

# **Sistema de reducción y reutilización sustentable de la cáscara de maní por medio del cultivo de hongos comestibles.**

*Proyecto de título*

Autor

**Paulina Belén Farías Delgado**

Profesores guía

**Eduardo Abarca Lucero**

**Álvaro Huirimilla Thiznau**

Escuela de Diseño

Universidad de Valparaíso

Valparaíso, Agosto 2015



## **PREFACIO**

Estudiar diseño ha sido una de las decisiones más importantes de mi vida, donde mi mente se ha ido moldeando sacando lo mejor de mí.

Mediante este largo proceso de aprendizaje pareciese que todos vamos tomando una inclinación a hacer el bien, buscando problemas que solucionar o necesidades que satisfacer, es por esto que el presente proyecto viene cargado de estas ganas de hacer el bien, ya sea con el medio ambiente, pero también con las personas.

¿Qué se hace con la cáscara de maní en desuso? fue la pregunta que dio inicio a un largo proceso que me permitió llevar a cabo una investigación experimental para obtener mi grado de licenciado, nunca imaginando a los interesantes datos que se llegaría y a su vez los interesantes resultados que se obtendrían.

Se trató de una larga investigación que logró encantarme y que a su vez me dio material para seguir trabajándolo como proyecto de título, esta vez con oportunidades de lanzarlo al mercado real, pues encontré un área que había sido tratada muy poco o nada, dando un sin fin de posibilidades de intervención. A su vez me permitió unir mis gustos por la naturaleza, la ciencia y el diseño en un solo lugar, por lo que mis motivaciones trascendieron el solo hecho de obtener mi grado profesional, a querer hacerlo parte de mi vida en general, es por esto que el proyecto que se presenta a continuación fue abarcado con mucha pasión, pues mi intención es darle vida el proyecto y no dejarlo como algo que me sirvió simplemente para graduarme.

## **AGRADECIMIENTOS**

Debo agradecer en primer lugar a mis profesores Omar y Eduardo, por ser unos de los que más me han dejado enseñanzas a lo largo de la carrera, me han guiado sabiamente y han confiando en mis ideas, lo que me ha permitido llegar a resultados que no imaginé que lograría.

Agradezco a mi familia y amigos por estar siempre pendientes sobre mis avances del proyecto, dándome el ánimo para seguir al demostrarme su gran interés en este desconocido mundo del cultivo de champiñones.

Mis agradecimientos a Felicita Moreno, dueña de la empresa Maní Vilaza, ubicada en Chépica, VI Región, la cual de forma muy dispuesta, amable y desinteresada me facilitó todo la cáscara de maní necesaria para llevar a cabo mi investigación, además de mostrarme todo el procedimiento que lleva a cabo en su empresa productora de maní. Conocerla fue enriquecedor y su aporte de gran ayuda para la presente investigación.

Agradezco a las circunstancias de la vida que me permitieron encontrarme con este mundo olvidado que me ha hecho enamorarme del proyecto y querer concretarlo en la realidad.

Finalmente agradezco a Rodrigo por brindarme su incondicional apoyo y amor, además de su gran paciencia para escucharme hablar de champiñones y maní por más de un año entero.

## RESUMEN

La presente investigación lleva por finalidad dar una continuación a lo que fue una investigación experimental (Tesina de grado: Potencialidad de la cáscara de maní como aislante térmico aplicado en contenedores desechables de alimentos) sobre la cáscara de maní, en donde se pudo dar cuenta de que Chile posee cultivos de maní y que van en crecimiento debido a que es más rentable que cultivar papas, sin embargo existe una realidad en torno al desecho que genera este tipo de cultivo y que corresponde a aproximadamente 10 toneladas de cáscara por año, las cuales mediante la investigación experimental se pudo llegar a documentos que aseguran que la cáscara posee un degradación sobre los 100 años, por lo que este desecho, el cual no posee un uso más allá como relleno alimenticio en animales de granja, quedaría contaminando en la tierra sin ser aprovechado de mejor manera.

Mediante la investigación previamente realizada que constaba netamente en corroborar mediante la experimentación si la cáscara podía ser considerada un buen material aislante y a su vez capaz de conformarse como un nuevo material, se queda una ventana abierta sobre el posible uso de la cáscara en el cultivo de hongos comestibles, la cual promete degradar la cáscara en un tiempo menor al que suele hacerlo actualmente.

Este trabajo toma como eje central el ahondar más en el tema partiendo con una investigación exploratoria sobre el cultivo de los hongos comestibles y seguido de una fase experimental para corroborar los datos encontrados.

En base a los resultados y observaciones que se van presentando a lo largo de todo el proceso se da cuenta de que efectivamente se puede cultivar hongos comestibles sobre cáscara de maní y que además al final del proceso lo convierte en un producto amigable con el medio ambiente, es así como

un problema se convierte en oportunidad y abre un nuevo nicho de mercado.

Por otra parte cabe destacar que durante el transcurso de la investigación se analiza un nuevo tipo de consumidor (consumidor verde) el cual está demandando más productos amigables con el medio ambiente, alimentos sanos y ecológicos, por lo que este proyecto además de hacerse cargo de un problema logra satisfacer la necesidad de un segmento específico.

A continuación se presenta un proyecto centrado en el mundo de la agricultura y la ecología visto desde el punto de vista de un diseñador, encontrando nuevas oportunidades y nichos de mercado capaces de satisfacer los requerimientos de hoy en día.

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>II. TEMA .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Fundamento del área de estudio .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Fundamento del problema .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. Delimitación del problema y oportunidad .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Objetivos .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Objetivo general .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>10</b>
<b>III. ANTECEDENTES .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Maní.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. Maní en Chile .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. Cáscara de maní .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.1. Características principales .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.2. Composición química.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.3. Desecho.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.4. Biodegradación.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.5. Usos y aplicaciones de la cáscara de maní .....</b>	<b>16</b>
<b>4. Hongos .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1. Reproducción.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2. Relevancia.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Hongos en Chile.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2. Hongos comestibles. ....</b>	<b>20</b>
<b>4.3. Pleurotus Ostreatus, hongo ostra .....</b>	<b>22</b>
<b>4.3.1. Beneficios .....</b>	<b>23</b>

4.3.2. Como se cultiva .....	24
5. Ecomateriales.....	29
5.1. Contaminación ambiental .....	29
5.2. Diseño sustentable .....	30
5.3. Materiales .....	31
5.3.1. Materiales a partir de desechos agrícola .....	32
6. Movimiento ecológico en Chile.....	33
6.1. Productos verdes .....	34
6.2. Productos verdes en Chile .....	34
6.3. Consumidor verde.....	35
6.4. Consumidor verde en Chile.....	35
IV. PROYECTO .....	37
4. Problema - Oportunidad - Necesidad.....	37
5. Propuesta.....	37
6. Cliente y usuario.....	38
V. PROPUESTA FORMAL .....	40
5. Concepto.....	40
5.1. Colores .....	40
5.2. Materiales .....	40
6. Producto .....	41
6.1. Proceso productivo.....	41
6.1.1. Procedimiento.....	42
6.1.2. Infraestructura .....	43
6.2. Formatos .....	43
6.2.1 Cultivo simple.....	46
6.2.1 Cultivo múltiple.....	56

6.3. Productos complementarios .....	66
7. Gráfica.....	67
7.1. Logotipo .....	68
7.2. Packaging.....	70
7.2.1. Cultivo individual.....	70
7.2.2. Cultivo múltiple.....	72
8. Herramientas .....	75
8.1. Análisis PESTA .....	75
8.2. CANVAS.....	77
8.3. FODA .....	80
8.4. Mapa de posicionamiento.....	81
VI. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES .....	84
6. Fuentes bibliográficas .....	84
7. Fuentes digitales .....	85
8. Índice de tablas y figura.....	87

## I. INTRODUCCIÓN

La crisis ambiental que presenta el planeta hoy en día es un tema que cada vez toma más importancia entre quienes lo habitan, generándose así un cambio de conciencia donde el actuar de las personas se ve condicionado por las consecuencias que pueden tener para el medio ambiente y quienes lo componen.

Conceptos como ecológico, sustentable y biodegradable cada vez se apoderan más del mercado actual y a su vez de la mente del ser humano. Es un movimiento en crecimiento que suma cada vez más seguidores con el paso de los años.

Hoy en día el concepto de un producto sustentable se abarca más en profundidad, donde en un inicio solo importaba que este fuera fabricado con algún material ecológico o reutilizado, sin embargo en la actualidad se hace énfasis en todo su proceso productivo que incluye desde la extracción del material, el traslado de este, su procesamiento y su desuso. Es a raíz de esto que materiales popularmente usados han comenzado a ser cuestionados, pues en primera instancia cumplen con ser un material ecológico, sin embargo en su proceso productivo generan un alto impacto al medio ambiente.

Es por esto que elementos que actualmente son considerados desechos, han tomado protagonismo, siendo materia de estudio para el desarrollo de nuevos materiales. El presente proyecto se enfoca principalmente en esta área donde por medio de una investigación previa de carácter experimental se ha podido determinar un contexto de trabajo que gira en torno a la cáscara de maní, un desecho agrícola que a pesar de ser natural tarda en biodegradarse más de 100 años y que actualmente no posee un uso que aproveche sus propiedades, sino que al contrario, está siendo destinado en prácticas contaminantes como lo son la quema a cielo abierto o como

alimento para animales de criadero, en donde además de no aportar nutrientes no es digerible.

En este trabajo se dará a conocer el desarrollo de un proyecto a partir de resultados obtenidos de la investigación experimental previamente realizada y se toma como punto de partida para la propuesta de una aplicación coherente con las propiedades de la cáscara.

## II. TEMA

Sistema de reducción y reutilización sustentable de la cáscara de maní por medio del cultivo de hongos comestibles.

### 2. Fundamento del área de estudio

#### 2.1. Fundamento del problema

La cáscara de maní es un desecho agrícola que en el último tiempo se ha convertido en el foco de atención en términos de contaminación ambiental en Argentina, uno de los países líderes en exportación de maní, pues al igual que la madera, la cáscara de maní posee un componente llamado Lignina, el cual corresponde a un polímero de gran peso molecular, cuya función es otorgarle dureza a la pared celular de los organismos vegetales, y que además posee un tiempo de degradación de 100 años aproximadamente, provocando que la cáscara sea un elemento de difícil degradación natural, convirtiéndola a su vez en un elemento problemático para el medio ambiente, pues aún no existen usos totalmente eficientes que aprovechen este material, dejándolo simplemente en calidad de desecho.

En Chile la producción de maní no es ajena, pues desde el 2006 se ha implementado un proyecto en conjunto de la Universidad de Concepción y el Gobierno de Chile para capacitar a los agricultores en la plantación del maní. El proyecto ha resultado ser tan bueno que agricultores de la papa han dejado esta tradicional plantación por la del maní, pues resultó que esta nueva plantación ocupa menos espacio

de siembra para obtener mayor producción y a su vez el precio de comercialización se ve aumentado en más de 10 veces con respecto al precio de la papa.

#### 2.2. Delimitación del problema y oportunidad

El principal uso que se le da a la cáscara de maní en Chile es como alimento para animales de criadero, donde este solo sirve como relleno puesto que no aporta en nutrientes relevantes para el animal, por otra parte al poseer un alto contenido en Lignina hace que la cáscara se convierta en un elemento difícil para digerir.

Se estima que en Chile se desechan aproximadamente 10 toneladas de cáscara de maní por año, lo cual según el escenario presentado previamente sobre el aumento del cultivo de maní en el país, se ve involucrado en un contexto de crecimiento inminente con el pasar de los años.

Para la delimitación del área a intervenir se ocupa como base un estudio experimental previo correspondiente a mi tesina de grado titulada "Potencialidad de la cáscara de maní como aislante térmico aplicado en contenedores desechables de alimentos" de la cual se obtienen datos relevantes sobre el comportamiento de la cáscara como material.

Dentro de la investigación se da con la información completa de la composición química de la cáscara de maní la cual nos abre una oportunidad sobre un uso provechoso del desecho en la industrial del cultivo de hongos comestibles, pues coincidentemente los componentes que más abundan en la cáscara de maní, (Celulosa, Hemicelulosa y Lignina) y que a su vez son los responsables de que su permanencia en la tierra sea extensa, son el alimento principal del hongo *Pleurotus Ostreatus*, popularmente conocido como hongo ostra. Es decir, lo que en un inicio es un problema, se convierte en una oportunidad para el desarrollo de un nuevo producto.

### 3. Objetivos

#### 3.1. Objetivo general

Insertar la cáscara de maní, vista como desecho agrícola, a un nuevo ciclo de vida sustentable, aprovechando sus componentes principales (Celulosa y Lignina) en el cultivo de hongos comestibles, para luego darle un retorno al medio ambiente sin impacto negativo sobre este.

#### 3.2. Objetivos específicos

- 1- Disminuir y a su vez reutilizar de manera sustentable la cantidad de desecho de cáscara de maní en Chile.
- 2- Involucrar al usuario en el proceso de reducción y reutilización de la cáscara de maní, haciéndolo participe directo en la ejecución de este.

### III. ANTECEDENTES

#### 3. Maní

Conocido científicamente como *Arachis Hypogaea* L. es una leguminosa altamente valorada a nivel mundial, actualmente es parte de la alimentación diaria de las personas, siendo muy rico nutricionalmente, ya que es una gran fuente de antioxidantes, proteínas y lípidos, por lo que es muy bueno para la salud.

A nivel comercial existen 4 tipos de maní, Runner, Virginia, Español y Valencia, siendo los dos últimos los que se cosechan en Chile y el tipo Runner el más tratado a nivel mundial.

La planta del maní es una planta que crece de forma anual, la temperatura adecuada para su plantación es entre 25° a 34°, en Chile es posible establecer este cultivo exitosamente hasta los 37° hacia el sur, por lo que su cultivo es a finales de primavera y su cosecha a principios de otoño; El proceso de crecimiento es lento y requiere aproximadamente entre 6 y 8 semanas.

Esta leguminosa alcanza una altura máxima entre los 45 y 60 cm, conformándose por un tallo de crecimiento ascendente, con ramificaciones que pueden ser ascendentes o pegadas a la superficie del suelo, característica que divide el cultivo en dos tipos, rastrero o erecto.

El fruto de la planta es una vaina subterránea de textura rugosa y apariencia reticulada que mide entre 5 y 20 milímetros, en su interior contiene entre una y seis semillas comestibles, las que denominamos maní, estas son preparadas y comercializadas de diversas formas, ya sea crudo, tostado, confitado, en aceite, como pasta, etc.

El maní es una fuente importante de aceite vegetal en las zonas tropicales y subtropicales, razón por la que se convirtió en un fruto tan valorado.

Los principales componentes de la semilla son: proteínas 22 a 30%, grasas 43 a 54 % hidratos de carbono de 10 a 16%, además contiene calcio, fósforo, hierro y vitaminas A, B, C y E.

Actualmente India y China son los principales países productores de maní, ya que en conjunto representan cerca del 61% de la producción de la cosecha mundial.

El cultivo se encuentra reportado en aproximadamente 48 países de los cinco continentes.

El origen del maní es de América del Sur, sin embargo existen muchas especulaciones sobre el lugar exacto, de si proviene inicialmente de Brasil o de Perú, no obstante donde han sido hallados los rastros más antiguos hasta el momento ha sido en Perú. Dichos descubrimientos a cargo del arqueólogo norteamericano Tom Dillehay dan a conocer un hallazgo de cáscaras de maní que cuentan con unos 7.500 años de antigüedad aproximadamente.

Es tanta la importancia que se le daba a este fruto, que existen hallazgos de maní en tumbas situados cerca de los cuerpos momificados, por otra parte existen diversas representaciones del maní en piezas de vasijas y ornamentos, atribuyéndole diversos significados.

La llegada del maní a otros continentes se debe a los primeros navegantes que visitaron América, por una parte los españoles decidieron llevarlo consigo, ya que lo denominaban una buena fuente de alimentación para sus viajes. Al llegar a Europa se hicieron experimentos con el maní, logrando incluso usarlo como sustituto del café, posteriormente, los portugueses llevaron la planta a África donde practicaron eficazmente su plantación, debido a las buenas condiciones climáticas que

proporcionaba el lugar. La masificación de la planta fue progresiva, donde con el tráfico de esclavos logró llevar el maní de África a Norteamérica.

Por la particularidad que tiene el maní de alojar sus frutos bajo tierra los aztecas lo llamaron Tlalcacahuatl que significa cacao de tierra, en Francia respetando el nombre que le pusieron los aztecas lo llamaron Cacahuet y en Cuba lo llamaron maní.

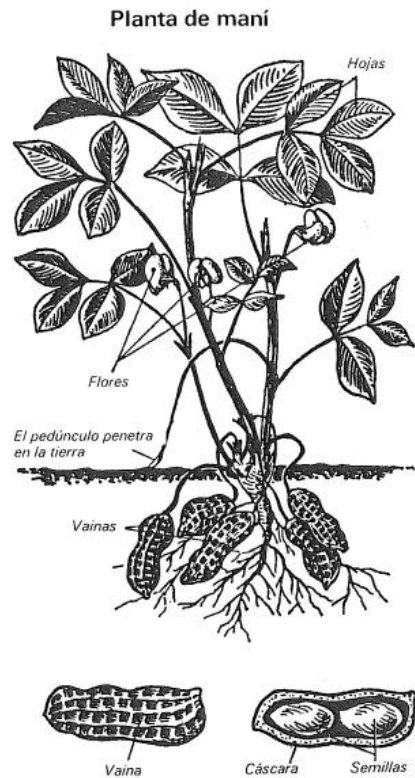


Fig 1. Planta del maní

### 3.1. Maní en Chile

En Chile el consumo de maní por persona se estima que supera los 560 gramos al año. El fruto es comercializado con y sin cáscara y con diferentes formas de preparación. A la venta se puede encontrar como maní tostado, salado, confitado, solo o mezclado con otras semillas, también en preparaciones más elaboradas como mantequilla o aceite.

La producción nacional del maní alcanza aproximadamente unas 50 toneladas, por lo que la mayor parte que se consume en Chile es importado. Según ODEPA, Oficina de estudios y políticas agrarias, Chile importa anualmente más de 10.000 toneladas de maní, de las cuales 8.600 corresponden a maní sin cáscara, el 90% del total importado proviene de Argentina, uno de los principales exportadores del mundo.

Debido al clima que exige el cultivo del maní, en Chile las plantaciones se extienden desde la zona centro hacia el sur. A pesar de que anualmente se coseche el 0,5% de lo que se importa, la plantación del maní es algo que poco a poco va tomando fuerzas.

Desde el 2006 en la ciudad del Biobío bajo la iniciativa del docente e ingeniero agrónomo, Nelson Zapata, la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción inició una investigación relacionada al cultivo de maní en Chile. El proyecto denominado "Desarrollo, Procesado y Comercialización del Maní", cuenta con el apoyo de Prodesal (Programa de desarrollo local), y se realizan seminarios dirigidos a los agricultores de la zona con el fin de capacitarlos en el cultivo de maní y permitirles innovar en sus plantaciones.

Los resultados que han obtenido de la investigación han permitido que la Facultad a cargo del proyecto haya logrado desarrollar una semilla mejorada que se adapta a los suelos chilenos.

La semilla desarrollada, que corresponde al maní tipo Valencia, característico por ser aromático y agradable al paladar, el 2013 fue puesto a disposición de grandes y pequeños agricultores para su comercialización y así promover su cultivo.

Por otra parte el ministerio de agricultura (INDAP) bajo su programa de desarrollo local (PRODESAL) que tiene por finalidad dar apoyo a los pequeños productores agrícolas, ha desarrollado desde el 2010 una iniciativa de capacitar a agricultores en el cultivo del maní con el fin de innovar en los rubros del sector de Coelemu, Región del Biobío, ya que mayoritariamente sólo se dedican al cultivo de papas.

Plantar maní resulta una actividad beneficiosa en términos de espacio y costos. Por un lado el fruto que se obtiene de la cosecha no requiere ser vendido de inmediato como otro tipo de plantación, el maní puede estar mucho tiempo almacenado sin que pierda su calidad. De un kilo y medio de semillas se pueden producir 400 kilos de maní en cáscara y el precio de venta de cada kilo es entre \$3.000 y \$4.000 pesos, en comparación con un saco de papas de 50 kilos que se vende entre \$5.000 y \$15.000 pesos aproximadamente, es decir, mucho más del 500% como ganancia a favor del maní. Por lo demás este cultivo requiere mucho menos espacio que la plantación de papas y tampoco requiere el uso excesivo de fertilizantes, puesto que el maní al ser plantado, entrega de forma natural Nitrógeno al suelo, lo que significa un gran ahorro para el agricultor.

Gabriel Molina, jefe del Prodesal II de Coelemu, asegura que se seguirá invirtiendo en el rubro del maní, para así permitir

que el producto se comercialice en negocios mayoristas y logre un mejor nivel de precios y posicionamiento.

Por lo mencionado anteriormente, Chile va en progreso evolutivo con lo que respecta al cultivo del maní. Agricultores ya han comenzado a dejar de lado sus tradicionales plantaciones como lo es la papa, para sustituirla por el maní, porque en análisis comparativo resulta ser mucho mejor que cualquier otra plantación, por lo demás, el suelo chileno y su clima es adecuado para el cultivo del maní, el cual requiere de condiciones específicas para florecer.

## 3.2. Cáscara de maní

### 3.2.1. Características principales

La cáscara, también denominada vaina, es una capa externa de textura rugosa que mide entre 5 y 20 milímetros, dependiendo de su especie, es un material muy liviano cuyo peso corresponde al 30% del total del fruto y en su interior aloja los granos comestibles del maní. Dicha vaina que crece de forma subterránea protege a las semillas durante su crecimiento. Cuando se cosecha el maní, este viene con tierra y desperdicios vegetales varios, su composición física estimada es:

TIERRA	2%
PALO	1%
GRANO	72-68%
CÁSCARA	25-30%

**Tabla 1:** "Componentes cáscara de maní provenientes de cosechas"

### 3.2.2. Composición química

Sobre la composición química de la cáscara del maní, existen dos registros bibliográficos que hablan sobre el tema, se trata de Woodroof (1983) y Yeboah (2003).

Según Yeboah (2003) los componentes son:

Lignina	34.8%
Glucano	21.1%
Extractivos	14.2%
Proteína	11.1%
Xylano	7.9%
Cenizas	3.4%
Arabinosa	0.7%
Galactano	0.2%
Mannanos	0.1%
Otros	6.5%

**Tabla 2:** "Composición química cáscara de maní según Woodroof"

Mientras que Woodroof (1983) postula los siguientes:

HUMEDAD	8-10%
PROTEÍNA CRUDA	6-7%
GRASA	1-2%
CELULOSA	35-45%
HEMICELULOSA	23-30%
LIGNINA	27-33%
CENIZAS	2-4%
EXTRACTIVOS	14%

**Tabla 3:** "Composición química cáscara de maní según Yeboah"

El hecho de las tablas varíen en sus composiciones y porcentajes es porque no existe una sola especie de maní, sino que son 4, como se mencionó anteriormente, por otra parte también influye el sector geográfico donde han sido cultivadas las semillas, el clima y el procedimiento realizado en su plantación, sin embargo en lo que nos vamos a fijar de las tablas. es en el compuesto de Lignina presente en la cáscara de maní, en donde en ambas tablas su porcentaje es semejante.

