrategias de análisis se realizaron comparaciones y evaluaciones para hacer sentido a los conceptos extraídos de los resultados.

5. Resultados y Discusión

Los estudios realizados tuvieron objetivo determinar las exigencias de diseño de cada propuesta del Kit; se evaluó la coherencia de entre aspectos estético - emocionales, técnico - funcionales y socio - ambientales. Consecuentemente, estos aspectos permitieron desarrollar una propuesta que motive las prácticas sostenibles y aproveche la reutilización de residuos orgánicos para recuperar un valor económico. Así también, fomentar la conciencia ambiental y generar un impacto en las personas. A partir de los estudios realizados, se buscó obtener insights y conclusiones que llevaron al desarrollo de la propuesta de diseño.

Como primera instancia, del focus group, se obtuvo que existen diversas formas de reutilizar residuos orgánicos para un nuevo consumo. Se analizaron diferentes procesos que permiten alterar la composición de los alimentos y se discutió sobre sus costos, considerando que estos podrían ser elevados en cuanto al tiempo y precio.

Dicho estudio fue de gran importancia, pues fue el que determinó los procesos que debían seguir las cáscaras de frutas para obtener un sub-material. Además de entender la importancia del costo físico, monetario, tiempo y psicológico que involucraría el proceso de reutilizar residuos orgánicos desde la cocina.

El estudio de diseño participativo buscó entender las maneras de realizar tareas en la cocina. De esta manera, se enfocó en el orden, comportamiento y espacio. Ello contribuyó a entender las preferencias de los usuarios, por ejemplo, que el alimento a manipular se mantenga seco y duro. Pues, la cáscara deshidratada permite manipular el material de manera limpia.



Figura 4: orden de elaboración de tareas para obtener el producto final

(Elaboración propia)

Uno de los factores más importantes a considerar, es que los estudiantes de cocina optan por realizar actividades en paralelo para evitar perder tiempo mientras esperan a que el alimento esté listo. Además, prefieren realizar tareas por procesos, pues permite un orden y comodidad al momento de trabajar. Para ello, es importante diseñar una máquina para cada tarea establecida: deshidratar, procesar y prensar.

Asimismo, con el método, se logró obtener información en cuanto al pensamiento y opinión de cada usuario, así como brindar ideas sobre el diseño de los productos a realizar de manera que cumplan eficazmente su función y sea agradable al usar. La propuesta de kit debe permitir la automatización, ser de tamaño mediano, evitar ocupar mucho espacio, de fácil limpieza y económico. Además, es importante que el usuario perciba esta tarea como un proceso sencillo.

En cuanto al aspecto formal, se debe integrar todo el kit de manera que el usuario pueda percibir un conjunto de productos que se interrelacionan entre sí. Ello involucra el color, forma y ciertos elementos en común.

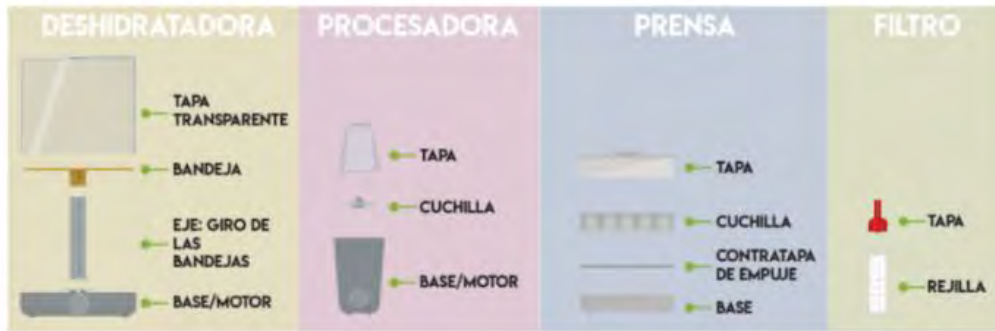


Figura 5: Elaboración de propuestas con pocas piezas, de fácil utilización y entendimiento.

(Elaboración propia)

Por otro lado, el estudio de validación permitió valorar la aprobación estética y funcionalidad de las propuestas de diseño de producto. Los participantes afirmaron que los productos expuestos lograban realizar sus tareas de manera eficiente. Aún así, era necesario seguir trabajando en la forma de los productos para que se presenten como Kit. Es importante mencionar que se evaluó la importancia de un filtro de té para poder involucrar a todo el ciclo que refería al procesado de cáscaras de frutas.

Se realizó un segundo estudio de validación para evaluar la pertinencia de los cambios realizados. Se criticaron ajustes técnicos con el fin de perfeccionar la propuesta.



PRIMER DISEÑO

Dificultad de ver el estado de todas las cáscaras. Para ver las del fondo es necesario abrir la puerta y retirar las bandejas. Entra aire frío.

No gradua la temperatura ni el tiempo



REDISEÑO

Puerta ocupa menos espacio al abrir. No incomoda tránsito de personas en cocina. Visibilidad 360°

Forma y función del deshidratador y la prensa integran.