En relación a la estructura física de la cáscara, según un estudio realizado en el Centro de Investigación de Materiales y Metrología (CIMM) de Córdoba, Argentina, la cáscara de maní se compone de tres capas, la primera que corresponde a la superficie externa, es de textura rugosa con estructura de celdas, delgada, frágil y se desprende con facilidad.

La segunda capa es una especie de red fibrilar o de refuerzo, de estructura ramificada y que aporta rigidez estructural a la cáscara. Finalmente está la capa interna de aspecto poroso y composición más homogénea que la primera capa



*Fig.2: "Textura cáscara de maní"*

### 3.2.3. Desecho

Como se mencionó previamente, en Chile la producción nacional de maní es de aproximadamente de 50 toneladas por año, de lo cual el 70% es comercializado sin cáscara.

Como la cáscara corresponde al 30% del peso total de la vaina, se calcula que el residuo total de cáscara de maní en Chile es de 10 toneladas por año.



*Fig.3: "Textura cáscara de maní proveniente de cultivo"*

### 3.2.4. Biodegradación

Como ya se mencionó, uno de los componentes principales de la cáscara de maní es la Lignina, este es un polímero aromático de elevado peso molecular, es el tercer biopolímero más abundante de la tierra y el componente principal de la pared celular de los vegetales, de gran importancia para darle resistencia a su estructura.

El tiempo estimado de degradación natural de la Lignina es sobre los 100 años, sin embargo existen métodos biológicos para acelerar el proceso por medio de tratamiento con hongos.

La cáscara de maní, posee un alto porcentaje de Lignina en relación a otros elementos de la naturaleza, es debido a esto que la cáscara se vuelve un elemento de difícil degradación natural, lo cual se vuelve un problema cuando se trata con grandes cantidades de desecho.

Registros arqueológicos reafirman la baja degradabilidad de la cáscara, donde se han encontrado rastros que cuentan con más de 7.600 años de antigüedad.



*Fig.4: "Hallazgo de Arachis hypogaea en tumbas de La Real, Perú"*

### 3.2.5. Usos y aplicaciones de la cáscara de maní

El principal uso de la cáscara como desecho agrícola, es como combustible de calderas, seguido de su quema a cielo abierto solo con el fin de reducir su volumen, esta actividad produce más daño al medio ambiente debido a la emanación de gases tóxicos. Por otra parte la cáscara se destina como alimento de animales de criadero, donde este no aporta en valores nutricionales, más que en calorías, por lo demás el alto porcentaje de Lignina presente en la composición química de la cáscara, hace que su digestibilidad sea muy baja, ocasionando un problema para el animal que lo consuma.

En cuanto a los usos innovadores de la cáscara de maní existen una variedad de resultados a los que se ha podido llegar:

**Uso para carbón activado :** A cargo de la Cooperativa agropecuaria Cotagro de Argentina, se llevó a cabo un proyecto que consta en la transformación de la cáscara de maní en carbón activado.

El carbón activado principalmente es obtenido de maderas, aserrín, cáscaras de nuez o de coco y se destina para procesos industriales como la elaboración de vinos, cervezas, en medicina para casos de intoxicación, en la industria farmacéutica, potabilización de agua, entre otros. Su función es separar las impurezas y elementos contaminantes a nivel molecular.

**Desarrollo de ladrillos ecológicos:** Proyecto a cargo del Centro Experimental de Vivienda Económica (CEVE), Argentina, donde se propuso el uso de la cáscara de maní como componente para la elaboración de ladrillos ecológicos. Su composición se basa en la mezcla de la cáscara más cemento y aditivos. Su fabricación es económica, ya que no requiere uso de grandes instalaciones y maquinarias.

Dentro de los resultados obtenidos de un ladrillo fabricado con cáscara de maní, en comparación de uno tradicional es que es más barato, más liviano, tiene mayor resistencia al fuego y es un mejor aislante del frío, humedad y ruido.

**Paneles aglomerados de cáscara de maní:** NHECMI 300 “Núcleos Húmedos Ecológicos con Cáscara de Maní” es el proyecto a cargo de un grupo de alumnos de la Escuela Técnica Ipet 300 de Luque, Argentina. El trabajo consiste en la reutilización de la cáscara del maní, la cual se tritura y se usa como relleno en conjunto del hormigón para elaboración de paneles de construcción.

Por otra parte el Grupo de Investigación y Desarrollo en Productos Oleaginosos de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina, realiza un estudio paralelo sobre el estudio de aglomerados de madera de pino en conjunto de la cáscara de maní y ver cuál es el porcentaje de cáscara que soporta el aglomerado sin perjudicar su calidad. El estudio ha determinado que un panel aglomerado de pino, no soporta más del 30% de cáscara de maní como componente, pues la calidad del tablero se va perdiendo.

**Demaní, Asientos para niños:** Francisca Clavijo, Diseñadora industrial de la Universidad Diego Portales, Chile, es la encargada del proyecto llamado Demaní, que consiste en la creación de asientos para niños, fabricados con cáscara de maní y pegamento en base a leche en descomposición.

El resultado de su investigación, es un material moldeable, resistente, liviano, no tóxico y que demora entre 40 y 60 días en biodegradarse.



*Fig.5: "Asientos de cáscara de maní"*

**Lámparas y sillas a base de cáscara de maní:** Christophe Machet, diseñador de Francia, es el encargado del desarrollo de materiales a base de desechos orgánicos, tales como savia, raíces, cortezas, cáscaras y hojas. El proyecto consiste en el desarrollo de sillas y lámparas, usando como base cáscara de maní, el cual contribuye con un peso liviano a los objetos, la estructura se cubre con una fibra natural similar al lino y como aglomerante de las partículas se usa resina. Los objetos creados a partir del nuevo material son elementos biodegradables y de un costo mucho más barato que productos similares.

#### 4. Hongos

Los hongos suelen incluirse dentro del reino vegetal, sin embargo estos no son ni plantas ni animales, sino que corresponden a un reino aparte llamado Reino Fungi. La característica principal que hace que los hongos se diferencien de los otros reinos, como lo son el animal, vegetal, protista y mónera, es que no se alimentan por fotosíntesis como las plantas o por ingestión como los animales, sino más bien por absorción.

La variedad de hongos es inmensa, y se pueden encontrar de todos los colores y tamaños, con diferentes texturas y formas, siendo algunos comestibles y muy nutritivos, como existen otros altamente venenosos.

Actualmente aún no se conoce con exactitud el número de especies que existen en el mundo, pero hasta el momento ya se han identificado al rededor de 80.000 tipos. La razón de por qué es tan difícil la identificación de los hongos es debido a que se pueden encontrar en todos los ecosistemas, ya sea en el agua, suelo, aire, prados y bosques, es decir, que pueden vivir en prácticamente cualquier sustrato, pues poseen una gran capacidad de adaptación. Existen algunos hongos que incluso son capaces de crecer sobre otros seres vivos, produciéndoles enfermedades en muchos casos o incluso la muerte.



*Fig.6: "Cytaria espinosae, hongo de crecimiento silvestre"*

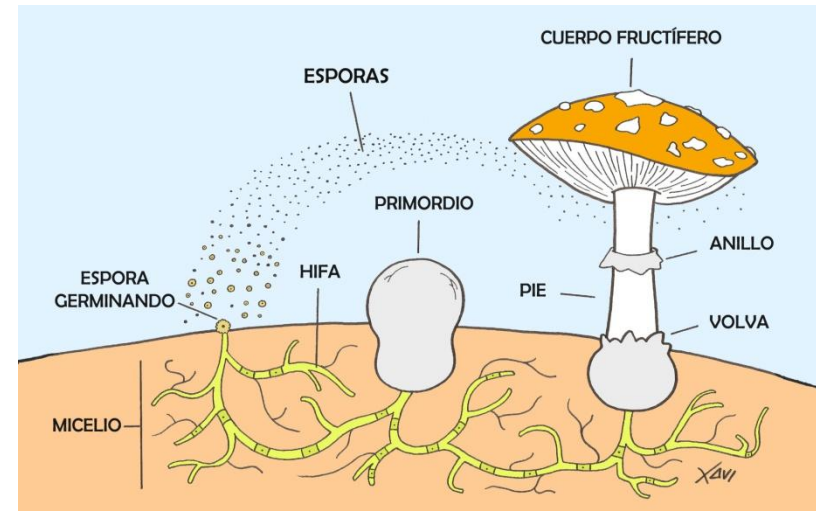
## 4.1. Reproducción

El ambiente ideal para el crecimiento de los hongos son lugares húmedos y oscuros, es decir que no necesitan de la luz del sol para sobrevivir.

La reproducción de los hongos se produce mediante esporas que son diseminadas mayoritariamente por el viento y el agua, las cuales se sitúan sobre un determinado sustrato para alimentarse de este y así poder desarrollarse. Dichas esporas germinan y se transforman en pequeños filamentos que se denominan hifas, las cuales se van asociando entre ellas generando una red que recibe el nombre de micelio; En una explicación analógica el micelio vendría siendo la semilla del hongo, y es el componente principal que se usa en el cultivo de champiñones.

Una vez que el micelio se encuentra en las condiciones óptimas de crecimiento da como fruto lo que conocemos comúnmente como champiñón o callampas las cuales son las encargadas de producir las esporas que dan inicio nuevamente a todo el ciclo de reproducción antes mencionado.

Debido a las exigencias ambientales que poseen los hongos muchos de ellos poseen cortos períodos de duración y podemos encontrarlos en diversas épocas del año. Cabe destacar que como la propagación de las esporas es tan sencilla y a su vez tienen una gran capacidad de adaptación a casi cualquier superficie, la variedad de hongos está en constante cambio y aumento, especialmente en zonas de puerto donde siempre se está en contacto con elementos de diversas partes del mundo.



*Fig.7: " Ciclo reproductivo de los hongos "*

## 4.2. Relevancia

Los hongos juegan un papel muy importante en el mundo y poseen usos en diversas áreas que van desde la alimentación, medicina e industria.

En la medicina la era de los antibióticos comienza con el descubrimiento de la penicilina, la cual se obtiene de un hongo llamado *Penicilium Notatum*; en el área de la industria, muchos procesos productivos se usan con los hongos de intermediario, como lo es el caso de la elaboración del pan, de los vinos, cervezas, quesos, entre otros; En la alimentación, podemos encontrarlos en su estado puro de fructificación, es decir lo que se conoce comúnmente como champiñón, los cuales aportan con una buena fuente vitaminas, proteínas, fibra y minerales.

Por otra parte y no menos importante cabe destacar que los hongos son los grandes descomponedores en el mundo, siendo capaces de transformar materia orgánica en sustancias mucho más simples y asimilables por otros seres vivos, en muchos

casos incluso son capaces de volver biodegradables algunos materiales que tardaban miles de años en desaparecer de la tierra.

Sin los hongos el mundo no sería como lo conocemos, pues sin ellos las plantas no podrían sobrevivir. Existe una alianza entre los hongos y las plantas que se denomina micorriza, donde el hongo recibe de las plantas hidratos de carbono y vitaminas, las cuales por sí solo es incapaz de obtener, ya que las plantas lo hacen gracias a la fotosíntesis, y por otro lado gracias a los hongos las plantas reciben nutrientes minerales y agua. Se estima que más del 80% de las plantas están asociadas a algún tipo de hongo que las ayuda a resistir los cambios climáticos, al ataque de bacterias o insectos, a la sequía y la falta de nutrientes en el suelo.



**Fig.8:** " Micorriza de un árbol "

### 4.3. Hongos en Chile

Chile posee un clima variado en todo su territorio lo que significa una gran variedad de hongos a lo largo del país. Actualmente se pueden encontrar diversas especies desde el Desierto de Atacama hasta Tierra del Fuego, como también cultivos de especies comestibles y medicinales.

La cultura sobre hongos en Chile es muy baja, donde su real importancia no es conocida por la mayoría de las personas, más bien es reconocida sólo en el área alimentaria, haciendo referencia a los champiñones que se adquieren comúnmente en supermercados y ferias.

A raíz del bajo conocimiento sobre hongos en el país nace Fundación Fungi, que corresponde a la primera y única organización que se dedica a la investigación, conservación y difusión de los organismos del Reino Fungi en Chile.

Giulana Furci, Directora Ejecutiva de Fundación Fungi, se ha encargado de generar un catastro de los hongos en Chile, donde ha llegado a identificar cerca de 250 especies diferentes, emitiendo diversas publicaciones para darlas a conocer a la sociedad Chilena.

De los 250 tipos de hongos que se pueden encontrar en Chile, se estima que existen alrededor de 30 comestibles, de los cuales solo se conocen alrededor de 10, de estos 4 los podemos encontrar en supermercados (Hongo ostra, champiñón de París, Hongo Shiitake y Portobello) y el resto entra en una categoría de hongos más exóticos, como lo son las morillas, el changle, dihüenes, etc. y son exportados a otros países con muy buen valor comercial.

A pesar del bajo conocimiento sobre los hongos en Chile, su consumo ha ido en aumento, pues han demostrado ser un alimento gourmet muy nutritivo y en algunos casos hasta medicinal.

Cada vez son más los interesados en la investigación de los hongos y eso lo demuestra la mencionada Fundación Fungi, que cada año suma nuevos seguidores y colaboradores, generando logros significativos como lo es la reciente y primera exposición en la historia de Chile sobre los hongos, titulada "Hongos, un reino por descubrir" en el Museo nacional de historia natural.



*Fig.9: " Hongo Morchella "*

#### 4.4. Hongos comestibles.



El consumo de hongos silvestres es una actividad que se remonta hace miles de años, ya sea con fines nutritivos, medicinales y también como sustancias alucinógenas en fiestas y ceremonias religiosas.

A nivel mundial se estima que son más de 900 las especies de hongos que pueden ser consumidos, mientras que en Chile son aproximadamente 39 especies comestibles que podemos encontrar.

Se dice que Chile es un país micóforo, es decir, que presenta cierto miedo al consumo de hongos, característica que se debe a los diversos casos de intoxicación que han ocurrido a través de los años sobre el consumo de hongos silvestres, sin embargo estudios han ido descartando el prejuicio erróneo de que todos los hongos son venenosos, pues han demostrado que son una muy buena fuente de nutrientes, capaces incluso de prevenir y/o curar enfermedades.

Actualmente el consumo de hongos a nivel mundial va en aumento, debido a sus atributos antes mencionados, a su vez en Chile también se van ganando un espacio prometedor en el mercado nacional.

De las 39 especies que se estima que podemos encontrar en Chile, actualmente solo conocemos 10, dentro de las cuales 5 se cultivan de forma controlada y las restantes corresponden solo a hongos silvestres, pero muy cotizados por el mercado internacional.

Los hongos que se cultivan en Chile son:



### CHAMPIÑÓN DE PARÍS

Es el más consumido a nivel nacional alcanzando entre un 0,54 y 0,7 kg/per cápita por año y se encuentra dentro de la canasta familiar chilena.

Su crecimiento es en base a sustrato compostado que se compone de paja de trigo y guano de caballo.



### PORTOBELLO

Se cultiva exactamente igual al champiñón de París y su venta se realiza en los mismos formatos.

Son de sabor similar al blanco, sin embargo poseen mayor intensidad al cocinarlo.



### SHIITAKE

Originario de China y el tercer hongo más consumido en Chile.

Su cultivo se realiza en bloques de aserrín o en troncos de madera.

Es de sabor intenso, muy cotizado en la cocina gourmet.



### HONGO OSTRAS

Es la competencia más cercana del champiñón de París y su cultivo generalmente se realiza sobre paja de trigo.

Es de textura firme, consistente y chicloso, con un sabor similar a la carne.



### TRUFA

Originario de Europa y corresponde el aderezo más caro del mundo.

Crece bajo robles y encinas y se les considera el aromatizante por excelencia, pues lo que más resalta de estos hongos es su aroma y gran capacidad aromática de transmitirse a los alimentos.

Mientras que los hongos de crecimiento silvestre son:



### DIGÜEÑE

Crecen en la primavera sobre las ramas o troncos de roble.

Se pueden encontrar desde la zona centro hacia el sur del país.



### CHANGLE

Se encuentra en Chile sur y austral, principalmente en los meses de otoño, creciendo en el suelo de los bosques y plantaciones de pino.

Se consume cocido y se pueden comprar en ferias y mercados



### MORCHELLA

Crece en los suelos de bosques, especialmente en zonas quemadas y/o recientemente inundadas.

De alto valor gastronómico y es exportado a Europa congelado, seco o en salmuera.

La importancia de los hongos comestibles es que poseen nutrientes que difícilmente podemos encontrar en un solo alimento. Dentro de sus componentes podemos encontrar una gran cantidad de proteínas, fibra, minerales y vitaminas, lo que los hace ideales para personas que desean cuidar su peso, pues además de entregarnos muchos nutrientes aporta entre un 80 y 90% de agua, lo que ayuda a mantenernos hidratados y a su vez proporcionando de bajas calorías y grasa.

Dentro de los beneficios que pueden tener para la salud el consumo de hongos se encuentra la regulación del metabolismo y equilibrio celular, la formación de huesos y dientes, mejora el sistema inmunológico, la prevención de enfermedades como el cáncer, disminución de tumores, es un buen antioxidante, entre otros.

Debido a los beneficios que pueden traer para la salud el consumo de hongos se consideran a estos a la par de las verduras más nutritivas y justo por debajo de las carnes.

### 4.3. Pleurotus Ostreatus, hongo ostra

El hongo ostra no es nativo de Chile, sino que fue introducido al país a mediados de los 80s y su nombre se atribuye a su parecido morfológico con la concha de una ostra.

Reconocido como descomponedor de la madera lo podemos encontrar tanto en primavera como en otoño. Es el segundo hongo más vendido en el país, compitiendo directamente con el champiñón de París, se pueden encontrar tres variedades que son en color blanco, amarillo y rosado, sin embargo en Chile solo se conoce el blanco y es el que comúnmente encontramos en supermercados.

Este hongo es considerado 30 veces mejor que el champiñón de París, pues al momento de cocinarse no pierde tanta agua y su peso no reduce tanto como lo hace el otro.

Dentro de su composición podemos encontrar altos niveles de proteínas, carbohidratos, hierro, fibra minerales y vitaminas. Contiene vitaminas B1, B2, B6, B12 y D2, entre otras, con altas cantidades de riboflamina y niacina, reúne además los 9 aminoácidos esenciales que se requieren en el cuerpo.

Debido a su buen aporte en proteínas es un alimento que suele reemplazarse por la carne, especialmente por personas vegetarianas o que están cuidado su peso.



#### 4.3.1. Beneficios

Los beneficios de consumir hongos ostra son diversos, dentro de ellos podemos encontrar los siguientes:

**Propiedad antitumoral y anticancerígeno:** Investigaciones han demostrado que el hongo ostra posee grandes cantidades de polisacáridos de estructura molecular compleja, las cuales son capaces de retardar y disminuir el tamaño de algunos tipos de hongos, además de prevenir la formación de ellos.

Por otra parte dentro de su composición se pueden encontrar altos niveles de Selenio, que corresponde a un mineral que está siendo estudiado para la prevención del cáncer de colon, próstata y pulmón.

**Regulador del colesterol:** Estudios han demostrado que el consumo de hongo ostra es muy bueno para bajar el colesterol, debido a que en su composición se encuentra la Lovastatina, fármaco miembro de la familia de las estatinas, usado popularmente para disminuir el colesterol y prevenir enfermedades cardiovasculares.

**Efectos antioxidantes:** El hongo ostra contiene un poderoso antioxidante llamado Ergotinoeína, beneficioso para prevenir el envejecimiento celular. Se estima que los hongos poseen alrededor de 12 veces más del antioxidante que el germen de trigo y 4 veces más que el hígado de pollo, los cuales eran hasta entonces las mayores fuentes de Ergotinoeína.

Dentro de otros beneficios que posee el consumo de hongo ostra se encuentran los efectos antivirales, propiedades antiinflamatorias, bajo aporte calórico beneficioso para quienes desean perder peso y bajo en sodio, ideal para personas con presión arterial alta.

#### 4.3.2. Como se cultiva

Naturalmente los hongos ostra crecen en troncos caídos o arboles viejos, sin embargo el mayor abastecimiento de estos hongos en Chile no es por su crecimiento silvestre, sino más bien por un cultivo controlado el cual se puede desarrollar fácilmente en la madera muerta, paja, hierbas (trigo, centeno, arroz, maíz, bambú), el algodón, los cactus, cáñamo, residuos de café, productos de papel, y prácticamente sobre cualquier sustrato rico en lignina y celulosa, sin embargo a nivel industrial el uso de la paja de trigo es el más popular, debido a su buena disponibilidad y bajo costo.

Existen dos tipos de cultivo de este hongo, el primero ya mencionado que es sobre desechos ricos en Lignina y por otro lado el cultivo directo en troncos de madera, el cual consiste en la introducción de tarugos inoculados con el hongo, simulando las condiciones naturales en las que suele crecer el hongo, sin embargo este tipo de cultivo no es tan popular como el primero, debido a que es más costoso y de difícil acceso.



*Fig.10: " Cultivo de hongo ostra sobre tronco de madera"*

En el presente proyecto vamos a tratar el cultivo de champiñones ostra como suele hacerse en las grandes empresas cultivadoras, es decir en base a la creación de compost, que consiste en la mezcla de sustrato y hongo, es por esto que se presenta a continuación su proceso en detalle.

#### 1. Obtención de materiales

Antes de empezar con el cultivo es necesario reunir todos los materiales necesarios para elaborarlo. Independiente de si lo vamos a realizar en casa o en una gran empresa los materiales son los mismos. Para el cultivo se va a necesitar:

**Sustrato:** Puede ser cualquier material rico en Lignina, la cual corresponde a un polímero presente en casi cualquier estructura vegetal, no obstante debe ser un material en donde este componente abunde, como lo es el caso de la madera y la paja de trigo.

Es importante a la hora de seleccionar el material que este sea de fácil acceso, económico, que esté disponible durante todo el año y que no sea de temporadas pasadas.



*Fig.11: " Paja de trigo"*

**Micelio:** El desarrollo de micelios puede lograrse a baja escala y de forma casera, sin embargo para poder hacer esto es necesario tener buenos conocimientos científicos, debido a esto, lo recomendable es acudir a un distribuidor que nos certifique la eficiencia del producto.

Los micelios como se explicó previamente, vendrían siendo en una explicación bien básica la semilla del hongo. Las industrias que elaboran micelios lo hacen a partir de las esporas extraídas de los hongos y que luego hacen germinar sobre pequeños granos de trigo. Existen otros formatos como lo son los tarugos de madera, sin embargo estos van destinados al primer tipo de cultivo antes mencionado.

En Chile existen empresas de micelios que ofrecen diversas especies de hongos, donde dependiendo del tipo irán variando sus tratamientos. El formato de venta es de mínimo un kilo y se puede encontrar a un precio promedio de \$6.000 pesos chilenos. La duración de este producto es de máximo 2 meses y debe permanecer siempre en un ambiente limpio y esterilizado. Cuando no se está usando, es recomendable mantenerlo refrigerado a una temperatura de 2°C, es por esto que su compra debe ser planificada, para así evitar pérdidas a futuro.



*Fig.12: " Micelios en tarugo y grano de trigo"*

**Bolsas plásticas:** Para realizar la mezcla entre el sustrato y los micelios se va a requerir de bolsas plásticas, las cuales además de cumplir la función de albergarlos, va a permitir un clima húmedo, necesario para el crecimiento óptimo de los hongos.

Las bolsas a usar pueden ser negras o transparentes, sin embargo ambas poseen beneficios y desventajas. Si se hace uso de bolsas transparentes vamos a poder vigilar con mayor eficiencia el estado del compost, ya sea viendo si el proceso marcha bien o si ha sido infectado por algún hongo externo, sin embargo otro requisito para el cultivo es la ausencia de luz, por lo que en este caso será necesario buscar una solución adicional.

Por otra parte si se usan bolsas negras no existirá el problema de luz, pero no podremos saber cómo avanza el proceso del cultivo, por lo que se torna un poco más riesgoso.

La bolsa ideal para este tipo de cultivo son las que poseen filtro HEPA, que consiste en una pequeña lámina adherida a la bolsa, la cual permite el intercambio de gases entre el contenido de la bolsa y el ambiente externo sin involucrar la contaminación por la introducción de agentes externos, no obstante en Chile aún no existe la empresa que provea de este tipo de bolsas, por lo que existen soluciones alternas para igualar las condiciones de una de estas bolsas.

La primera es realizar perforaciones minúsculas a la bolsa a usar y la segunda y más eficiente es la adhesión de boquillas de tubo de pvc tapadas con algodón hidrófilo.



*Fig.13: "Bolsa plástica con filtro hepa"*



*Fig.14: "Bolsa plástica con filtro casero"*

## 2- Preparación del compost

**Esterilización del sustrato:** Cuando se cultivan champiñones existen bacterias u otros hongos presentes en el sustrato los cuales podrían contaminar el cultivo a futuro, es por esto que en primera instancia es necesario esterilizar la materia prima a usar.

La forma en que se hace es sometiendo a altas temperaturas el material para así matar cualquier agente contaminante que pudiese haber.

En las grandes empresas la esterilización se hace introduciendo el sustrato a cámaras de vapor o en autoclave, que consiste en una maquinaria capaz de trabajar a alta presión inyectando vapor, mientras que en procesos de menos escala son realizados en tambores con agua caliente.

El beneficio de los autoclave es que generan un ahorro considerable de energía, agua y tiempo, sin embargo su costo de inversión es elevado.

Para esterilizar el sustrato con el método más casero se puede hacer de dos formas, la primera es sumergir por completo el material en agua caliente y la otra es a baño maría, donde se ahorra más agua. En ambos casos es recomendable introducir el sustrato dentro de una malla o bolsa de tela, para que al retirarla no queden partículas sueltas en el recipiente y sea más fácil de extraer todo el material.

El tiempo ideal para una buena esterilización es de mínimo 1 hora en el agua a 100°C y una vez transcurrido el tiempo se retira dejándolo escurrir y enfriar. El material debe quedar húmedo al tacto, sin dejar la mano completamente mojada.



**Fig.15:** " Tambor para esterilizar el sustrato"  
**Fig.16:** " Bolsa de compost preparado"

**Siembra:** Una vez preparado el sustrato se procede a armar las bolsas. Por peso húmedo de este se van a echar entre el 2 y 5% de micelios, es decir que si vamos a armar una bolsa de 2 kilos se le echarán aproximadamente 50 gramos de semilla.

La forma de mezclarlos es introduciendo una capa de sustrato y una capa de micelios haciéndolos caer en forma de lluvia, el proceso se va alternando hasta que la bolsa quede llena, posteriormente se cierra usando el método antes descrito del tubo de pvc y el algodón.

### 3- Fase de incubación

Una vez lista la bolsa del compost se procede a alojarlos en una habitación oscura y a una temperatura de 25°C, con el fin de que el micelio se propague por toda la materia orgánica.

Se sabrá que el compost está listo cuando tome un color blanco en toda su estructura y se torne duro como un bloque.,

proceso que en total dura aproximadamente 15 días en verano y 21 en invierno.



**Fig.17:** " Bolsas de compost en periodo de incubación"

### 4- Fase de inducción

Para que los champiñones comiencen a crecer es necesario estimular el compost incubado, para eso se le debe dar un shock de inducción que consiste en cambiar radicalmente las condiciones de ambiente en las que se encontraba previamente.

Para esto se debe mover de ambiente el compost a uno más iluminado, pero siempre evitando el contacto directo con la luz del sol, también se debe disminuir la temperatura del ambiente entre los 15° - 18°C y a su vez cuidar que el lugar siempre se encuentre en una humedad relativa sobre el 85% y que mantenga un flujo constante de aire.

Paralelamente a este proceso se debe retirar el algodón de la boquilla de pvc o en su defecto hacer cortes alternados por toda la bolsa para permitir la salida de los champiñones.



*Fig.18: " Bolsas de compost en sala de inducción"*

## 5- Cosecha

Se estima que por cada bolsa de compost se pueden obtener entre 3 y 5 cosechas, lo que significa una duración total entre las 5 y 8 semanas.

Para retirar los champiñones se deben agarrar de la base dándoles un giro suave hasta que se desprendan de la bolsa. Una vez realizada la cosecha la bolsa de compost debe volver a la etapa de incubación, es decir alejado de la luz y con temperatura más alta, para luego darle nuevamente el shock de inducción y así obtener la siguiente cosecha. El proceso se

repite hasta que los flujos de champiñones comiencen a ser muy escasos.

De un kilo de compost se esperan 250 gramos de cosecha lo que equivale aproximadamente a una bandeja de champiñones que podemos comprar en supermercados.

En resumen todo el proceso de cultivo de los hongos hace referencia a las condiciones climáticas en las que se desenvuelven naturalmente, es decir, los bosques, siendo la fase de incubación el estado de reposo del hongo y la de inducción la etapa de fructificación.

El proceso completo del cultivo del champiñón ostra desde la elaboración del compost, hasta la cosecha, es de aproximadamente 45 días, por lo que si se desea realizar un cultivo sostenible en el tiempo debe ser planificado.



*Fig.19: " Bolsa con fructificación de hongos ostra"*

## 5. Ecomateriales

### 5.1. Contaminación ambiental

La contaminación ambiental es un hecho e involucra a cada ser vivo del mundo. Las principales causas del cambio climático, que actualmente experimentamos, se debe al aumento acelerado de la población y producción industrial, a la explotación sin medida de los recursos naturales, a la alta actividad de consumo que tiene el ser humano, a la generación de residuos y la contaminación que esta produce.

El crecimiento de la población a nivel mundial es exponencial donde se estima que al 31 de octubre de 2011 existían 7.000 millones de personas sobre la Tierra, siendo 17,3 millones correspondientes a Chile (UNFPA, 2011).

El crecimiento económico provoca que el consumo también lo haga, lo que se traduce en que las necesidades básicas del ser humano ya no sean suficientes, surgiendo nuevos requerimientos cada vez más exigentes. El consumo descontrolado es la principal causa de la sobreexplotación de los recursos naturales, lo que trae como consecuencia el agotamiento de estos. Según un informe realizado el 2011(PNUMA,2011) "Se calculó que el consumo de recursos naturales se habrá triplicado para 2050 hasta alcanzar unos 140.000 millones de toneladas"

El mayor desafío de un país frente al rápido crecimiento de sus habitantes, es el hecho de poder satisfacer de manera adecuada todas las demandas, tales como alimento, vivienda, energía, etc. y a su vez hacerlo sin implicar un desgaste de recursos.

Dentro de las causas del calentamiento global, la generación de desechos es uno de los principales problemas generados por la actividad del humano. Según CONAMA, 2010, en Chile "la generación estimada de residuos sólidos del país para el año 2009 fue de 16,9 millones de toneladas de las

cuales 6,5 millones de toneladas correspondieron a residuos municipales y 10,4 millones de toneladas a residuos industriales. El sector construcción es el mayor generador de residuos, con una participación que varía entre el 26% y el 34% en el período 2000-2009 respecto al total de residuos generados por el país". Los desechos industriales corresponden a todas las actividades económicas, ya sea del sector agrícola, silvícola, sector minero y cantera, sector manufacturero, sector producción de energía, sector distribución y purificación de agua, y sector construcción. Mientras que los desechos municipales corresponden todos los residuos de origen domiciliario, como también los provenientes de escuelas, edificios públicos y los servicios municipales, como podas, limpieza de calles, entre otras.

Es tanto lo que se desecha en Chile, que fue considerado uno de los países más contaminantes de América Latina, donde para el año 2009 se calculaba un desecho de 1,05kg por cada habitante al día.

Las consecuencias que trae consigo el cambio climático son muchas, donde todas ellas afectan directa o indirectamente nuestra forma de vivir en el mundo.

Las principales secuelas son:

Aumento del nivel del mar y el derretimiento de los hielos, lo que produce contaminación de las reservas de agua dulce costeras y el aumento al riesgo de inundaciones; incremento en la frecuencia de olas de calor, como también en las precipitaciones de algunas regiones o al contrario, generándose una drástica disminución de lluvias; alteraciones en la biodiversidad, como desaparición de especies, disminución de suelos destinados a cultivos y escasez de recursos hídricos.

## 5.2. Diseño sustentable

A medida que avanza la historia, los avances tecnológicos son cada vez mayores, lo que trae consigo más oportunidades para el hombre de seguir modificando el ambiente, la consecuencia de esto son problemas ecológicos cada vez más graves.

Actualmente nos encontramos en un panorama donde la crisis ambiental es un tema, evidenciándose en los cambios climáticos y la disminución de la biodiversidad, por otra parte existe gran crecimiento industrial, un aumento rápido de la población y a su vez una generalización de la pobreza, factores que modifican nuestro entorno, atraviesan la cultura y re-significan, alterándose el equilibrio de la naturaleza.

El hombre es el responsable de los problemas ambientales, sobreexplota los recursos naturales, creando nuevas cosas sin responsabilidad por su entorno. Los recursos naturales son

limitados y se reproducen a cierta velocidad, mientras que el hombre posee necesidades infinitas exigiendo cada vez más a la naturaleza. Existe una disputa entre que es necesidad real o superficial y si son socialmente justas. Necesidades básicas existen para unos, pero no lo son para otros, por lo demás, una vez que se satisfacen las necesidades biológicas, el espectro se aumenta, desencadenase nuevas necesidades sin tener un límite de donde parar.

Para que se produzca un cambio es necesario que el hombre posea reflexiones profundas, tomando conciencia de lo que sucede a nuestro alrededor.

El diseño sustentable es lo que se propone como solución para la realidad mencionada, implica ser responsable con el medio

ambiente y todo lo que nos rodea, incluso lo que está por venir, planificar de forma estratégica, considerando cada

factor directo o indirecto en el proceso de producción de un producto, lo que va desde su conceptualización hasta su desuso.

Se debe optar por un desarrollo que no destruya más de lo que se construye, generar producción pero sin alterar los recursos naturales y así preservar para las generaciones futuras, teniendo una supervivencia cooperativa en vez de competitiva y obtener así una relación amigable con la naturaleza y los demás seres vivos que componen nuestro mundo. Un desarrollo sustentable implica integrar la economía, ecología, sociedad, política y ética, a nivel global, regional y local, como también a nivel generacional, comunitaria y personal.

"El desarrollo sustentable satisface las necesidades de la generación actual, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias" (Brundtland, 1987)

Stella Fiori (2005) postula que el diseño sustentable cuenta con dos aspectos: La economía de los recursos y la disminución de desechos planificando el ciclo de vida útil de producto.

La primera apunta a estar pendiente de todo lo que implica la producción de un producto, partiendo por la elección correcta de un material, siendo de preferencia un recurso renovable, cultivado, cosechado o extraído, a su vez contar con que estos sean de origen local en vez de importados, para así reducir consumo de energía en transporte.

Otra buena opción es usar materiales reciclados, pues estos ahorran energía y disminuyen emisiones de gases tóxicos, pues no serían destinados para su combustión.

Seguido de la elección de material viene la producción, donde se debe procurar por aplicación de energías alternativas, controlando pérdidas y ganancias de calor, para así obtener un correcto funcionamiento, mantenimiento y desuso del producto creado.

Durante todo el proceso productivo es esencial que la extracción de un material no implique mucho consumo energético, como también su producción y transporte.

El segundo punto, trata sobre estar consciente de todo lo que implica el proceso productivo de un producto, planificando su vida útil haciendo especial énfasis en su desuso, velando por usar materiales que posteriormente puedan ser restaurados, reciclados o biodegradados.

### 5.3. Materiales

Los materiales están desde el inicio de nuestra existencia, donde madera, pieles, piedra, hueso y tierra fueron fundamentales para la supervivencia del ser humano durante miles de años, el cual siempre ha estado en la constante búsqueda de un mejor material que sea duradero en el tiempo.

Los materiales le dan estructura al mundo y a su vez lo embellecen, estos han moldeado nuestro entorno durante miles de años. Prácticamente todo lo que podemos tocar, oler, así como lo que mayormente podemos ver y oír, está basado en algún tipo de material.

En un inicio la labor de investigar y generar nuevos materiales era solo trabajo de científicos y expertos, a cargo de estos es que a mitad del siglo XX comenzaron a aparecer la mayoría de los materiales que conocemos hoy en día.

Después de la segunda guerra mundial el estudio de polímeros avanzó con gran rapidez, siguiendo con la década de 1980 donde la búsqueda de metales fue el protagonista, 13 nuevos metales distintos fueron los que se generaron a partir de

diversas experimentaciones. Para la década de 1990 surgió el tema de lo ambiental, donde se desarrollaron un gran número de materiales sostenibles.

Actualmente en el siglo XXI las investigaciones de materiales están enfocadas al estilo, trabajando de la mano de las altas tecnologías con las que hoy se cuenta. Hoy los materiales ya no son desarrollados solo por científicos o ingenieros, hoy cualquiera puede investigar sobre un material, donde diseñadores y arquitectos han tomado protagonismo en el tema. Los materiales se han vuelto un objeto de interés e inspiración para todos.

George Beylerian (2008) afirma que "Los materiales son el fundamento de lo que significa innovar en el diseño del siglo XXI. Aportan al diseño extravagancia, imaginación y simbolismo"

Generar un nuevo material trae consigo riesgos e incertidumbres, ya que este podría no funcionar bien, por otra parte requiere de inversiones y experimentación, sin embargo las posibilidades que ofrecen, hacen que el esfuerzo valga la pena.

Para introducir un nuevo material significa que hay que evaluar su impacto y entorno, teniendo en cuenta todo su proceso productivo, abarcando desde su conceptualización hasta su desecho, el material es sólo la mitad del proceso, la mayor parte de la innovación de un producto radica en su producción. (Beylerian y Dent, 2008)

Es importante saber sobre la extracción del material, su manufactura, aplicaciones, disponibilidad y reutilización, como también considerar la cantidad de energía u otros recursos que implica y si afectará a otros materiales o productos.

Generalmente los materiales son transformados en productos, donde en muchos casos estos no satisfacen las necesidades y

deseos del consumidor, es por esto, que es de importancia conocer las propiedades de un material, para así diseñar acorde a estas. Muchas veces con solo reemplazar un material en un producto, sin pasar a llevar su diseño, se puede transformar en un bien de lujo, o viceversa, por lo demás, elegir el material adecuado, puede ayudar a reducir significativamente el costo del producto.

Un material puede tener muy buena calidad, pero si no se le puede dar la forma adecuada o no se puede adherir con otros materiales, no sirve. También si resulta demasiado costoso para su producción, sin embargo muchos de estos son un anticipo de lo que viene en un futuro, pues sirven como base para continuar las experimentaciones y afinar detalles, tratar con procesos alternativos y poder generar un material eficiente y de costos razonables.

La actual generación de materiales está en constante progreso, siendo algunos de ellos capaces de anticipar y responder a los cambios que se producen en el medio ambiente. Los materiales generan una amplia gama de oportunidades para el diseño "el material puede transformar el diseño, y el diseño tiene, a su vez, el poder de transformar nuestras vidas" (Beylerian, 2008)

### 5.3.1. Materiales a partir de desechos agrícola

En relación a nuevos materiales, hoy en día los desechos agrícolas están demostrando gran potencial para un uso como nuevo material, pues de estos se desechan grandes cantidades a nivel mundial en la diversas áreas del sector agrícola, además los mencionados desechos generalmente no tienen un uso específico, quedando simplemente a la deriva.

Por otra parte está la crisis ambiental de la cual debemos preocuparnos y la escasez de materiales que ha sido llevado por la sobreexplotación de los recursos. Si queremos hacernos cargo de estas problemáticas, es necesaria la innovación en el

tema de los materiales donde los desechos orgánicos parecen ser una gran oportunidad de estudio, pues dentro de las características ideales que debe tener un material sostenible, se encuentra el hecho de que sea renovable, a un tiempo coherente con la cantidad extraída, para así no generar la explotación del recurso, que de preferencia sea biodegradable o reutilizable, pues así el producto tendría un ciclo vital completo, pero que además no implique mucho gasto energético en su extracción, procesamiento y traslado.

Chile es un país de cultivo, donde a lo largo de su territorio podemos encontrar una gran variedad de plantaciones las cuales a su vez traen consigo toneladas de desecho.

Diversos son los objetos que se han logrado desarrollar gracias a los desechos agrícola, desde ladrillos y paneles de construcción a muebles e incluso envases para contener alimentos, ejerciendo competencia directa con los packaging sintéticos que podemos encontrar en el mercado.



*Fig.20: " Envase de huevos hecho de corteza de coco"*



*Fig.21: " Silla de restos de café y pegamento natural"*



*Fig.22: " Zapato hecho de corteza de coco"*

## 6. Movimiento ecológico en Chile

La crisis ambiental ha generado un cambio de mentalidad en las personas a nivel mundial. Actos como el consumo responsable de los productos, ya sea desde su compra hasta su desuso son resultado de esta concientización que se ha producido. Si bien existen países muy avanzados en términos de sustentabilidad, donde incluso han llegado a importar basura de otros lugares para seguir produciendo energía, como lo es el caso de Suecia, Chile no se queda atrás, presentando un crecimiento progresivo que se refleja en la aparición de nuevos productos responsables con el medio ambiente, tiendas especializadas en el tema, ferias verdes o ecológicas, que día a día se sitúan con mayor autoría en el mercado chileno.

El verde se toma las redes sociales y comienzan a aparecer diversas cuentas con miles de seguidores del país donde comparten datos y productos ecológicos, hablan sobre reciclaje, conciencia social, impacto medioambiental, entre otros. El consumidor con consciencia social se encuentra más informado que antes y se está dando a conocer exigiéndole al país y a las empresas que estén a su altura. En Abril de este año incluso ya fue aprobado el proyecto de ley que establece un marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y el fomento al reciclaje en Chile.

El movimiento ecológico en Chile aún está en sus inicios, pero promete un crecimiento acelerado en un futuro muy cercano.

## 6.1. Productos verdes

Un producto verde corresponde a un elemento con muy bajo impacto al medio ambiente, es decir, que es respetuoso con su entorno, ya sea en su producción, uso o desuso.

Además es un producto que no derrocha, es eficiente y no genera desperdicios. Por otra parte, ahorra materia prima, energía y abarata costos, siendo un aspecto muy conveniente para la empresa que lo desarrolla.

A pesar de lo mencionado un producto verde no basta con cumplir dichos factores pues hoy en día este tipo de productos se abarca de forma más profunda agregándose además de la visión ambiental, la económica y social.

Se dice que para que un producto sea totalmente ecológico debe cumplir con tres requisitos:

- Ser socialmente responsable en relación con quienes van a producir el producto, incluyéndose en esto que las personas posean buenas condiciones de trabajo y un pago justo por sus labores.
- Ser ecológico, es decir, que sea un producto biodegradable o reciclable, que esté elaborado con materiales reciclados o naturales, pero que a su vez sean renovables a corto plazo, para así no generar agotamiento prematuro del recurso. Un producto ecológico debe hacer buen uso de los recursos, como la energía y el agua, y mantiene el cuidado desde su fabricación hasta su desecho.
- Ser económico, es decir, que su producción sea factible para la empresa y que su precio sea accesible para el consumidor.

## 6.2. Productos verdes en Chile

En Chile la aparición de los productos verdes se ha visto más fuerte durante la última década y su distribución se ve principalmente en ferias independientes ecológicas y tiendas que promueven un estilo de vida responsable con el medio ambiente.

La variedad de los productos va desde la comida, ropa, productos para el hogar y belleza, siendo la comida el más popular, donde se ofrecen productos que no han sido intervenidos con químicos en su elaboración, garantizándole al cliente un producto saludable para el consumo.

Según un reportaje publicado por la Revista Sábado del Diario La Tercera, los productos verdes en Chile con mayor demanda son la comida ecológica la cual corresponde a un 79%, seguido del 68% con los productos de papel reciclado, 60% con artículos de limpieza biodegradable y un 58% para los artículos electrónicos.

A lo que el cliente le da mayor preferencia a la hora de comprar un producto verde con un 86% se encuentra el hecho que sean reciclables, 83% a que sea energéticamente eficientes, 77% a que sean biodegradables, 43% a que posean una agricultura sustentable y con un 37% a que el producto sea de producción local.

Por otra parte el reportaje nos da a conocer datos sobre las principales barreras que posee el mercado de los productos verdes en Chile, siendo la primera el elevado precio que poseen hoy en días estos productos, seguido de la falta de información respecto al tema, la poca accesibilidad para adquirir los productos y finalmente porque dudan de la calidad que este pueda ofrecer.

### 6.3. Consumidor verde

El consumidor verde corresponde a una persona que es consciente de sus acciones, especialmente de consumo, preocupándose por no generar consecuencias negativas sobre el medio ambiente y quienes lo habitan. La fundación ciudadano responsable define al consumidor responsable como: “Aquel que no sólo consume para satisfacer sus necesidades, sino que considera el impacto de su consumo sobre su entorno social y natural”.

Un consumidor verde modifica su estilo de vida y hábitos de consumo con la intención de reducir los impactos negativos y aumentar los positivos. Además es una persona en la constante búsqueda de información sobre lo que consume para así tomar las mejores decisiones de compra.