Orden y control del tiempo de deshidratado de cada bandeja.

Figura 6: Evaluación del rediseño del deshidratador

(Elaboración propia)



Figura 7: Evaluación del rediseño del procesador

(Elaboración propia)

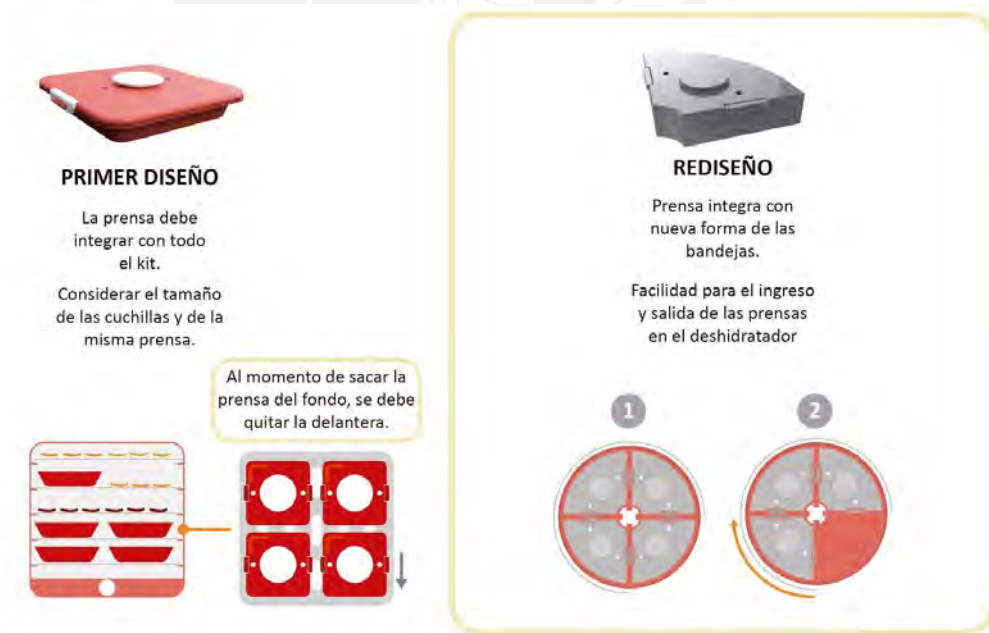


Figura 8: Evaluación del rediseño de la prensa

(Elaboración propia)

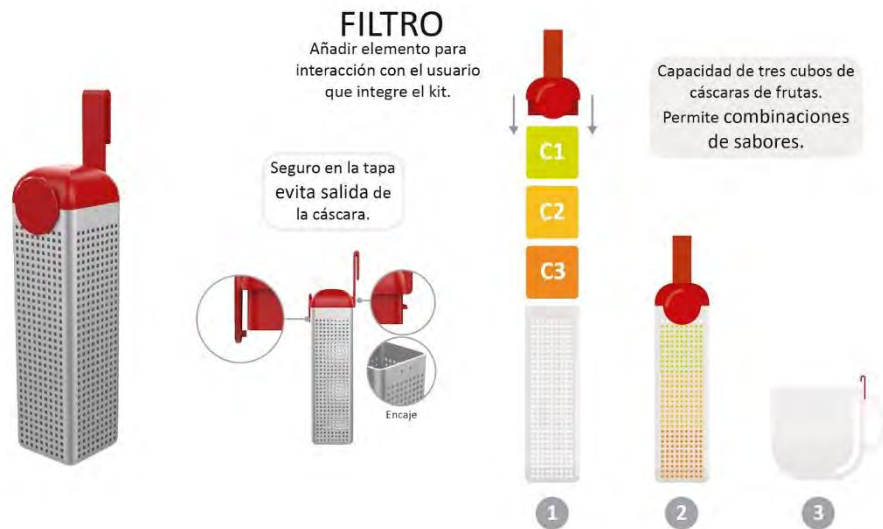


Figura 9: Inclusión de un filtro para interacción con los consumidores

(Elaboración propia)

Teniendo ya todos los resultados, se procedió a concluir con el diseño y manufactura de los prototipos. Se tomó en cuenta lo expuesto por cada participante a lo largo de cada estudio y se corrigieron los puntos necesarios de manera que se logró un prototipo finalizado que fuera acorde a las opiniones de los usuarios.

VALOR AGREGADO



Kit promueve el aprovechamiento de recursos y motiva a usuarios a contribuir de las prácticas sostenibles.

Sistema permite prolongación de vida útil de los alimentos.

Acompaña al usuario desde el proceso de transformación del material hasta el consumo.

Propuesta facilita las tareas al pensar en el comportamiento de los usuarios y el entorno.

Figura 10: Kit de reutilización de cáscara de frutas

(Elaboración propia)

Finalmente, desde la perspectiva de la cadena de producción de las frutas, se evidencia que la propuesta de diseño reutiliza los desechos orgánicos para aprovecharlos en nuevos consumos.



Fuente 11: Proceso del tratado de las frutas, desde su siembra hasta el consumo final.