Estudios dan a conocer que un consumidor verde tiende a ser más leal con las marcas, especialmente con las que comparten sus mismos valores, a su vez son personas menos sensibles al precio, por lo que estarían dispuestos a pagar más por un producto que cumpla con sus ideales.

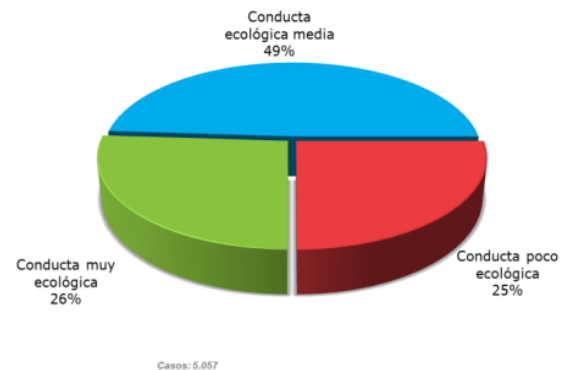
### 6.4. Consumidor verde en Chile

El consumidor verde es un segmento que ha ido apareciendo hace algunos años en el país, sin embargo a pesar de ser reciente se trata de un perfil que cada vez va creciendo con más fuerza.

Según la “Primera Encuesta Nacional de Medio Ambiente: Opiniones, Comportamientos y Preocupaciones” publicada en Diciembre de 2014 por CADEM (Empresa de investigación de mercado y opinión pública en Chile) existen tres segmentos para clasificar la conducta ecológica del país, siendo estas una conducta alta, media y baja.

Los resultados arrojaron que Chile en su mayoría presenta una conducta ecológica media, siendo representada por el 49% de

la población, lo que significa que las personas realizan siempre o casi siempre entre 4 y 7 acciones ecológicas de un total de 10 que fueron usadas como modelo para determinar los segmentos. Cabe destacar que dentro del segmento que tiene una alta conducta ecológica se encuentra constituido en su mayoría por un segmento socioeconómico alto (C1-C2) siendo en su mayoría mujeres, mientras que el segmento de baja conducta ecológica se encuentra liderado por los grupos socioeconómicos más bajos (D-E).



**Fig.23:** " Gráfico sobre conducta ecológica de los chilenos"

Dentro del estudio también se recopilan características muy importantes de los consumidores chilenos, dentro de ellas se pueden encontrar las siguientes:

- 85% de los entrevistados cree que proteger el medio ambiente genera ahorros, sin embargo al mismo tiempo el 51% de los entrevistados cree que proteger al medio ambiente encarece el costo de vida.
- 66% de los encuestados afirma que en Chile no se le da importancia suficiente a la educación ambiental.
- 86% está de acuerdo en que el cambio climático es producto de la actividad humana y están conscientes de que se verán afectados directamente.
- 86% de las personas declaran que están realizando su mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente, sin embargo a la hora de evaluar al resto de la población

solo un 34% dice estar de acuerdo con que las personas están realizando su mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente.

- 66% de los entrevistados dice reciclar, siendo las personas entre 35 y 54 años las que más realizan esta actividad, seguido por el segmento de 18-34 años y mayores de 55 años.
- Los grupos socioeconómicos más altos (C1-C2) son los que más reciclan, mientras que los grupos más bajos (D-E) son los que menos dicen reciclar.
- El lugar principal donde se práctica el reciclaje es en casa, seguido de los puntos limpios de cada ciudad.
- La razón principal por la que la gente dice no reciclar es porque no tienen donde hacerlo.
- Las mujeres son las que realizan más actividades ecológicas.

Otro estudio realizado por la agencia de publicidad Mccan Erickson nos aporta con más características relevantes del consumidor verde en Chile.

El estudio da a conocer que el 54% de los consumidores declara estar dispuesto a preferir un producto verde si este tuviese el mismo costo que uno convencional, a su vez un 27% afirma que estaría dispuesto a incluso pagar más por uno de estos productos ecológicos.

Por otra parte un 64% de las personas presentan interés en las actividades y productos responsables con el medio ambiente, especialmente en los relacionados a la alimentación, sin embargo admiten no tener conocimiento aún sobre el tema, siendo incapaces de reconocer a simple vista un producto verde.

Finalmente un reportaje publicado el 28 de Julio de 2012 en la Revista Sábado de La Tercera, dice que el consumidor verde en Chile estaría situado dentro del grupo socioeconómico C1 y C2, siendo la mayoría mujeres. En relación al grupo de edad

se estima un rango entre los 35 y 59 años. No obstante un estudio realizado por Integrantes de la Universidad Federico Santa María, titulado "*Consumo Verde en Chile: Estudio exploratorio sobre consumidor de productos ecológicos*" determina que el rango de edad de este grupo se sitúa entre los 18 y 41 años, a pesar de esto ambas publicaciones coinciden en que el consumidor de productos ecológicos es muy informado haciendo especial énfasis en conocer los efectos de los productos antes, durante y después de la compra. Por lo demás concuerdan en que es un cliente dispuesto a pagar más por productos que cumplan con sus ideales ecológicos, sin embargo el estudio realizado por la Universidad declara que el segmento estaría dentro del rango socioeconómico ABC1 y C2.

A pesar de lo que ambas publicaciones dan a conocer un grupo socioeconómico específico, independiente de eso, un consumidor verde posee las siguientes características en cuanto a su formación como persona:

- Regula su consumo a partir de valores humanos
- Realiza sus compras de manera consciente (se pregunta de dónde viene y en dónde terminará lo que compra)
- Es equilibrado: se complace pero al mismo tiempo sabe autolimitarse.
- Intenta que su consumo ayude a preservar los recursos naturales para el disfrute de las siguientes generaciones.
- Es respetuoso con el medio ambiente y quienes lo habitan.
- Se da cuenta de que comprar es un acto político con sentido humano.

## IV. PROYECTO

### 4. Problema - Oportunidad - Necesidad

El presente proyecto nace inicialmente de la problemática que presenta la cáscara de maní debido a su tardía degradación (más de 100 años) y el poco uso eficiente que se le da a este desecho en Chile, el cual corresponde a 10 toneladas por año.

Por medio de una investigación detallada sobre la cáscara de maní se pudo llegar a que su tardía degradación se debe a su alto contenido en Lignina el cual a su vez corresponde al alimento principal de los champiñones ostra, siendo estos capaces de degradarla en un periodo de tiempo más corto del que suele hacerlo, es a raíz de esto que un problema se toma como oportunidad para desarrollar un uso provechoso de la cáscara de maní en relación al cultivo de champiñones.

Paralelamente se hace un estudio exploratorio sobre el consumo de champiñones en Chile y se detecta una necesidad por parte de un segmento de clientes específico, que corresponde a la creciente demanda del consumo de este alimento, acompañado de una baja oferta en el mercado para disponer de estos todo el tiempo.

Es a raíz de estos tres factores que corresponden al problema de la tardía degradación de la cáscara de maní, a la oportunidad de que el componente que hace que la cáscara se degrade en más de 100 años (Lignina) es el principal alimento de los champiñones ostra y la necesidad de un segmento de clientes y usuarios específicos que demandan más consumo de champiñones, pero a su vez dan a conocer un déficit en la variedad y cantidad que ofrece el mercado actual, serán los puntos que le darán forma al proyecto a presentar.

### 5. Propuesta

Frente a la problemática de la tardía degradación de la cáscara de maní nace una oportunidad sobre un uso provechoso relacionado al cultivo de champiñones ostra, el cual promete acortar los años de degradación de la cáscara para hacerla retornar de una forma más amigable al medio ambiente y a su vez obtener un sub producto muy rico en nutrientes y beneficioso para la salud.

Por otra parte existe una creciente demanda del consumo de champiñones en Chile y de alimentos naturales y orgánicos en general, pero los consumidores declaran no tener suficiente variedad y disponibilidad en el mercado actual, lo que da como oportunidad de mercado satisfacer dicha necesidad.

A partir de estos datos se elabora una propuesta de proyecto que consiste en la elaboración de un sistema de cultivo de hongos comestibles destinado para el hogar, en donde la persona podrá ser partícipe de todo el proceso de crecimiento de los champiñones, el cual hasta el día de hoy es desconocido por más del 90% de la población, entregando variedades de hongos que hoy en día no se pueden conseguir en el mercado y a su vez se estará contribuyendo a reducir un desecho agrícola problemático, como lo es la cáscara de maní, haciéndolo retornar al medio ambiente con un impacto mucho menor al que suele tener.

Se trata de reinsertar a un ciclo productivo cíclico un desecho agrícola que perdura más de 100 años en la tierra sin un uso provechoso, para darle una nueva utilidad que tiene como beneficio la obtención de alimento saludable y nutritivo y a su vez la aceleración de biodegradación del desecho.

Se trata de un producto que conecta al usuario con el proceso productivo de los hongos comestibles, algo que hasta el momento no se puede encontrar en el mercado nacional.



*Fig.24: " Ciclo del proyecto"*

## 6. Cliente y usuario

Como se mencionó previamente, este proyecto nace del conjunto de una problemática, una oportunidad y una necesidad, siendo esta última la que se enfoca directamente en el cliente y usuario al que vamos a apuntar.

Por el carácter ambiental que tiene el proyecto, debido a que se hará cargo de un desecho agrícola de difícil degradación a su vez para ser destinado al cultivo de champiñones ostra que corresponde a un alimento sano y nutritivo, el usuario inicial en el que nos vamos a fijar será el ya mencionado consumidor verde.

Por otra parte se hará énfasis en la necesidad presentada, que corresponde a la creciente demanda del consumo de

champiñones, debido a sus buenos atributos nutricionales, pero acompañado de su baja oferta en el mercado, pues como se mencionó anteriormente, en Chile existen más de 10 variedades de hongos comestibles de los cuales solo se venden 2 de manera constante y 2 más de manera parcial en los supermercados y ferias.

Según los datos recopilados de estudios sobre el consumidor verde se hace una lista de características fundamentales que debe presentar el consumidor al que apunta este proyecto.

Cabe destacar que algunas variables serán levemente modificadas debido a datos importantes que han podido ser rescatados de los estudios, el primero de ellos corresponde al grupo socioeconómico, en donde todos los estudios coinciden en que el perfil de consumidor verde está dentro de los rangos más altos, no obstante se menciona que las personas de sectores medios también presentan un alto interés por los productos verdes, pero que el precio de venta es muy elevado para su presupuesto, lo que significa que este grupo de personas también son un potencial cliente si es que se ofrece un producto acorde a su bolsillo.

Las características del consumidor al que apunta este proyecto son:

- Mayoría mujeres
- Rango de edad entre los 20 y 55 años
- Grupo socioeconómico entre rango C3 y C1
- Nivel de estudios técnica o superior completa
- Posee independencia económica lo que se traduce en poder de decisión de compra
- Tiene un estilo de vida saludable
- Se preocupa por su bienestar, la del medio ambiente y quienes lo habitan
- Gusta de productos naturales y nutritivos

- Le da importancia al proceso productivo de los productos.
- Se informan sobre lo que consumen y las repercusiones que pueden traer para su salud y el medio ambiente.
- A la hora de elegir por un producto se basan más en las opiniones de terceros y la información que encuentran en internet u otros medios, que por el producto en sí y su publicidad, además demuestran mayor preferencia por aquellos productos que dan a conocer sus propiedades nutricionales.
- Adquieren sus productos en supermercados, tiendas especializadas y ferias libres ecológicas
- Dan a conocer que el principal obstáculo para adquirir los productos ecológicos son sus elevados precios, la oferta limitada y el desconocimiento sobre los puntos de venta.
- Demuestran interés en el cultivo de sus propios alimentos.

Por otra parte nos vamos a referir al cliente, el cual en mucho de los casos va a corresponder al usuario, sin embargo existen situaciones en las que el cliente, es decir quién va a comprar mi producto no será necesariamente quién los use.

Para determinar quiénes serán mis futuros clientes se hace una observación de campo sobre donde se adquieren en su mayoría los productos ecológicos que mi potencial usuario consume, siendo las tiendas y ferias ecológicas o gourmet las más concurridas, por lo que estas corresponden al cliente principal.

Otro potencial cliente son los restaurant orgánicos y vegetarianos, quienes dan mucho énfasis en los alimentos con los que preparan sus recetas, por lo que a la hora de seleccionarlos estos deben ser responsables con el medio ambiente.

## V. PROPUESTA FORMAL

### 5. Concepto

Para elaborar la propuesta formal se va a trabajar en base a conceptos, los cuales van a permitir que el producto tenga la llegada más adecuada al usuario y cliente que apunta.

Como todos los destinatarios poseen en común los mismos ideales relacionados con la comida sana, la vida saludable, el cuidado de la naturaleza y además de la percepción de alimento gourmet que tienen de los champiñones, los conceptos a trabajar son:

Ecológico, saludable y gourmet.

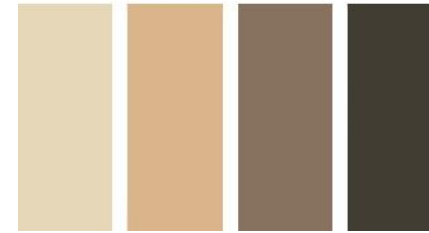
Cabe destacar que el concepto principal es lo ecológico el cual hace referencia al ahorro de recursos, lo que significa que toda la estética del proyecto será trabajada con un aire minimalista, traduciéndose en el uso básico de los materiales y colores.

#### 5.1. Colores

Los colores seleccionados para trabajar este proyecto fue en base a la psicología del color que cada uno representa, a su vez como el presente proyecto busca generar el menor impacto posible en la tierra, haciendo referencia al ahorro de recursos es que se hace una elección medida de colores apuntando a lo esencial.

Los escogidos son en primer lugar la gama de los café, debido a su asociación directa con los productos ecológicos, al reciclaje y a la tierra. En segundo lugar se hace elección del negro, el cual además de ser uno de los más básicos que se usan en cualquier medio de impresión, va a dar el toque de elegancia que va relacionado con el concepto de lo gourmet.

Finalmente se deja opción para el uso secundario de colores más fuertes relacionados con el bienestar y la alimentación para así dar opción de variedad en los productos, siendo el color verde el primero de la lista debido a su alta asociación con la naturaleza, seguido del naranja, amarillo, rosa y morado.



*Fig.25: "Gama de colores del proyecto"*

#### 5.2. Materiales

Para la elección de materiales se seguirá con el mismo concepto de la ecología en donde los materiales deberán ser de preferencia reciclados, reutilizados o con bajo impacto ambiental. A su vez contemplar que durante el proceso productivo el material no genere un gasto excesivo de recursos o que una vez desechado retorne de forma amigable con el medio ambiente o en su defecto que posea una vida reutilizable o reciclable.

Los materiales que se incluyen como opción son el cartón, papel y telas, los cuales preferentemente deben ser reciclados, proveniente de materias primas no explotadas o con procesos libres de contaminación.

## 6. Producto

El presente proyecto tiene como eje central el desarrollo de un kit de cultivo de champiñones ostra para el hogar. La idea del proyecto consiste básicamente en entregar el compost de cáscara de maní más semillas de hongo en etapa de incubación (ver pág. 24 ), es decir, cuando el hongo ya ha colonizado todo el sustrato, y el usuario solo debe llevarlo a su casa y someterlo a la fase de inducción (ver pág. 24), que consiste en abrirlo y mantenerlo en un ambiente húmedo para que los champiñones comiencen a crecer.

A raíz de esta idea central se definirán variados formatos para la venta del producto, con el fin de satisfacer los diversos requerimientos del cliente, no obstante el proceso productivo del compost siempre será el mismo.

### 6.1. Proceso productivo

Como se mencionó anteriormente el proceso productivo de los champiñones ostra siempre es el mismo y solo va cambiando el tipo de sustrato a usar.

En el caso de este proyecto se hará uso de la cáscara de maní, de la cual existen algunos estudios sobre su uso en el área del cultivo de hongos, no obstante la información no es completa por lo que para el desarrollo óptimo de los productos se realizó una fase experimental para comprobar si efectivamente los micelios de hongo ostra lograban un desarrollo adecuado en la cáscara.

Se realizaron 4 bolsas de sustratos en donde a cada una se le dio un tratamiento diferente en el proceso de esterilización de la cáscara, todo esto realizado en base a información recopilada de diferentes tesis, publicaciones y videos sobre como cultivar champiñones.

La primera y segunda bolsa se hicieron con sustrato hervido a altas temperaturas, pero con diferentes grados de humedad (uno alto y otro bajo) el tercero con sustrato húmedo sin hervir y el cuarto con sustrato totalmente seco (como se obtiene directamente del cultivo).



*Fig.26: " Bolsa de compost con micelios propagándose"*

Los mejores resultados se dieron en la bolsa más húmeda previamente hervida, mostrando una colonización del hongo al cabo de 15 días, luego de esto los champiñones comenzaron a crecer, sin embargo estos se detuvieron al cabo de unos días debido que tuvieron que ser extraídos de la bolsa que los alojaba por el aplastamiento que comenzaban a presentar los primeros brotes de hongos, acción que provocó una falta de humedad en el ambiente, condición necesaria para su desarrollo.



*Fig.27: " Compost con champiñones en crecimiento"*

Obtenidos los resultados de que el cultivo de champiñones ostra si puede ser en base a la cáscara de maní, se asistió a un seminario sobre el cultivo de hongos comestibles impartido por ingenieros agrónomos de la empresa hongos.cl, para así perfeccionar la técnica del cultivo y a su vez acortar la brecha de errores a futuro.

Este seminario, impartido en mayo del 2015 me permitió ver como se realiza el proceso de cultivo industrial en Chile y a su vez determinar con exactitud toda la infraestructura y maquinaria que se necesita para poder hacerlo.

### 6.1.1. Procedimiento

El procedimiento para el cultivo correcto de champiñones ostra ya ha sido explicado en detalle en la página 24, sin embargo se hará un repaso rápido incluyendo esta vez a la cáscara de maní como sustrato y a su vez detallando los pasos que este proyecto va a contemplar, pues se recuerda que la propuesta de producto consiste en ofrecer el compost en la fase de incubación, para que posteriormente el usuario complete el procedimiento final en su hogar y pueda disfrutar del proceso de crecimiento y cosecha de los champiñones.

#### **1- Recolección de materiales:**

Los materiales a usar son los micelios de la empresa Biomicelios ubicada en Talca, la cual ofrece 4 variedades de hongo ostra (blanco, azul-gris, amarillo y rosado), cáscara de maní que corresponde al sustrato y es obtenida de la Sociedad Comercial y Agrícola Vilaza, ubicada en la VI región, y por último las bolsas plásticas que pueden ser obtenidas en cualquier distribuidor de plásticos en el país.

#### **2- Esterilización del sustrato:**

Hervir la cáscara de maní en un rango de 1 a 2 horas llegando a los 80°C, dejar escurrir y enfriar.

**3- Siembra:** En la bolsa seleccionada ir añadiendo una capa de cáscara húmeda y una de micelios, cuando se llegue al tope sellar la bolsa. Las cantidades a usar son 5% de micelio por kg de sustrato húmedo.

**4- Incubación:** Introducir las bolsas selladas a una sala oscura y temperatura de 25°C durante 15 a 20 días (hasta que el interior de las bolsas sea totalmente blanco)

**5- Empaquetado:** El proceso productivo de los hongos termina en la parte de incubación y luego se procede a envasarlos en sus respectivos formatos para hacerlos llegar finalmente al cliente.

### 6.1.2. Infraestructura

Para llevar a cabo todo el proceso mencionado es necesario contar con ciertas herramientas y espacios, los cuales en empresas grandes corresponden a inversiones muchas veces millonarias, sin embargo todo proceso en un inicio puede ser llevado a cabo con soluciones al alcance de la mano y estas son las que considerarán para el presente proyecto:

**Tambor y cocinilla a gas:** Para esterilizar el sustrato a altas temperaturas.

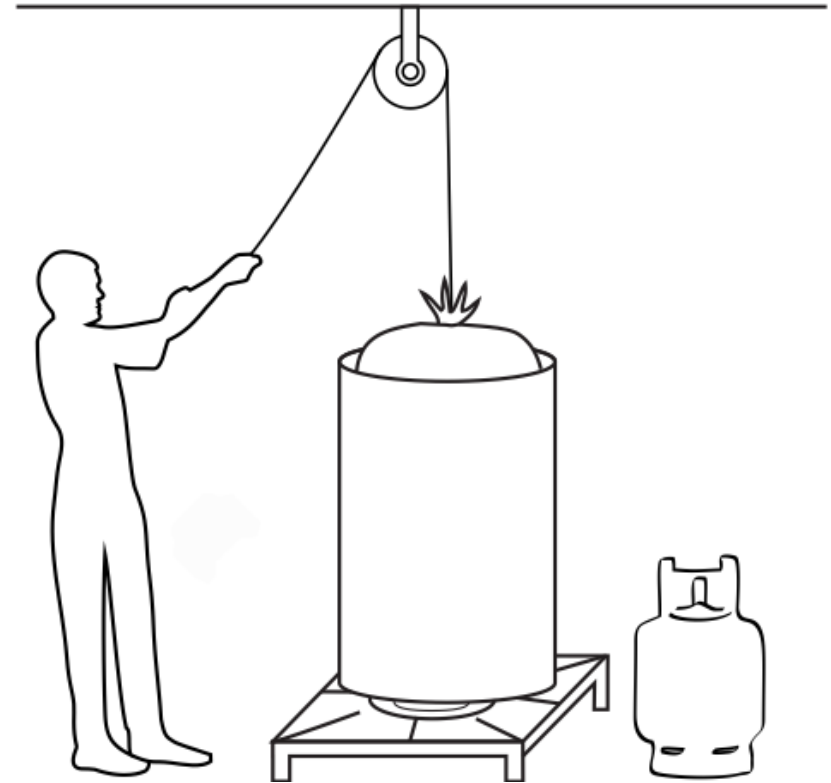
**Bolsa de tela o rejilla:** Para ingresar la cáscara de maní en el tambor y pueda ser extraída de manera fácil sin dejar demasiadas partículas en el agua.

**Polea:** Para extraer de manera eficiente el saco de cáscara mojada una vez que esta termina de ser esterilizada, pues cuando se trata con mucho kilos de sustrato su extracción no es una tarea fácil especialmente si se encuentra mojada y a altas temperaturas.

**Sala de siembra:** Debe tener un sector donde situar la cáscara de maní más los micelios e ir elaborando las bolsas de compost. Cabe destacar que este espacio debe estar siempre limpio, evitando la luz directa del sol y el contacto con gérmenes que puedan infectar las siembras.

**Sala de incubación:** Debe ser totalmente oscura con una temperatura fija de 25° y con estantes u otra estructura para albergar todas las bolsas de compost durante un periodo de 15 a 20 días.

**Sala de empaquetado:** Puede ser la misma sala de siembra y es donde se envasarán las bolsas de sustrato para su posterior venta.



*Fig.28: " Esquema de uso de polea, tambor y cocinilla"*

### 6.2. Formatos

El producto a desarrollarse siempre trabaja bajo el mismo mecanismo de cultivo, sin embargo su modo de presentación puede ser de muchas formas.

Para encontrar referentes formales se hace un estudio exploratorio sobre los modos en que se cultivan los champiñones, especialmente de forma casera, los resultados dan una serie de observaciones que serán el punto de partida para las propuestas formales.

# Referentes formales



**Fig.29:** " Cultivo de champiñones en tarro plástico"



**Fig.30:** " Cultivo de champiñones en zapatillas"



**Fig.31:** " Cultivo de champiñones en frascos de vidrio"



*Fig.32: " Cultivo de champiñones en saco de arpillera"    Fig.33: " Hongos ostra creciendo en un libro"*  
*Fig.34: " Bolsa de compost con fructificación de hongos"*



*Fig.35: " Cultivo de hongos en canasto de ropa"    Fig.36: "Silla hecha de hongos ostra"*

# Observaciones



En las imágenes presentadas se ha podido llegar a las siguientes observaciones que servirán de guía a la hora de diseñar el producto final.

- Los champiñones ostra pueden alojarse en diversos materiales como la tela, cartón, papel, plástico y vidrio.
- Los hongos crecen en cualquier apertura que encuentren para salir, lo que se traduce en que su crecimiento puede ser controlado, es decir, se puede elegir el punto específico para que crezcan.
- Son de crecimiento ascendente por lo que suelen apilarse unos tras otros, lo que significa que a la hora de diseñar un envase este debe dejar el espacio adecuado para su correcto crecimiento.
- Presentan crecimiento múltiple, por lo que se puede elaborar una ruta de crecimiento.

Obtenidas las observaciones se hace un análisis de los distintos requerimientos que podría tener el usuario y cliente, por lo que se establecen dos tipos de productos a desarrollar, uno que corresponde a un cultivo simple y otro múltiple.

## 6.2.1 Cultivo simple

Principalmente destinado a personas que deseen probar el producto por primera vez, para quienes deseen hacer un regalo especial a un ser querido o simplemente porque quieren mantener una actividad casual de consumo de champiñones.

Se trata de un producto que consiste en el compost en fase de incubación donde el cliente al adquirirlo simplemente debe abrirlo y mantener las condiciones de humedad para que sus hongos comestibles comiencen a crecer.

Se ofrecen 4 variedades de champiñones a cultivar y se pueden obtener entre 3 y 5 cosechas por cada producto. Una vez que el producto ha dado todas sus cosechas el material (cáscara de maní) que antes se degradaba en 100 años ahora puede ser un excelente abono para las plantas.

Para establecer una propuesta formal se tiene como pauta a seguir los siguientes puntos:

- El contenedor a diseñar debe aislar la luz y a su vez ser capaz de mantener la humedad para el correcto crecimiento de los champiñones
- Debe ser de un material que evoque lo ecológico, pero también la elegancia de un producto gourmet, fácil de conseguir y que genere el menor impacto en la tierra.
- Que sea un formato ergonómico que se adecúe a la mano del usuario, el cual en este caso son adultos.
- Producto que sea fácil de usar y guardar.
- Tamaño que logre entregar como mínimo la dosis semanal de consumo de champiñones por el cliente, es decir mínimo 200 gr.
- Que permita ser situado en los lugares más comunes de los cultivos en casa, es decir, la cocina o el jardín.

# Génesis formal

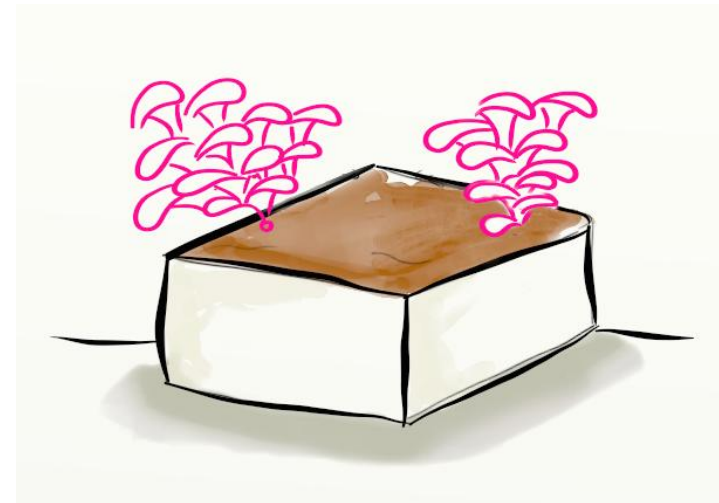
A raíz de las observaciones percibidas de los referentes formales y de los requisitos que se establecen para diseñar la forma se proponen las siguientes formas:

## Bolsas de compost



En primer lugar, antes de proponer las formas se hace un análisis de las formas que tienen las bolsas de compost, las cuales generalmente son rectangulares, sin embargo con mayor tendencia a lo redondo, más que nada por un tema técnico, pues al usar una bolsa con esquinas redondeadas se evita la acumulación de agua que podría haber y también evita que queden zonas apartadas de sustrato que no alcanzará a ser colonizado por el micelio. Debido a esto es que las propuestas serán llevadas exclusivamente a formas que puedan albergar las bolsas.

## Cultivo expuesto



En un inicio las formas propuestas son con el crecimiento expuesto de los champiñones, sin embargo me percaté de que la humedad es relevante en el crecimiento de estos, por lo que el compost estando en contacto directo con el aire es propenso a secarse impidiendo el crecimiento de los hongos.

## Cultivo de pedestal



Se proponen formas básicas que pueden ser de cartón o plástico y que presentan perforaciones en sus diversas caras, para dar cabida a la salida de los champiñones.

Son propuestas de envase que permiten ser apilables y guardadas con facilidad, además de que aíslan totalmente de la luz a la bolsa de compost y a su vez al contener un espacio cerrado es más fácil de crear un ambiente húmedo.

A partir de esta propuesta se va a trabajar para desarrollar la más eficiente para la venta del kit de cultivo simple.

## Referente formal



Para idear el mecanismo de salida de los hongos se toma como referente el sistema que poseen los envases de talco, una boquilla que al girar permite el abrir y cerrar de orificios.

Con este modelo de base, se proponen formas cilíndricas que al girar su cuerpo, orificios al rededor de la superficie quedan al descubierto dejando el espacio necesario para que los hongos comiencen a crecer.



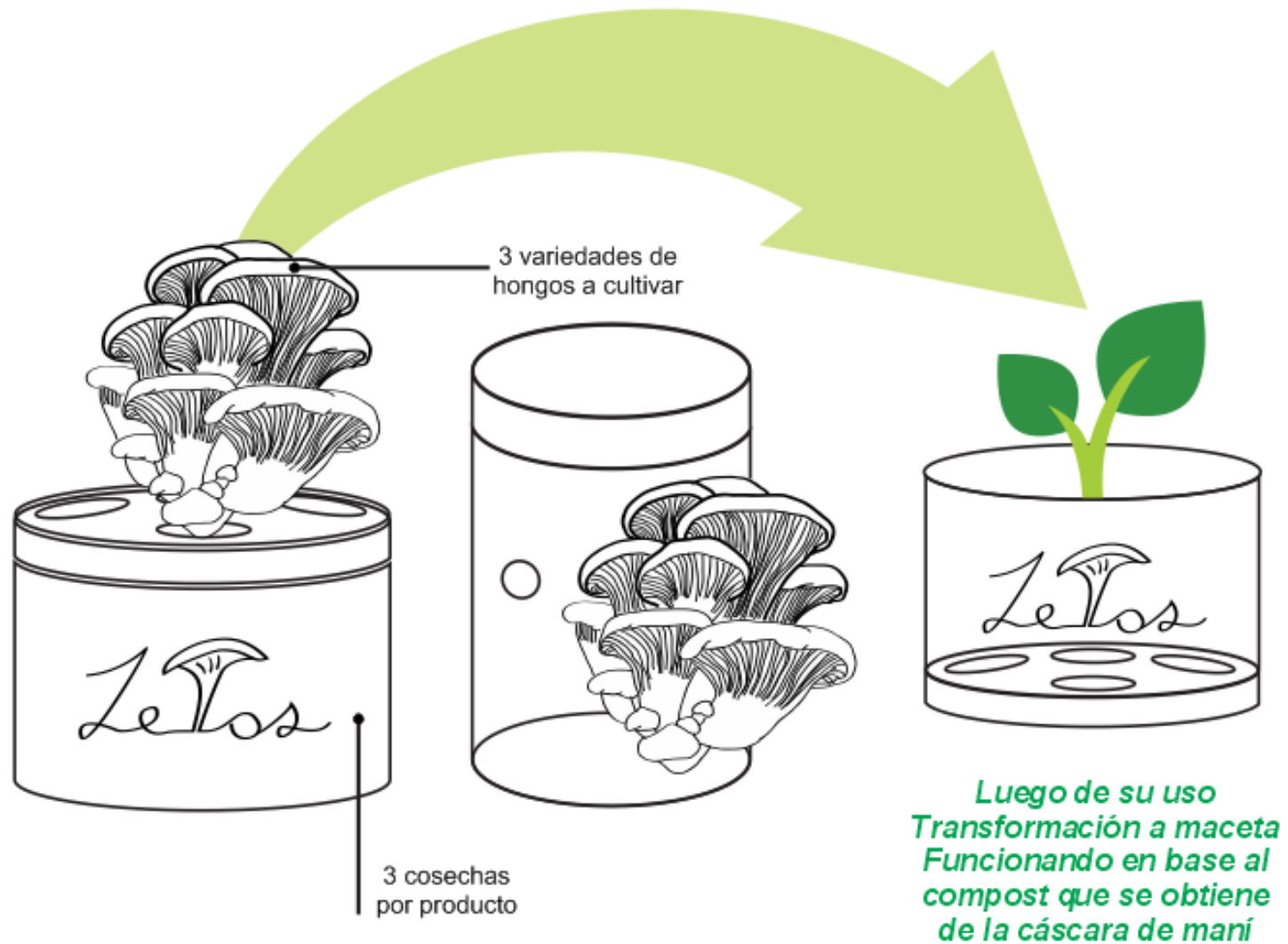
Propuesta que consiste en orificios de 2 centímetros aproximadamente alrededor de toda la forma.

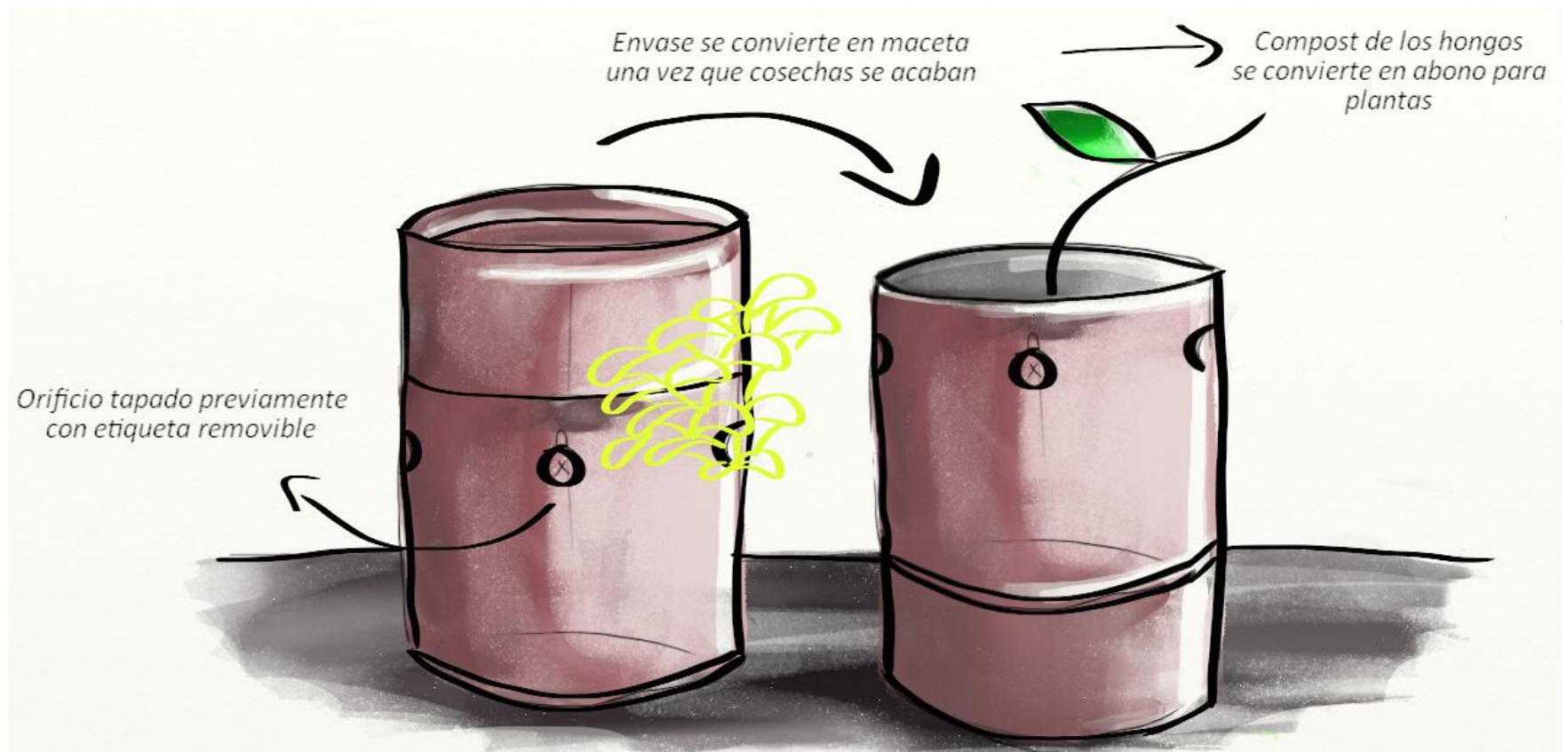
Este modelo está basado directamente en el mecanismo de cultivo de champiñones en tarros de pintura fusionado con el mecanismo dispensador de los envases de talco.

Se decide usar la forma cilíndrica en vez de las cuadradas debido a la fluidez con la que permite el crecimiento ascendente de los champiñones.

Segunda propuesta con el sistema móvil en la tapa, pues construir este modelo en comparación del que posee orificios a los costados del envase es mucho más económico.

# PROPUESTA FINAL





Se propone un envase tubular con 3 orificios a su alrededor para dar cabida a las múltiples cosechas (entre 3 y 5) que se obtendrán de champiñones.

**Material:** Si bien este modelo fue basado en cómo se cultivan los champiñones en tambores plásticos, el material propuesto de primera es el cartón, pues el usuario al que va destinado este producto valora mucho el cuidado al medio ambiente y su percepción del plástico aún presenta un fuerte rechazo visual, a pesar de que en algunos casos usar envase de plástico sea más beneficioso que un material de papel, donde miles de árboles se ven involucrados.

Se propone el uso de tubos de cartón los cuales se pueden comprar directamente como un envase profesional, con tapa e impresión incluida o tubos provenientes de empresas textiles o gráficas y convertirlos en envase como es el caso del envase del arroz Sivaris.

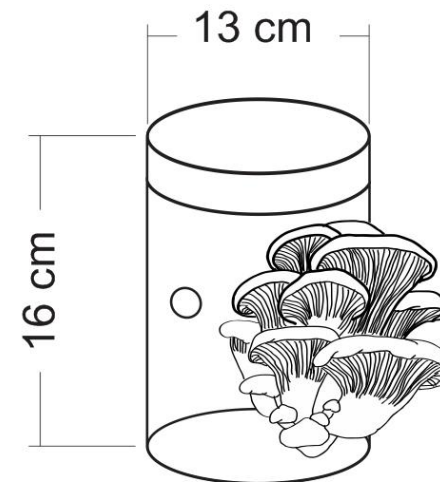


*Fig.37: "Envases de cartón"*



*Fig.38: "Envases de arroz con tubos reciclados"*

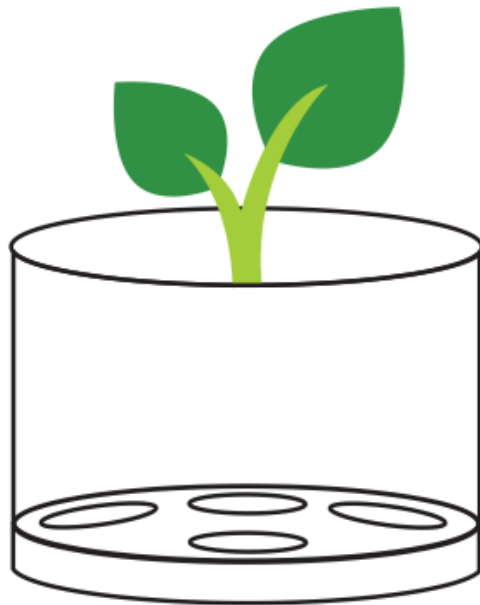
**Tamaño:** Se propone un tamaño estándar para un compost de 2 kilos y un envase que mide 13cm de diámetro por 16 cm de alto. Luego a partir de este tamaño se podrán realizar variaciones en versión más pequeña o más grande.



**Gramos de cosecha:** Por cada envase que contiene 2 kilos de compost se podrán obtener en promedio 500 gramos de champiñón siendo repartidos entre 3 y 5 cosechas, todo va a depender del cuidado que se le dé al producto.

**Macetero:** Para hacerlo un producto más eficiente presenta como opción la reutilización del envase una vez que las cosechas se han acabado y destinarlo como maceta.

Cabe destacar que una vez que el compost entrega todos los flujos de hongos queda como resultado un material muy bueno como abono para las plantas. Por otra parte el cartón es un buen soporte como maceta.



**Fig.39:** " Maceteros de cartón"

*Un punto a destacar es que si bien el mecanismo de envase giratorio es más eficiente por su uso corresponde a un incremento en el consumo de recursos y costo a la hora de elaborarlo, por lo que como primera opción queda el envase con orificios estáticos, sin embargo nunca desechando la idea inicial.*

## CONSTRUCCIÓN DE LA FORMA



Tubos reciclados



Para la elaboración del producto se usó la forma más accesible por el momento y a su vez que presenta una buena oportunidad para seguir con la línea de lo ecológico. Se trata de la reutilización de tubos largos de cartón que generalmente son desechados por las tiendas textiles o gráficas.

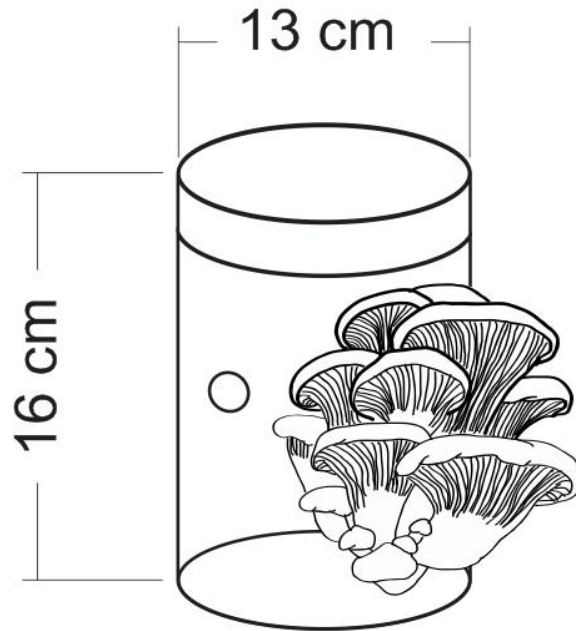


Tapas giratorias





Se elabora en un primer prototipo la forma con tapa giratoria la cual está basada en el mecanismo dispensador de los talcos, sin embargo a raíz del resultado obtenido se contempla retirar el sistema giratorio dejando los orificios fijos, pues el otro sistema implica mayor gasto de recursos.



## Referente formal



*Fig.40: " Envases de pasta con dispensador"*

Por medio de una investigación exploratoria se encuentra un referente formal que podría permitir incorporar el sistema de la tapa giratoria al envase, pues muestra una forma eficiente y económica de hacerlo.

## 6.2.2 Cultivo múltiple

Destinado para quienes deseen un cultivo duradero en casa y demanden un consumo constante de champiñones.

Al igual que el producto de cultivo simple, consiste en la venta de compost de cáscara de maní más semillas de hongo en su fase de incubación, con el fin de entregarlo al usuario, listo para su fase de inducción y vivir la experiencia del crecimiento de los hongos. Sin embargo se diferencia del anterior en su formato, pues su propósito es contener todas las variedades del hongo en un solo lugar, a su vez promete ser duradero, por lo que su modelo de negocio se sustenta en base a la venta de repuestos del compost.

Para comenzar a proponer el soporte se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:

- El contenedor a diseñar debe aislar la luz y a su vez ser capaz de mantener la humedad para el correcto crecimiento de los champiñones
- Debe ser de un material que evoque lo ecológico, pero también la elegancia de un producto gourmet, fácil de conseguir y duradero, pues se trata de un producto que no es desechable.
- Que sea un formato ergonómico que se adecúe a la mano del usuario, el cual en este caso son adultos.
- Producto que sea fácil de instalar, usar y limpiar.
- Tamaño que logre aprovechar de la mejor manera los espacios.
- Que permita ser situado en los lugares más comunes de los cultivos en casa, es decir, la cocina o el jardín.
- Debe ser un producto intuitivo y autosuficiente, es decir que no requiera de externos para llevar a cabo alguna tarea.
- Debe tener compartimientos múltiples, para albergar los distintos tipos de hongos comestibles.

## Referentes formales

Para la creación del producto que permite el cultivo múltiple de champiñones en el hogar se usaron como referentes formales los cultivos tradicionales que se llevan a cabo hoy en día en las casas, haciendo especial énfasis en los cultivos verticales debido a su buena capacidad de aprovechar los espacios y de entregar a su vez una decoración especial a los espacios.