(Elaboración propia)

6. Conclusiones

La acumulación de residuos sólidos orgánicos es causada por la falta de segregación de desperdicios, una desorganizada gestión de desechos, y la cultura consumista. Todo ello causa daños en el ecosistema y el deterioro de la calidad de vida de las comunidades y recursos naturales. Entre dichos residuos, se encuentra la cáscara de frutas que se desecha en grandes cantidades sin darle un proceso especial para aprovechar su alto potencial y obtener usos alternativos que pueden ser reutilizados en nuevas formas de uso y consumo para el sector comercial. En otros países, como Estados Unidos, se han desarrollado propuestas que permiten procesar los residuos sólidos orgánicos para obtener nuevos materiales que se pueden utilizar en productos cotidianos. Sin embargo, los procedimientos a realizar suelen ser laboriosos y limita el desarrollo de prácticas sostenibles.

En base a ello, se planteó diseñar un kit de productos de cocina que motive el desarrollo de prácticas sostenibles mediante la reutilización de cáscaras de frutas a través del diseño de un kit de herramientas de cocina que transforma, mediante procesos sencillos, el material para generar nuevos usos en base al aprovechamiento de las propiedades de las fibras naturales. Los resultados de la propuesta fueron satisfactorios al aprovechar los desechos sólidos orgánicos para extender su ciclo de vida y fomentar la venta de estos nuevos productos; además de generar un impacto en las personas mediante el desarrollo de una conciencia ambiental.

Es importante destacar la pertinencia del diseño de estudio porque en base al análisis de los datos obtenidos se pudo diseñar una propuesta de diseño que responda a la problemática desde los aspectos técnico - funcionales, estético - emocionales y socio - ambientales. Del mismo modo, las validaciones fueron de gran importancia para el mejoramiento de las propuestas de diseño en base a las exigencias de los usuarios.

7. Limitaciones y Trabajo a Futuro

En cuanto al Estudio de validación, es importante entender que, además de realizarlo con potenciales usuarios en un espacio concreto, se debe considerar una situación real, ya que es necesario para poder analizar por completo la eficacia de los prototipos.

Por ejemplo, existen situaciones como el alto tránsito de personas y la rapidez en la que se mueven dentro de un día de trabajo en la cocina que no pudieron ser evaluadas. El no poder analizar el comportamiento de las personas en dicho contexto, interfirió en el seguimiento del diseño del Kit. Sin embargo, se tuvo en consideración exigencias que evitaban problemas de circulación e interacción con los usuarios.

Por otro lado, el escaso conocimiento sobre las propiedades de las frutas y mecanismos eléctricos que involucran el deshidratador y procesador atrasó la investigación. Fue necesario contactar personas que conozcan dichos aspectos y aprender nuevos temas con el fin de enriquecer el proyecto.

Finalmente, para un trabajo a futuro, es importante considerar, de acuerdo al conocimiento personal y contactos, un proyecto que pueda ser realizable de manera satisfactoria en un determinado tiempo.

Además de siempre validar los prototipos y cambios con diferentes usuarios, ya sean potenciales o personas que no pertenezcan al rubro. Pues es importante recibir críticas y evaluar cuales son factibles para el proceso de rediseño.

8. Agradecimientos

Agradezco a mis profesores Fernando Pérez y Renato Loaiza por el apoyo continuo en el desarrollo de las propuestas de diseño. Además, agradecer a las personas que participaron en los estudios para la investigación realizada, puesto que gracias a sus intervenciones se cumplió con los resultados del proyecto.



9. Bibliografía

Banco Mundial. (2018). Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de desechos sólidos. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>

Delfín, K. C., López, A. C., & Mondragón, M. C. (2016). Subproductos obtenidos a partir de distintas cáscaras de fruta. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 3(5).

Jaramillo, G. (2008). Aprovechamiento de los residuos orgánicos en Colombia. [Monografía]. Universidad de Antioquia. Antioquia, Colombia. Recuperado de: <http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>

López, N. (2009). Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cerete - Córdoba. (Tesis). Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá. Recuperado de: <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>

Ministerio del Ambiente. (2015). Retos y oportunidades del compostaje en el Perú. Recuperado de <https://www.actualidadambiental.pe/opinion-retos-y-oportunidades-del-compostaje-en-el-peru/>

Nagle, R. (2013, Septiembre). What I discovered in New York City trash [Video]. Conferencia TED. https://www.ted.com/talks/robin_nagle_what_i_discovered_in_new_york_city_trash

Milena, S. (2008) Valorización de residuos agroindustriales—frutas—en Medellín y el sur del valle del Aburrá, Colombia. *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín*, 61(1), 4422-4431.

Sepúlveda, L. (2006). Aprovechamiento de residuos reciclables en Colombia en el valle de Aburrá, Cali.

Vargas Marcos, F. (2005). La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. Recuperado de: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1135-57272005000200001&script=sci_arttext&lng=es

Youyang, S (2019). Cooking New Materials. Recuperado de <https://youyangsong.com/biomaterial-from-biowaste>