*Fig.41: " Jardín vertical diseñado por City Gardener"*



**Fig.42:** " Jardín vertical en tubos reciclados de pcv"

**Fig.43:** " Jardín vertical en zapatero de tela"

**Fig.44:** " Jardín vertical de interior"



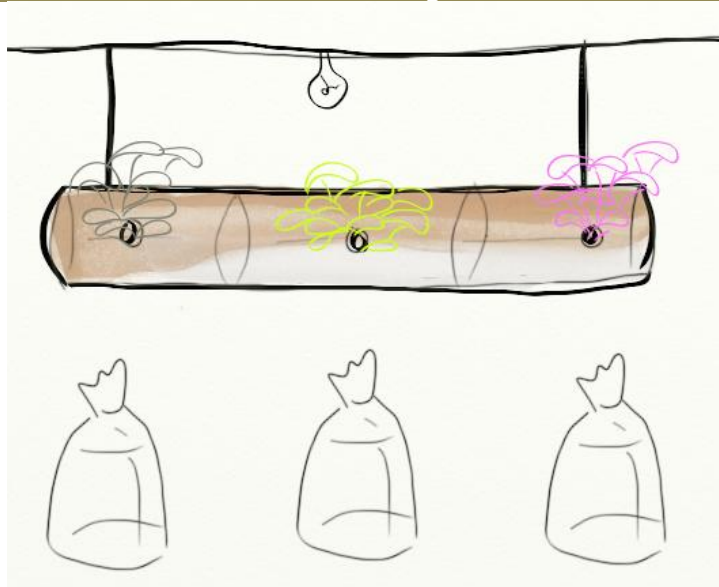
**Fig.45:** " Jardín vertical en tubos de pvc"

**Fig.46:** " Jardín vertical en tubos de pvc"

De las diversas formas analizadas sobre cultivos en el hogar destacan los que hacen uso de materiales reciclados como lo son las tuberías plásticas y el uso de tela. A partir de lo observado se construyen las primeras propuestas para el sistema de cultivo múltiple en el hogar.

## Génesis formal

### Cultivo colgante



Se propone un envase tubular, siguiendo con la misma estética del envase de cultivo simple, con la diferencia de que es más grande para albergar en su interior más de una bolsa de compost y a su vez las bolsas van en posición horizontal.

El hecho de que sea colgante es para darle utilidad a espacios generalmente olvidados de la casa y generar el menor impacto visual, sin embargo la idea se descarta por implicar mucho

trabajo de instalación y mantenimiento, pues este proyecto apunta a un producto que sea fácil de usar.

### Cultivo modular

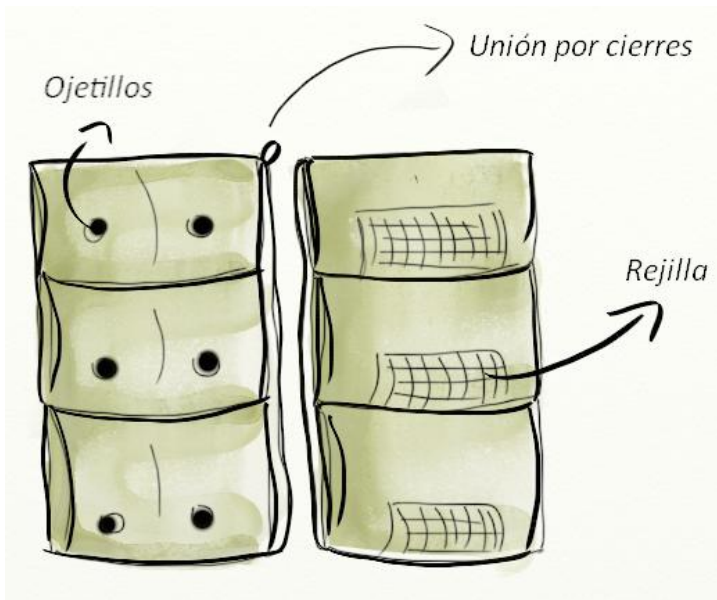


Basado en el cultivo vertical que se realiza sobre zapateros de tela reutilizados se propone un sistema de cultivo que consiste en telas plegadas hacia abajo con un formato mucho más grande de compost en posición horizontal.

Para la salida de los champiñones se disponen diversos orificios a lo largo de la tela.

Los beneficios de esta forma propuesta es que permite un cultivo en grandes cantidades, sin embargo es limitado en cuando a espacios para albergar bolsas de compost, a raíz de esto nace una nueva propuesta que consiste en la capacidad de asociación de los contenedores.

## Módulos ensamblables



Nace de la observación de la propuesta anterior, en donde me percaté de la oferta limitada de compartimientos que ofrece el producto, es por esto que se busca la forma de darles la capacidad de asociarse unos con otros para no limitar la creatividad del usuario.

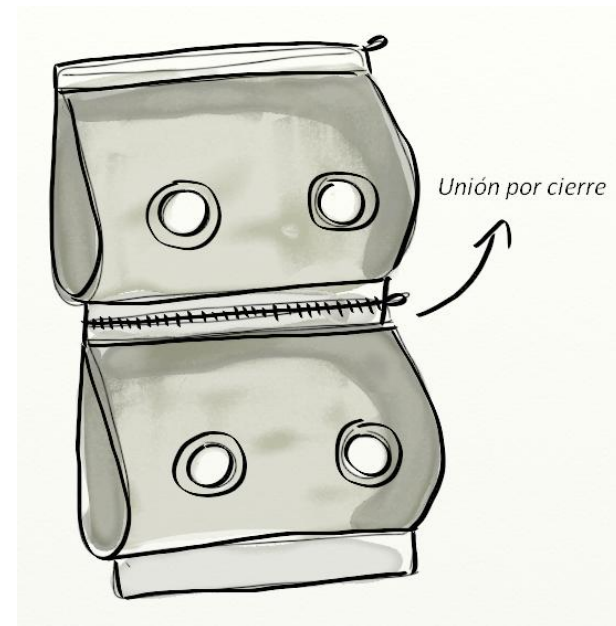
## Referente formal

Para elaborar un mecanismo de unión entre los módulos se utiliza como referente formal los diseños de una marca española de carteras, Chooset, la cual desarrolla sus productos en base a la unión de sus partes exclusivamente con cierres y broches.

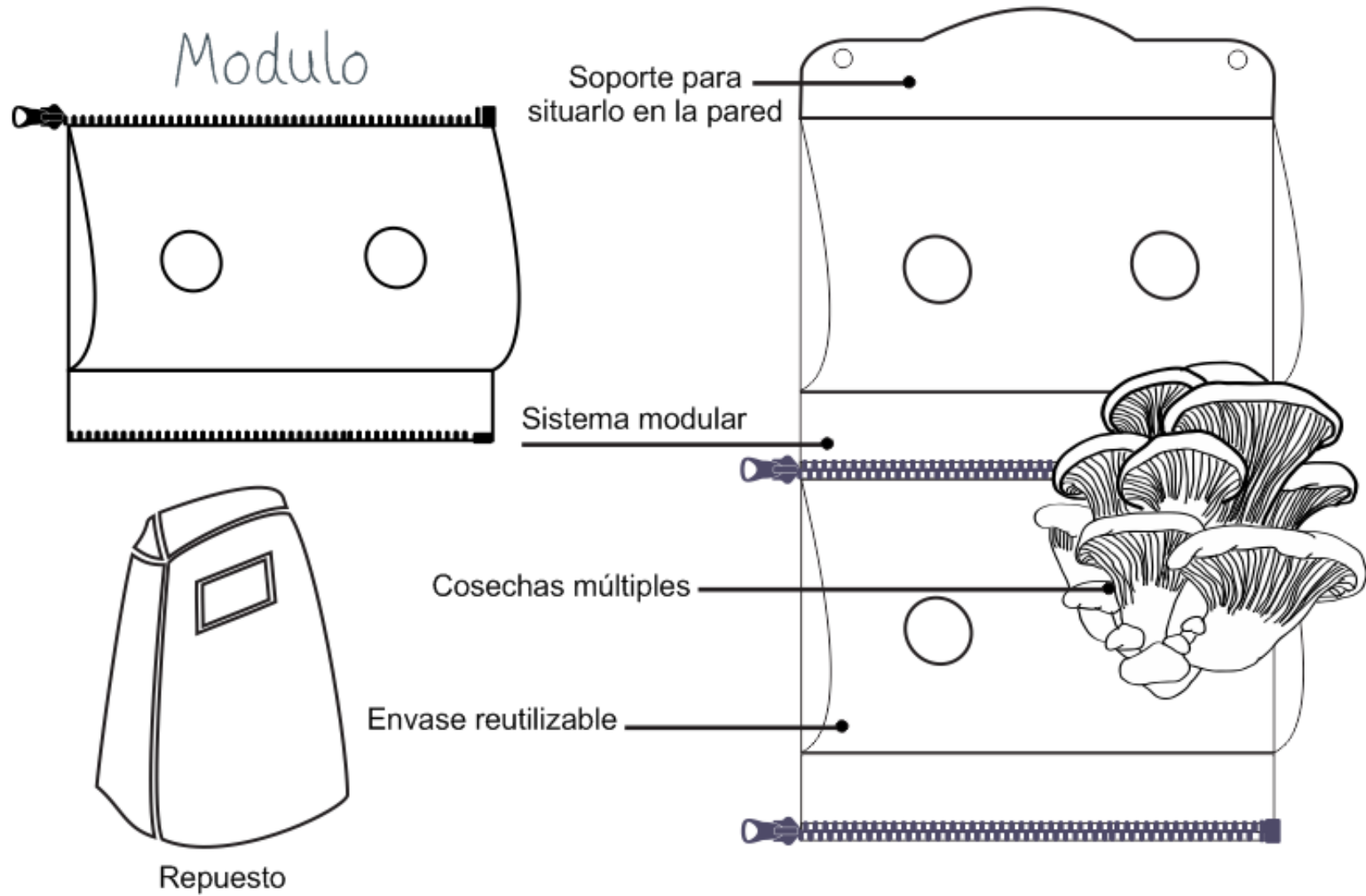


**Fig.47:** " Cartera transformable mediante cierres"

La forma propuesta si bien resuelve la forma de ensamblar las telas el formato es ineficiente en temas de espacio, pues si el usuario desea un cultivo amplio, pero tiene poco espacio en su hogar, el producto le abarcaría prácticamente toda una pared, es por esto que se propone un módulo capaz de asociarse a otros pero esta vez de forma vertical.



# Propuesta final



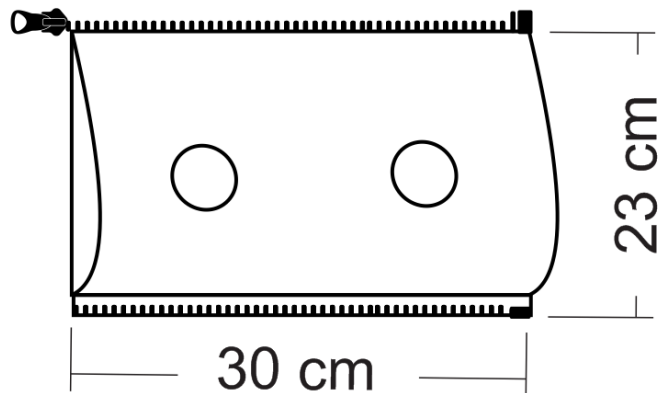
Se propone un módulo individual que en sus extremos posee cierres lo que permite la unión ilimitada de las piezas, convirtiendo a este producto en algo muy personalizable.

Su modelo de negocio consiste en la venta de una base para situar a la pared, más los módulos que van encajados mediante el mecanismo de cierres y las bolsas de compost, las cuales deben ser repuestas una vez que entregan todas sus cosechas. La cantidad de módulos va a depender directamente de la necesidad del cliente, permitiéndole crear a su manera su propio huerto de champiñones.

**Material:** El material seleccionado es la tela debido a su capacidad duradera, además de que es fácil de manejar, limpiar y personalizar.

La tela por otra parte permite ser mojada sin quedar dañada, lo cual es ideal para mantener ese ambiente húmedo que requieren los champiñones.

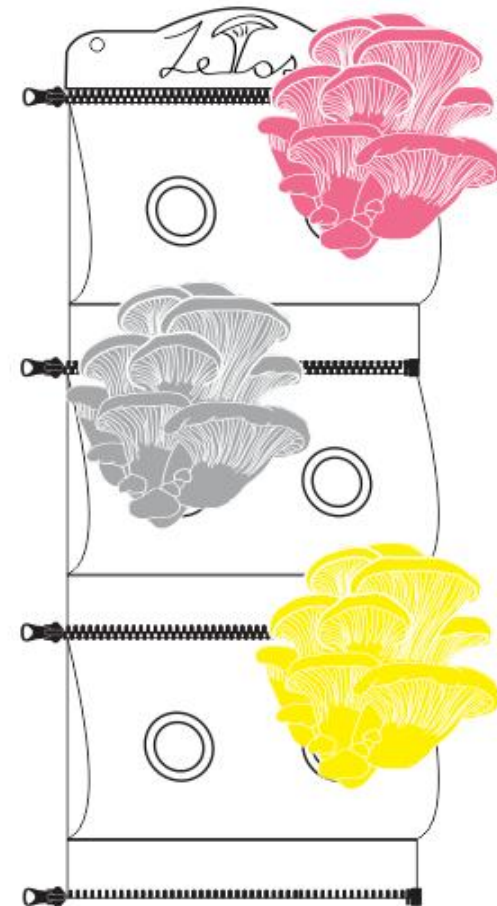
**Tamaño:** Se propone una forma estándar para bolsas de compost de 3 kilos, por lo que sus medidas son de 30 cm de ancho y 23 cm de alto, sin embargo su tamaño puede estar sujeto a escalas más grandes dependiendo de la exigencia del cliente.



**Gramos de cosecha:** Como cada módulo está diseñado para soportar una bolsa de 3 kilos, por cada una de estas se

obtendrán en promedio 750 gramos de champiñón repartidas entre 3 y 5 flujos, la cantidad puede ser más dependiendo de los cuidados que se le den al producto.

## Construcción de la forma



# Material

La tela es el material escogido para trabajar este producto debido a las posibilidades de confección que ofrece y porque permitirá ser mojada para mantener un ambiente húmedo del compost, por lo demás mantengo un buen conocimiento sobre el área lo cual me parece bueno para aprovechar, sin embargo es necesario hacer una decisión sobre cuál es la mejor tela para cumplir los requisitos formales de la propuesta:

- Que sea material duradero, resistente y lavable
- Personalizable, es decir, que pueda ser pintada, estampada, bordada, etc.
- Económica y de fácil acceso
- Que pueda ser mojada sin desarrollar bacterias
- Que permita facilidad de confección
- Que acompañe la estética del proyecto, es decir que pueda seguir una imagen ecológica, pero a la vez elegante.

Las telas seleccionadas son la crea cruda para el cuerpo principal y tnt para el forro. La primera es seleccionada porque cumple con todos los requisitos antes mencionados y además posee en un tono café claro el cual hace referencia a lo ecológico, se trata de una tela que permite ser estampada y bordada con diferentes técnicas, además de ser resistente y no ceder ante el peso (estiramiento, fatiga, etc.)

La segunda tela escogida (tnt) es principalmente por ser una tela de uso secundario (forro y parte de atrás) y además por ser un material muy higiénico, económico y que no deshilacha. Cabe destacar que ambos materiales seleccionados son los más usados a nivel mundial cuando se trata de fabricación de bolsas ecológicas o reutilizables, por lo que el usuario final ya está familiarizado con dichos materiales.



Bolsa de crea cruda



Bolsa de tnt



## Cierre

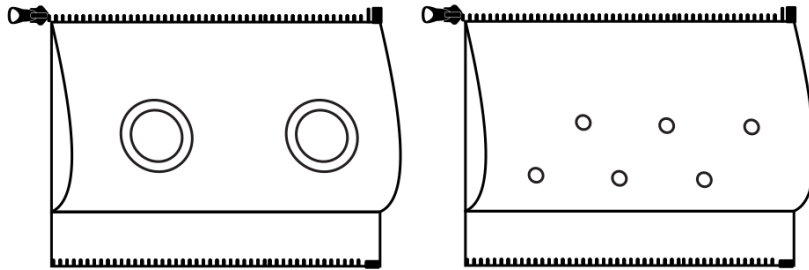
Como ya se explicó, el mecanismo que hará de este producto uno modular con la capacidad de unirse a otros de forma ilimitada es debido a la incorporación del cierre, el cual va situado de forma estratégica en los extremos de la forma.



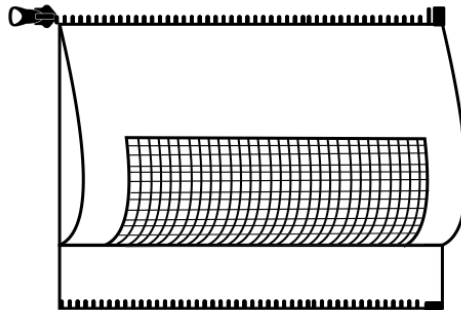
El cierre seleccionado para este sistema son los separables y poseen la cualidad de ser compatibles con sus pares, además son accesibles, económicos, existen en infinidad de colores, son resistentes y fáciles de usar.

Hay que destacar que a la hora de seleccionar el cierre definitivo, este debe ser de carácter universal e igual para todos, pues como se fabricarán muchos módulos estos deben ser capaces de coincidir entre todos, independiente de donde se adquieran, por lo tanto la búsqueda de un buen distribuidor es esencial.

# Orificios



Ojetillos



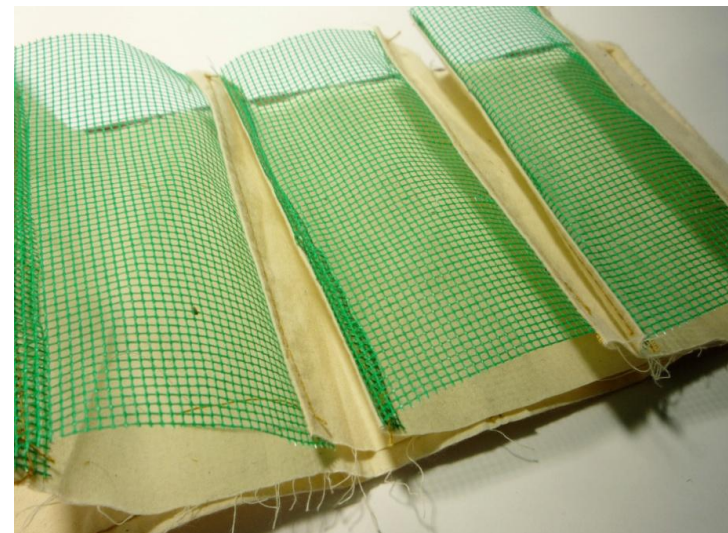
Rejilla

Otro punto importante que debe ir en la forma a diseñar son los orificios que es por donde se les dará salida a los champiñones, por lo que se proponen 2 opciones, la primera con ojetillos proponiendo una salida controlada de los hongos y la segunda con rejilla, proponiendo una salida más libre.

Se realizan prototipos con ambas propuestas y se hace la elección de los ojetillos por ser una técnica más fácil de realizar, tiene mejor estética, son más económicos y más fáciles de conseguir que una tela de rejilla.



(superior) Ojetillos metálicos (Inferior) ojetillos plásticos

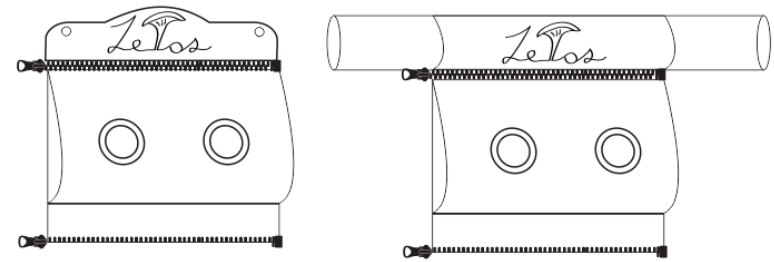




Los ojetillos seleccionados son los plásticos que usualmente se usan para las cortinas de casa, se trata de un producto que ofrece mayor higiene, pues no hay que olvidar que va a ser un elemento que estará en contacto con alimentos, además son más grandes y no necesitan ninguna máquina para instalarlos. Se pueden encontrar en diversos colores, son económicos y resistentes.

## Soporte

Para poder situar los módulos dentro del hogar es necesario un soporte que permita dicha acción, para esto se propone una superficie dura que permita adherirse a la pared y que sea capaz de soportar la cantidad de módulos que el usuario desee tener.



Se proponen dos formas, la primera que va situada a la pared mediante tornillos y la segunda que consiste en una extensión de tela enrollable que puede ser ideal para adherirse a tubos, como por ejemplo los de las cortinas.

Para que la forma no solamente sea un soporte, sino que también comunique, se propone la adhesión de la marca de la empresa pudiendo transformarse incluso en un servicio extra para empresas grandes que deseen comprar el producto con su logo.

## Repuestos

Como ya se mencionó, el modelo de negocio de este cultivo múltiple consiste en la compra de un soporte que sostendrá módulos capaces de unirse entre ellos, para finalmente albergar dentro de cada uno las bolsas de compost en donde crecerán los champiñones.

Todos los productos de este sistema están diseñados para no ser desechables, sin embargo las bolsas de compost al cabo de 3 a 5 cosechas dejan de producir hongos quedando en calidad de abono para las plantas, por lo que se hace necesario su repuesto cada cierto periodo de tiempo.



El repuesto es básicamente la bolsa de cáscara de maní más champiñones en etapa de incubación. Se proponen en versión estándar de 3 kilos cada una, con medidas aproximadas de 14 cm de diámetro y 25 cm de largo.

### 6.3. Productos complementarios

Una vez diseñados los dos formatos que van a constituir los productos principales de este proyecto se hace una serie de observaciones las cuales darán inicio a la propuesta de productos complementarios, los cuales serán capaces de hacer a los productos lo más autosuficientes posible, es decir, que requerirán de muy poco o nada de productos externos para llevar a cabo alguna acción.

## Observaciones



- Para que los champiñones crezcan es necesario generar aperturas en la bolsa, las cuales deben calzar con los orificios del envase contenedor. Los cortes suelen hacerse con un cuchillo.

- Para mantener la humedad del ambiente es necesario rociar agua cada cierto tiempo, por lo que se hace necesario un envase contenedor de agua.
- Cuando se cultivan champiñones sobre todo de manera múltiple es necesario mantener una planificación, para así saber cuándo reponer el siguiente envase.

## Propuestas

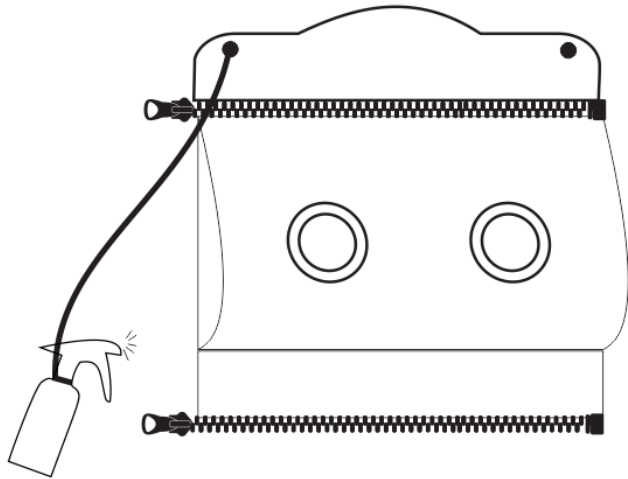
A partir de las observaciones se proponen los siguientes elementos que serán capaces de otorgar un servicio completo al usuario.

## Bolsas perforadas

Para evitar el uso de un cuchillo o elemento punzante para cortar las bolsas, se propone que estas vengán previamente cortadas y tapadas con un sticker el cual a su vez servirá para que el usuario escriba el día que abrió la bolsa.



## Rociador de agua



En el cultivo simple no se hace tan necesario, pues basta con echar un poco de agua al envase llevándolo directamente al lavamanos, sin embargo en el cultivo múltiple donde es necesario ir mojando cada cierto tiempo las bolsas modulares es necesario un elemento que nos permita llevar el agua hacia allá.

Se propone un rociador, con la característica de que puede ser anclado a la base superior de la estructura de cultivo, lo que permitirá tenerlo siempre a mano.

## Calendario de cosecha

Como el cultivo múltiple requiere de mucha planificación, sobre todo si se quiere obtener champiñones de manera consecutiva y no todos a la vez, se propone un calendario de cosechas el cual permitirá que el usuario se organice con los cultivos dependiendo de sus requerimientos y a la hora de tener que reemplazar una bolsa de compost la tarea sea mucho más fácil.

Como el desarrollo de esta pieza es más gráfica se va a tratar en detalle en la pagina 75.

### 7. Gráfica

En este ítem se hablará netamente de la comunicación visual que tendrá el presente proyecto, por lo que se hace una lista con los puntos importantes que esta debe presentar para tener una buena llegada al cliente y usuario. Los puntos son:

- Indicar modos de uso del producto, debido a que se trata de un cultivo que no suele practicarse a nivel casero en Chile.
- Dar a conocer información nutricional de los champiñones y sus beneficios para la salud, información muy valorada por el usuario verde.
- Dar énfasis en el que el producto está realizado con un desecho agrícola de difícil degradación.
- Comunicar que se trata de un producto ecológico y que con su compra y uso se está ayudando al medio ambiente.

## 7.1. Logotipo

Para iniciar la propuesta gráfica del proyecto se hace necesario la creación de una marca la cual va a ser la cara visible del proyecto.

Algo muy importante a la hora de diseñar la marca de una empresa es considerar a quien va dirigido y que mensaje se quiere comunicar. En el caso de este proyecto, los productos van destinados a un cliente consciente con el medio ambiente, con gran gusto por la comida gourmet y que cuida su salud.

Cabe mencionar que en Chile la palabra hongo aún está muy estigmatizada con aquellos que provocan enfermedades en el cuerpo o surgen cuando un alimento está descompuesto, por lo que se descarta totalmente el uso de palabras que evoquen a esto, debido a la mala percepción que tienen las personas.

Las propuestas iniciales de nombre son:

**Agrofungi:** Hace referencia a lo agrícola que es de donde proviene la cáscara de maní y Fungi que es lo relacionado a los champiñones.

**Fungos:** Hace referencia simplemente a los champiñones, usándose como base el nombre al que pertenecen estos, el reino Fungi. Se modifica un poco la palabra con el fin de darle distinción.

**Setas:** Hace referencia al nombre que reciben los champiñones en la mayor parte del mundo, dándole un carácter más gourmet cuando se menciona en Chile.

El nombre seleccionado es setas, debido a que hace entender que trata sobre los champiñones, es fácil de recordar y mencionar y se asocia más con un alimento gourmet.

Como la palabra es muy utilizada a nivel mundial se hace necesario darle un toque de distinción por lo que en un juego de palabras se reemplaza la letra inicial por una Z, ya que coincidentemente esta letra se pronuncia exactamente como el nombre propuesto.

## Propuestas

ZETAS





Propuesta seleccionada que utiliza como base una tipografía manuscrita de creación propia. Los criterios de selección fueron debido a la fluidez con la que trabaja la forma, lo que se hace más compatible con lo orgánico que es lo que se quiere transmitir.



Se somete a cambios leves ajustándola a una grilla para permitir la armonía de la forma. Además se añade una bajada que corresponde al eslogan para comunicar de mejor manera que corresponde a un sistema de cultivo y no a la venta de champiñones.

En la forma se propone el reemplazo de la letra T por un hongo ostra, con el fin de generar una imagen reconocible y que a su vez va a servir para futuras aplicaciones simples, como por ejemplo timbres o estampados.



Se proponen en aplicaciones blanco y negro principalmente, debido a que la mayoría de los soportes a los que irá destinado poseen de base el color café, sin embargo no se descarta su uso en la gama de colores que trabaja este proyecto.

## 7.2. Packaging

En esta sección se darán a conocer las propuestas formales gráficas que serán aplicadas a todos los productos presentados previamente.

### 7.2.1. Cultivo individual

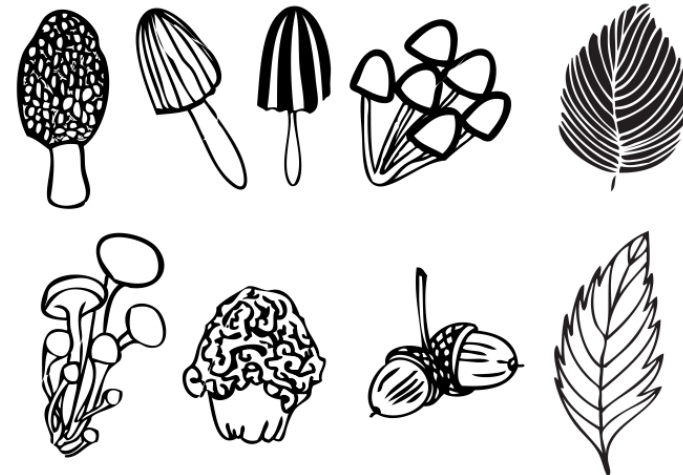
Se propone la gráfica que llevará todo el envase que contiene la bolsa de compost. Es fundamental poder dar a conocer en el envase cómo se usa el producto, pues se trata de un cultivo que pocos conocen, especialmente en Chile, también debe dar a conocer los beneficios que tiene para la salud, pues aún se desconocen los grandes beneficios que tiene el consumir champiñones.

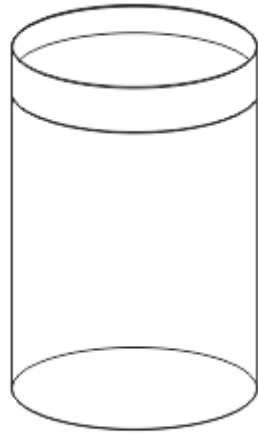
Por otra parte debe ser atractivo a la vista del cliente, con una propuesta monocromática, elegante, pues se trata de un alimento gourmet.

## Patrón

Para toda la estética del envase se propone desarrollar un patrón que servirá para aplicar tanto a papelería como a textiles.

La temática a trabajar es lo silvestre, el bosque y los hongos, haciendo una primera propuesta de ilustraciones con diversas variedades de hongos que se pueden encontrar en el mundo.





¿Cómo funciona?

*LeTos*  
Cultivo gourmet en casa

Contenido 2kg = 500 gr de champiñón

**Beneficios**

Champiñones astro

- Ayudan a regular el colesterol.
- Alto en proteínas.
- Buen antioxidante.
- Antibumoral y anticancerígeno.
- Mejora las defensas.

Información nutricional		
	100 gr	1 porción
Energía (Kcal)	190	38
Proteína (g)	0,4	0,09
CHO (g)	46	9
Fibra (g)	1,14	0,2
Grasa total (g)	0,12	0,02

Elaborado por Zetas, Valparaíso, V Región.  
FABRICACIÓN CHILENA

# Beneficios

Champiñones ostra

Ayudan a regular el colesterol

Alto en proteínas

Buen antioxidante

Antitumoral y anticancerígeno

Mejora las defensas

Información nutricional		
	100 gr	1 porción
Energía (Kcal)	20	10
Proteína (g)	0,4	0,09
CHO (g)	46	9
Fibra (g)	1,14	0,2
Grasa total (g)	0,12	0,02

Elaborado por Zetas, Valparaíso, V Región.  
FABRICACIÓN CHILENA

## ¿Cómo funciona?



Gira la tapa y retira los stickers



Échale 20 gotitas de agua

Cuando se terminen las cosechas abre el envase y vacía el compost en su interior, mézclalo con tierra, añade semillas y ya tienes un nuevo macetero!!



3 cosechas por envase

Los champiñones comenzarán a crecer a los 10 días

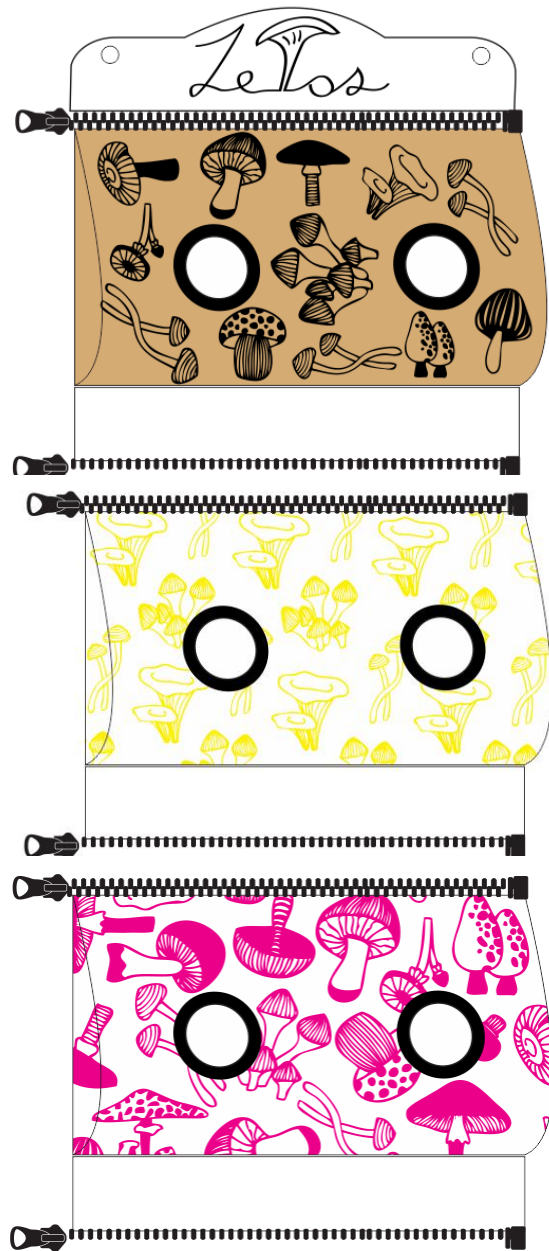


## 7.2.2. Cultivo múltiple

En relación al cultivo múltiple se debe proponer un estampado para los soportes de tela, para esto se sigue con la misma estética del patrón antes propuesto y se desarrollan diversas combinaciones las cuales pueden ir estampadas en muchos colores diferentes, lo que las convierte en un elemento muy decorativo que permitirá ser combinado al gusto del cliente.

La técnica de estampado a utilizar es la serigrafía, debido a la estética más natural y casera que maneja.





## Envase repuesto

Como los repuestos que usa el cultivo múltiple deben ser comprados por sí solos se propone un envase simple que consiste en envolver la bolsa de compost con papel kraft estampado y sellado por los dos extremos con un sticker corporativo.





### Champiñones Rellenos

**Preparación**

- 1.- En una sartén a fuego medio caliente el aceite y sofríe la cebolla con el ajo, por unos minutos hasta ablandar; luego agrega la carne molida y condíméntala con la tableta de CALDO DE VERDURAS MARGO SOLIWE previamente desmenuzada.
- 2.- Cocina a fuego medio durante unos minutos revolviendo de vez en cuando hasta cocer completamente. Luego a fuego bajo agrega la CREMA NESTLÉ y condíméntala con sal y pimienta a gusto, mezcla sin que hierva y retira del fuego para enfriar.
- 3.- Desprende cuidadosamente los tallos a los champiñones, removiendo con tus manos. Luego, rellena con una cucharada de la mezcla preparada anteriormente y déjalos sobre una lata previamente engrasada y quitada. Llévalos a horno fuerte de 180° a 200°C durante 10 a 15 minutos hasta dorar. Retíralos del horno, espéchoralos el casquette picado fino y sirve de inmediato.

**Sugerencia**

Los champiñones no deben lavarse ya que se cocinan, se limpian con papel absorbente o se pelean. Además los tallos pueden utilizarse para agregar a una ensalada, salsa o sopa como tu prefieras.

**Ingredientes**

Ingredientes  
 1 Cucharada de aceite  
 1/2 Cebolla picada fino  
 1 Diente de ajo picado fino  
 100 g de Carne molida  
 1 Tableta de CALDO DE VERDURAS MARGO SOLIWE  
 1 Tazo de CREMA NESTLÉ (157 g)  
 24 Champiñones grandes y limpios  
 1 Cucharada de casquette picado fino  
 Sal y pimienta a gusto

Para no generar más desechos a la hora de usar el producto se propone que el papel que protege a la bolsa de compost mientras se dispone para la venta, presente en su reverso recetas que pueden ser coleccionables, así se evita que el papel vaya a la basura y tenga un uso mejor.

## Calendario de cosechas

Calendario que permite organizar múltiples cosechas en el mes, con el fin de obtener champiñones de manera ordenada y constante evitando que crezcan todos en el mismo periodo.

Se hace una división por semanas y se le atribuye un color a cada cultivo, quedando como opción 7 cultivos diferentes.

Para hacer uso de este, el usuario simplemente debe marcar el color en el día que prefiera hacer su primer cultivo y luego son tres semanas que se contempla la duración del compost, por lo que al termino del color ya se debe reponer con uno nuevo.



## 8. Herramientas

Para estructurar de mejor manera el presente proyecto, es necesario hablar de todo lo que respecta a gestiones financieras, recursos humanos, estrategias de venta, etc. Para esto se desarrollan conocidas herramientas que van a permitir darle orden a la idea del proyecto.

Las herramientas son el CANVAS el cual servirá para identificar de manera clara todos los actores y elementos del proyecto, análisis PESTA para determinar cómo se encuentra el escenario para el desarrollo del proyecto y un análisis FODA para determinar debilidades y fortalezas, finalmente se desarrollará un mapa de posicionamiento para identificar el nicho de mercado y los posibles competidores.

### 8.1. Análisis PESTA

**Político:** En el ámbito político existen algunas leyes o proyectos de estas, que se están desarrollando y que tocan directamente el tema de este trabajo.

La primera es el proyecto de Ley Monsanto, que si bien fue que retirado hace unos meses, generó mucha problemática y mal recibimiento entre las personas.

El proyecto en resumen hacía referencia a privatizar las semillas, generar un control sobre estas y determinar cómo iban a ser, quienes las iban a distribuir, etc.

El gran rechazo sobre este proyecto giró en torno a que estas semillas podrían ser genéticamente modificadas siendo así la fuente de alimentos transgénicos, las personas demostraron gran repudio saliendo a la luz mucho más el tema de concientizarnos sobre qué es lo que estamos consumiendo y cómo podemos controlarlo. Es por esto que la autogestión se vio cada vez más potenciada, siendo el mercado del cultivo doméstico un campo en crecimiento. Como ya mencioné, este proyecto fue retirado hace algunos meses como proyecto de Ley, sin embargo fueron años de discusión y replanteamiento

de pensamiento en las personas, por lo demás quedando un gran temor de que este proyecto pudiera lanzarse nuevamente y con mayor fuerza hasta ser aprobado. Es por esto que el mercado del cultivo auto gestionado se ve favorecido.

Por otra parte existe otro proyecto de ley que hace referencia a los desechos que se generan hoy en día, dicho proyecto apunta hacia la gestión de residuos donde incorporan un instrumento denominado Responsabilidad Extendida del Producto (REP), el cual consiste en que el productor, fabricante o importador debe hacerse cargo de su producto una vez cumplido el ciclo de vida útil, traspasándose la responsabilidad de gestionar los desechos generados, de esta manera, el gobierno ya no tendría que invertir en el manejo de los desechos producidos por externos y a la vez estaría incentivando a las mejoras en el diseño de envase y embalaje, en relación a su vida útil e interacción con el medio ambiente. El hecho de que este proyecto de ley ya esté a punto de ser aprobado hace que las personas tengan presente el tema ambiental y la contaminación que generan las empresas grandes con sus envases, por lo que se podría ver una tendencia más evidente hacia los productos responsables con el medio ambiente donde este proyecto se vería favorecido.

**Económico:** En este ámbito hay que destacar que Chile va en constante desarrollo, sin embargo aún se trata de un país con grandes índices de pobreza en donde a la clase que se clasifica en la media aún recibe un sueldo que no le permite llegar adecuadamente a fin de mes.

El poder de endeudamiento de los chilenos es fuerte, lo que se traduce en que ellos desean conseguir más cosas, pero no tienen los medios, por lo que recurren a créditos para poder satisfacer sus gustos.

**Social:** Hoy en día la sociedad ha experimentado un fuerte cambio en comparación con solo unos años atrás. Pareciera

que las personas se han vuelto más conscientes, abriendo su mirada no solo a ellos mismos y sus cercanos, sino que a todos los que los rodean. Además siguiendo el tema de ser conscientes, el ser humano se ha vuelto más justo y lo hace ver, ya no dejan que los pasen a llevar, ahora hacen ver y cumplir sus derechos, lo que convierte a la sociedad en un grupo más exigente y sin miedo a decir lo que piensa.

**Tecnológico:** La tecnología es un tema que siempre va en progreso y a pasos agigantados, hoy en día existen muchas soluciones frente a una misma situación, y en muchos casos gracias a la tecnología se ha llegado incluso a reemplazar el trabajo humano.

En cuanto a procesos productivos cabe señalar que si bien existe mucha tecnología para resolver una situación, hay que tener en cuenta que muchas de estas no son amigables con el medio ambiente, produciéndose alta contaminación o un gasto derrochador de energías, por lo que hay que tener especial cuidado cuando se trata del desarrollo de productos que serán responsables con el planeta, pues podrían generar una ruptura en la imagen que se quiere dar como empresa.

**Ambiental:** Las personas están cada vez más conscientes con los problemas que aquejan al planeta y se han vuelto más sensibles y generosos con quienes los rodean.

Es por esto que los hábitos se han ido modificando y ahora se tiene especial cuidado en que es lo que se consume, que impacto tiene, previo, durante y después de su compra.

A pesar de que el tema ambiental esté muy repetido, hay que señalar de que actualmente si existe un problema medioambiental, el calentamiento global a comenzado a hacer efecto de forma gradual y lo podemos ver reflejado en los cambios inesperados de nuestro clima, la desaparición o peligro de extinción de especies, el derretimiento de los glaciares, etc.

Todo estos síntomas que se han hecho visibles le han demostrado a las personas que algo deben hacer al respecto, y

por mínimo que sea estarán ayudando, por lo tanto se abre un campo favorable para desarrollar el presente proyecto, pues estamos tratando con elementos que de alguna forma estarán contribuyendo de forma positiva con el medio ambiente, lo cual es muy bien recibido por la actual sociedad.

## 8.2. CANVAS



### Socios clave

Distribuidor de materia prima:

- Cáscara de maní de la Sociedad comercial y agrícola Vilaza
- Micelios de champiñón de la empresa Biomicelios

Proveedor de impresiones gráficas

Proveedor de tubos de cartón:

- Empresas textiles (reciclaje)
- Empresas gráficas (reciclaje)
- Empresa Fibro sonoco (compra)



### Actividades clave

- Obtención de la materia prima
- Creación de bolsas de compost (esterilización de la cáscara, armado de las bolsas)
- Ingresar bolsas de compost a pieza de incubación
- Envasado del producto estableciendo una correcta comunicación del producto, ya sea en su envase como en su publicidad.
- Distribución de los productos en sectores estratégicos



### Recursos clave

Materia prima (cáscara de maní, micelios y bolsas)

Mano de obra especializada:

- Diseñador (Envase, imagen corporativa, formato de los productos, aplicaciones varias)
- Fabricantes del compost y empaquetadores
- Vendedor (receptor de pedidos, gestor de ventas)
- Transporte (de materiales y productos a vender)
- Lugar de venta (Stand en feria, negocio o tienda online)



### Estructura de costos

- Infraestructura y mobiliario de espacio de trabajo (pieza de incubación, pieza de siembra y empaquetado, mesones, repisas, arriendo del espacio)
- Materia prima y empaquetado de productos
- Herramientas para el procesado (tambor metálico, cocinilla o fogón, polea, sacos de tela, máquina de coser, etc.)
- Mano de obra especializada

- Cuentas asociadas al lugar de trabajo (agua, luz, internet, etc.)
- Transporte de la materia prima y productos de venta



### Propuesta de valor

## *Reinserción de un desecho a nuevo ciclo vital sustentable*



### Segmento clientes

- **Consumidor verde :** Mayoría mujeres, rango socioeconómico c3 a c1 y rango de edad entre 20 y 55 años. Posee estudios profesionales e independencia económica.  
Persona informada por lo que consume, es responsable con el medio ambiente y quienes lo habitan, se cuestiona de donde vienen los

productos y a donde van a terminar después de su uso.

- Persona que gusta comer champiñones y alimentos gourmet y que además guste de cultivar.
- Restaurantes gourmet y/o ecológicos que deseen entregar una imagen amigable con el medio ambiente.
- Tiendas ecológicas que deseen distribuir el producto.
- Personas que deseen hacer un regalo sustentable ya sea a un ser querido o regalo masivo de bodas, corporativos, etc.



### Relación con el cliente

**De complicidad:** Que sienta que es parte de un grupo que lo apoyará a realizar sus ideales, que no está solo y haremos un trabajo en conjunto.

**De compromiso:** Que sienta que tiene un deber con el medio ambiente y está en sus manos generar el cambio.

**De conciencia:** Que perciba el mensaje y sea capaz de proyectarlo a los demás.



## Canales de distribución

Ferias ecológicas que se desarrollan a lo largo del país

(Bioferia, Ecoferia, Mercado Orgánico, etc)

Tiendas ecológicas y relacionadas al cultivo

Tiendas relacionada a los productos gourmet (Carlo  
cocina mercado gourmet)

Vía redes sociales y portales donde se agrupan los  
consumidores verdes (veo verde, ciudadano responsable,  
bioguía, etc.)



## Flujo de ingresos

### **Financiamiento del proyecto:**

- Fondos concursables como capital abeja, semilla, corfo, JUMP.
- Crowdfunding (plataformas donde las personas financian tu proyecto mediante el intercambio de productos o servicios por dinero)

### **Ingreso de dinero a la empresa:**

- Venta de sistema de cultivo simple de champiñones
- Venta de soportes de pared con dispensado de agua para cultivo múltiple

- Venta de módulos para cultivo múltiple
- Venta de repuestos para el cultivo múltiple
- Regalos masivos para bodas, eventos o empresas.
- Venta directa de champiñones en caso de que algún compost no sea vendido en el tiempo adecuado.

### Amenazas

- Falta de información de las personas sobre materiales sustentables los hace tomar decisiones erróneas sobre la compra de estos.
- Chile aún está estigmatizado con que los hongos son venenosos.
- La gente desconoce los grandes beneficios de consumir champiñones ostra.

### Fortalezas

- Proyecto responsable con el medio ambiente ayudando a reducir la cantidad de basura que no se biodegrada.
- Productos que propone mi proyecto son totalmente sustentables, desde su fabricación hasta su desecho.
- Existen pocos proyectos que fusionan la agricultura con el diseño, por lo que el campo está en bruto para explotar y no existe mucha competencia.
- Si mi producto no se vende en el tiempo estimado se puede poner a producir hongos y venderlos por separado, por lo que nunca se pierde material.
- Producto no requiere de resolución sanitaria, pues no se está vendiendo un alimento listo.

### Debilidades

- Producto pionero en Chile por lo que no se sabe como lo aceptará el mercado nacional, además de ser un desafío para mí por estar ingresando algo nuevo al mercado de lo que no se tiene registro en el país.
- Poca experiencia en el área, lo que podría significar mayor brecha de errores y pérdidas.

### Oportunidad

- Mercado de productos ecológicos se encuentra en crecimiento pues la gente se ha vuelto más consciente con la crisis ecológica.
- No existe mucha oferta para este nuevo mercado.
- En Chile aún no existe un producto que permita cultivar champiñones ostra en el hogar
- El tema del medio ambiente está tomando cada vez más importancia en el país, donde se han elaborado proyectos de ley en relación al tema.

**Estrategias FO:** Fortalecer el hecho de que existe un mercado favorable para el consumo de estos productos ecológicos y la poca oferta que hay para ello. Dar énfasis en que desarrollamos un producto totalmente sustentable, hecho a nivel local y que piensa directamente en el bienestar de las personas y el planeta.

**Estrategias DO:** Especializarme en procesos productivos y temas de materiales sustentables, con el fin de poder otorgar un servicio más completo y de confianza que aproveche el ambiente favorable para desarrollar un producto amigable con el medio ambiente.

Sacar provecho al hecho de que aún no existe mucha competencia y así ser uno de los pioneros con mayor experiencia en el mercado.

**Estrategias DA:** Existe una desinformación muy grande en relación al cultivo de los hongos y sus beneficios de consumo por lo que se deberá hacer mucho énfasis en la comunicación visual. Por otra parte hay que buscar especialización en el tema para así dar mayor credibilidad sobre el producto que se está entregando, de esa manera estaremos acortando la brecha de incertidumbre del cliente. La estrategia es saber aliarse de forma adecuada con especialistas en el tema, para así ponernos a la par de la competencia e incluso superarla.

**Estrategias FA:** Dar énfasis en que mi producto es totalmente sustentable en todo su proceso productivo a diferencia de los productos similares que se venden en el mercado. Generar una fuerte imagen corporativa que dé a conocer lo que quiero comunicar a mi cliente.

Informar sobre este nuevo tipo de productos para generar darle a conocer a la gente por qué es importante consumir este producto y no otro, por otra parte generar confianza para en un futuro facilitar su decisión de compra.

#### 8.4. Mapa de posicionamiento

En el mercado actual no existe ningún producto dedicado al cultivo de champiñones en el hogar por lo que competencia directa no se tiene, sin embargo siembre existirá un producto sustituto que podrá ser comprado por sobre el mío, por lo que se hace una lista de los potenciales competidores de la empresa.

En esta recopilación de datos, solo se pudo encontrar productos relacionados al cultivo de plantas y vegetales.



**Pot Garden:** Macetas de fibra de coco que vienen en un kit con semillas y tierra, listo para plantar.

Los kit son fabricados en Chile, sin embargo los maceteros no, son importados, lo que lo convierte en un producto no sustentable en un 100%.



**Corkit:** Maceteros desarrollados con corcho, inicialmente fueron desarrollados por una diseñadora Chilena, sin embargo hoy en día se encuentra asociada con otras personas y la empresa se sitúa en el extranjero.



**Fertilpot:** Macetas biodegradables desarrolladas con madera y turba rubia, son productos que se pueden encontrar a la venta en Chile, pero que sin embargo son exportados, pues se elaboran en otro país.



**A&T biodegradables:** Macetas que se hacen en base a fibras vegetales, mezcladas con sustancias no tóxicas para darles forma y color.

La empresa es chilena, pero al parecer son productos importados.



**LOÉ:** Maceteros desarrollados en base a musgo comprimido con pegamento natural. Es de fabricación nacional con materia prima de Chile.

Es la empresa que más se acerca en términos de sustentabilidad a mi proyecto.



**Greenglass:** Empresa que recicla botellas transformandolas en set de vasos y copas. Si bien es un rubro diferente al de mi proyecto, puede ser un producto sustituto a la hora de querer hacer un regalo amigable con el medio ambiente.

## VI. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

### 6. Fuentes bibliográficas

#### Libros

1. Materola, H.; Cerda, D.; Mira J. (1999). *Los residuos agrícolas y su uso en la alimentación de rumiantes*. Santiago, Chile.
2. Jennings, J.; Yépez, W. (2012). *¿Wari en Arequipa? análisis de los contextos funerarios de La Real*.
3. Beylerian, G.; Dent, A. (2008) . *Ultramateriales: Formas en que la innovación en los materiales cambia el mundo*.
3. Fiori, S.(2005) . *Diseño industrial sustentable. Una percepción desde las ciencias sociales*.

#### Pdf

1. Santa cruz, T (2012). *Evaluación de la utilización de epicarpio de maní (Arachis Hypogaea, C. Linneo) con un ligante polimérico, en la aplicación de especímenes de prueba- paneles menores*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
2. Medina, J. y Ambrogi, A.(n.d.). *Cáscara de maní en la elaboración de aglomerados*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
3. Ravera, C.; Bettera, C.; Fernandez, M. A.; Estive, E; Piñeda, H (2008). *Aprovechamiento de los residuos agrícolas. Procesamiento de la caja del maní, su conversión biológica y productos*. Universidad nacional de Río Cuarto, Argentina.
4. Gatani M.; Argüello R.(n.d.). *Nuevos materiales de construcción sustentable con cáscaras de maní Ensayos de comportamiento mecánico con variación de la granulometría del agregado*. Argentina

5. FAO, (1980). *El maní o cacahuete*. Roma, Italia.
6. Ministerio del medio ambiente, Gobierno de Chile (2013). *Primer reporte del estado del medio ambiente*.
7. Ministerio del medio ambiente, Gobierno de Chile (2012). *Guía de apoyo docente en cambio climático 2012*.
8. Ministerio del medio ambiente, Gobierno de Chile (2011). *Informe del estado del medio ambiente 2011*.
9. CONAMA, (2010). *Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile*.
10. PNUMA, (2011). *Informe anual 2011*.
11. Arias, L.; Alderete, C.; Mellace, R.(n.d.). *Control de la absorción de agua en bloques comprimidos de suelo-cemento*.
12. UNFPA, (2011). *Estado de la población mundial 2011*.
13. Samper, M.D.; Rico, M.I.; Ferrandiz, S.; López, J.(2008). *Reducción y caracterización del residuo de poliestireno expandido*.
14. CADEM (2014). *Primera Encuesta Nacional de Medio Ambiente: Opiniones, Comportamientos y Preocupaciones*
15. Ubeira F. (2010). *Caracterización del consumo responsable en Chile*.
16. Ravera, C.; Bettera, C.; Fernandez, M. A.; Estive, E; Piñeda. (2008). *Aprovechamiento de los residuos agrícolas. Procesamiento de la cáscara del maní, su conversión biológica y productos*.
17. Cea J. ; Fernández C. ; Muñoz M. (2010) *Perfil de consumidor orgánico*.

**18. Mushworld (2005)**  
*Manual del cultivador de hongos.*

**19. Rubén Medina Lama (2006)**  
*Mercado de Hongos Exóticos en Chile.*

**20. Furci G. (2011)**  
Diversidad de especies: Hongos.

## 7. Fuentes digitales

**1. Maní + leche: la fórmula para estos pisos.**  
[www.lun.com/lunmobile//Pages/NewsDetailMobile.aspx?dt=2014-06-07&PaginaId=38&SupplementId=0&bodyid=0&IsNPHR=0](http://www.lun.com/lunmobile//Pages/NewsDetailMobile.aspx?dt=2014-06-07&PaginaId=38&SupplementId=0&bodyid=0&IsNPHR=0)

**2. Hallazgo cáscara de maní por Tom Dillehay**  
[www.nbcnews.com/id/28000618/ns/technology\\_and\\_science-science/t/ew-bad-teeth-reveal-what-ancients-ate/#.U90eRvmSzEs](http://www.nbcnews.com/id/28000618/ns/technology_and_science-science/t/ew-bad-teeth-reveal-what-ancients-ate/#.U90eRvmSzEs)

**3. Propiedades de los materiales.**  
[www.aulatecnologia.com/BACHILLERATO/1\\_bg/APUNTES/materiales/propiedadesmateriales.html](http://www.aulatecnologia.com/BACHILLERATO/1_bg/APUNTES/materiales/propiedadesmateriales.html)

**4. Las 3 R como herramienta para la sustentabilidad.**  
[www.codeciam.org/divulgaci%C3%B3n/a%C3%B1o\\_2013/septiembre/jueves-26/las-3r-como-herramienta-para-la-sustentabilidad](http://www.codeciam.org/divulgaci%C3%B3n/a%C3%B1o_2013/septiembre/jueves-26/las-3r-como-herramienta-para-la-sustentabilidad)

**5. Maní Vilaza.**  
[www.sites.google.com/site/chepica/noticias;www.elrancahuaso.cl/admin/render/noticia/23589;www.m.13.cl/nacional/como-lo-hizo-mani-vilaza](http://www.sites.google.com/site/chepica/noticias;www.elrancahuaso.cl/admin/render/noticia/23589;www.m.13.cl/nacional/como-lo-hizo-mani-vilaza)

**6. Biogusto, vajilla de cascararilla de arroz.**  
[www.biogusto.cl](http://www.biogusto.cl) ;  
[www.lun.com/lunmobileiphone/Pages/NewsDetailMobile.aspx?x=1&dt=2014-02-09&BodyId=0&PaginaID=29&SupplementId=0](http://www.lun.com/lunmobileiphone/Pages/NewsDetailMobile.aspx?x=1&dt=2014-02-09&BodyId=0&PaginaID=29&SupplementId=0)

**7. Botiá, envases de frutas y huevos.**  
[www.red-dot.sg/en/online-exhibition/concept/?code=850&y=2013&c=5&a=0](http://www.red-dot.sg/en/online-exhibition/concept/?code=850&y=2013&c=5&a=0)

**8. Impasto, reciclaje de cáscara de maní con aserrín.**  
[www.steenfatt.dk/work/impasto;](http://www.steenfatt.dk/work/impasto;www.hellomaterialsblog.ddc.dk/2014/02/19/impasto-a-self-invented-biodegradable-natural-fibre-composite-by-nikolaj-steenfatt/)  
[www.hellomaterialsblog.ddc.dk/2014/02/19/impasto-a-self-invented-biodegradable-natural-fibre-composite-by-nikolaj-steenfatt/](http://www.hellomaterialsblog.ddc.dk/2014/02/19/impasto-a-self-invented-biodegradable-natural-fibre-composite-by-nikolaj-steenfatt/)

**9. Zapatos hechos con corteza de coco.**  
[www.lizciokajlo.co.uk/index.php/project/cocolok-shoes](http://www.lizciokajlo.co.uk/index.php/project/cocolok-shoes)

**10. Cocolok, material a partir de corteza de coco.**  
[www.enkev.com/en/production/rubberised/cocolok/index.html](http://www.enkev.com/en/production/rubberised/cocolok/index.html) ; [www.stylepark.com/en/enkev/cocolok?nr=2](http://www.stylepark.com/en/enkev/cocolok?nr=2)

**11. Lámparas de cáscara de maní.**  
[www.blog.e-side.co.uk/sustainable-design-at-milan-design-week; www.christophemachet.com/project\\_coque.html](http://www.blog.e-side.co.uk/sustainable-design-at-milan-design-week;www.christophemachet.com/project_coque.html)

**12. Convierten cáscara de maní en carbón activado.**  
[www.lanacion.com.ar/913623-carbon-activado-con-cascara-de-mani](http://www.lanacion.com.ar/913623-carbon-activado-con-cascara-de-mani)

**13. Ladrillos de cáscara de maní.**  
[www.basurillas.org/ladrillos-reciclados-de-plastico-o-cascaras-de-cacahuete; www.capitanplaneta.com/reciclaje-placas-hechas-con-ladrillos-de-plastico-y-cascaras-de-mani-para-la-construccion-de-casas](http://www.basurillas.org/ladrillos-reciclados-de-plastico-o-cascaras-de-cacahuete;www.capitanplaneta.com/reciclaje-placas-hechas-con-ladrillos-de-plastico-y-cascaras-de-mani-para-la-construccion-de-casas)

**14. Demaní, asientos hechos con cáscara de maní.**

[www.impresaelmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2014-04-05&dtB=11-08-2014%200:00:00&PaginaId=18&SupplementId=4&bodyid=0](http://www.impresaelmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2014-04-05&dtB=11-08-2014%200:00:00&PaginaId=18&SupplementId=4&bodyid=0)

**15. Ley de reciclaje en Chile.**

<http://portal.mma.gob.cl/ley-de-fomento-al-reciclaje/>

**16. El abuso de los recursos tiene a Chile con un sobregiro ecológico.**

[http://diario.elmercurio.com/2015/08/13/ciencia\\_y\\_tecnologia/mas/noticias/fefaec0c-c25a-4e4a-b07d-0b1c0f1f1122.htm](http://diario.elmercurio.com/2015/08/13/ciencia_y_tecnologia/mas/noticias/fefaec0c-c25a-4e4a-b07d-0b1c0f1f1122.htm)

**17. Hongo ostra**

<http://hongos.cl/es/pleurotus-ostreatus>

**18. Propiedades de los hongos.**

<http://www.hongoscomestibleslatinoamerica.com/Pr/M/R/propiedades.htm>

[http://www.ciencias.uach.cl/proyectos/hongos/act\\_detalle.php?codigo=8158](http://www.ciencias.uach.cl/proyectos/hongos/act_detalle.php?codigo=8158)

<https://www.sabrosia.com/2013/12/fomentan-el-consumo-de-champinones-en-base-a-sus-beneficios/>

<http://www.casapia.com/midietetica/seta-de-ostra-coriolus-articulo-informativo-p-14670.html>

<http://www.dsalud.com/index.php?pagina=articulo&c=170>

<http://balche.com.ar/informacion->

**19. Consumidor verde**

[http://www.profilechile.com/contenidos/nuestra-opinion/consumidor-con-conciencia-social#.Vdhkc\\_mqqko](http://www.profilechile.com/contenidos/nuestra-opinion/consumidor-con-conciencia-social#.Vdhkc_mqqko)

<http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=84011>

<http://mercadoorganico.cl/2012/07/30/el-nuevo-consumidor-verde-revista-el-sabado-del-mercurio.>

## TABLAS

<b>Tabla 1:</b> "Componentes cáscara de maní provenientes de cosechas" .....	13
<i>Fuente: <a href="http://nuestrosmateriales.arq.upv.es/">http://nuestrosmateriales.arq.upv.es/</a></i>	
<b>Tabla 2:</b> "Composición química cáscara de maní según Woodroof" .....	14
<i>Fuente: Woodroof, J.G. Peanuts. Production, processing, products. p.229</i>	
<b>Tabla 3:</b> "Composición química cáscara de maní según Yeboah" .....	14
<i>Fuente: Yeboah, Y., et al. Hydrogen from Biomass for Urban Transportation. Hydrogen, Fuel Cells and Infraestructures Technologies Program Review Meeting. p. 18</i>	

## FIGURAS

<b>Fig 1.</b> "Planta del maní" Fuente : <i>El maní o cacahuete (1980)</i> .....	12
<b>Fig.2:</b> "Textura cáscara de maní" .....	15
<i>Fuente: Componentes constructivos elaborados con cáscara de cacahuete(maní) y cemento. Primeros estudios sobre las incompatibilidades físico - químicas en el fraguado del material (2005)</i>	
<b>Fig.3:</b> "Textura cáscara de maní proveniente de cultivo" .....	15
<i>Fuente: Elaboración propia.</i>	
<b>Fig.4:</b> "Hallazgo de <i>Arachis hypogaea</i> en tumbas de La Real, Perú" .....	15
<i>Fuente: ¿Wari en Arequipa? análisis de los contextos funerarios de La Real (2012)</i>	
<b>Fig.5:</b> "Asientos de cáscara de maní" .....	17
<i>Fuente: 07 de junio de 2014, Pág.38, <a href="http://www.lun.com">www.lun.com</a></i>	
<b>Fig.6:</b> " <i>Cytaria espinosae</i> , hongo de crecimiento silvestre " .....	17
<i>Fuente: <a href="http://www.ffungi.org/#!Cyttariaespinosae/zoom/c4y5/i15ilp">http://www.ffungi.org/#!Cyttariaespinosae/zoom/c4y5/i15ilp</a></i>	
<b>Fig.7:</b> " Ciclo reproductivo de los hongos " .....	18
<i>Fuente: <a href="http://www.destinonatural.org/libros-y-manuales/">http://www.destinonatural.org/libros-y-manuales/</a></i>	

<b>Fig.8:</b> " Micorriza de un árbol " .....	19
<i>Fuente: <a href="http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/48/html/sec_8.html">http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/48/html/sec_8.html</a></i>	
<b>Fig.9:</b> " Hongo Morchella " .....	20
<i>Fuente: <a href="http://www.asturnatura.com/fotografia/setas-hongos/morchella-esculenta-var-umbrina-boud/1960.html">http://www.asturnatura.com/fotografia/setas-hongos/morchella-esculenta-var-umbrina-boud/1960.html</a></i>	
<b>Fig.10:</b> " Cultivo de hongo ostra sobre tronco de madera" .....	24
<i>Fuente: <a href="http://i.ytimg.com/vi/eC-SNcjYKC8/hqdefault.jpg">http://i.ytimg.com/vi/eC-SNcjYKC8/hqdefault.jpg</a></i>	
<b>Fig.11:</b> " Paja de trigo" .....	24
<i>Fuente: <a href="http://www.ecoticias.com/sostenibilidad/75210/Bioplastico-fabricado-integramente-partir-paja-trigo">http://www.ecoticias.com/sostenibilidad/75210/Bioplastico-fabricado-integramente-partir-paja-trigo</a> <a href="http://www.acambiode.com/producto/fotos_cascarilla-de-arroz_111175">http://www.acambiode.com/producto/fotos_cascarilla-de-arroz_111175</a></i>	
<b>Fig.12:</b> " Micelios en tarugo y grano de trigo" .....	25
<i>Fuente: <a href="http://www.boletsdesoca.com/es/?producto=semillas-de-seta-bolsa-5l-pleurotus-ostreatus#prettyPhoto">http://www.boletsdesoca.com/es/?producto=semillas-de-seta-bolsa-5l-pleurotus-ostreatus#prettyPhoto</a> <a href="http://www.boletsdesoca.com/es/?producto=cunas-inoculantes-de-setas-de-chopo-50u-agrocybe-aegerita">http://www.boletsdesoca.com/es/?producto=cunas-inoculantes-de-setas-de-chopo-50u-agrocybe-aegerita</a></i>	
<b>Fig.13:</b> " Bolsa plástica con filtro hepa" .....	26
<i>Fuente: <a href="http://www.mycosupply.com/cgi-bin/shopper.cgi?preadd=action&amp;key=sbfp01">http://www.mycosupply.com/cgi-bin/shopper.cgi?preadd=action&amp;key=sbfp01</a></i>	
<b>Fig.14:</b> " Bolsa plástica con filtro casero" .....	26
<i>Fuente: Elaboración propia.</i>	
<b>Fig.15:</b> " Tambor para esterilizar el sustrato" .....	27
<i>Fuente: <a href="https://www.cosechandonatural.com.mx/Pasteurizacion_de_sustrato_cultivo_hongo_seta_guia17.html">https://www.cosechandonatural.com.mx/Pasteurizacion_de_sustrato_cultivo_hongo_seta_guia17.html</a></i>	
<b>Fig.16:</b> " Bolsa de compost preparado" .....	27
<i>Fuente: <a href="http://www.yentha.com/news/view/features/natures-treat-self-sustained-indoor-mushroom-farming">http://www.yentha.com/news/view/features/natures-treat-self-sustained-indoor-mushroom-farming</a></i>	
<b>Fig.17:</b> " Bolsas de compost en periodo de incubación" .....	27
<i>Fuente: <a href="http://www.foodgal.com/2011/11/changing-the-world-one-mushroom-at-a-time/">http://www.foodgal.com/2011/11/changing-the-world-one-mushroom-at-a-time/</a></i>	
<b>Fig.18:</b> " Bolsas de compost en sala de inducción" .....	28
<i>Fuente: <a href="http://www.thedrake.ca/blog/2012/07/urban-mushroom-farming/">http://www.thedrake.ca/blog/2012/07/urban-mushroom-farming/</a></i>	
<b>Fig.19:</b> " Bolsa con fructificación de hongos ostra" .....	28
<i>Fuente: <a href="http://www.africaeforum.org/mushrooms-program/">http://www.africaeforum.org/mushrooms-program/</a></i>	

<b>Fig.20:</b> " Envase de huevos hecho de corteza de coco" .....	32
<i>Fuente: <a href="http://www.red-dot.sg">www.red-dot.sg</a></i>	
<b>Fig.21:</b> " Silla de restos de café y pegamento natural" .....	33
<i>Fuente: <a href="http://www.hellomaterialsblog.ddc.dk">www.hellomaterialsblog.ddc.dk</a></i>	
<b>Fig.22:</b> " Zapato hecho de corteza de coco" .....	33
<i>Fuente: <a href="http://www.lizciokajlo.co.uk">www.lizciokajlo.co.uk</a></i>	
<b>Fig.23:</b> " Gráfico sobre conducta ecológica de los chilenos" .....	35
<i>Fuente: Pdf "Primera Encuesta Nacional de Medio Ambiente: Opiniones, Comportamientos y Preocupaciones"</i>	
<b>Fig.24:</b> " Ciclo del proyecto" .....	38
<i>Fuente: Elaboración propia</i>	
<b>Fig.25:</b> " Gama de colores del proyecto" .....	40
<i>Fuente: Elaboración propia.</i>	
<b>Fig.26:</b> " Bolsa de compost con micelios propagándose" .....	41
<i>Fuente: Elaboración propia.</i>	
<b>Fig.27:</b> " Compost con champiñones en crecimiento" .....	42
<i>Fuente: Elaboración propia.</i>	
<b>Fig.28:</b> " Esquema de uso de polea, tambor y cocinilla" .....	43
<i>Fuente: Elaboración propia.</i>	
<b>Fig.29:</b> " Cultivo de champiñones en tarro plástico" .....	44
<i>Fuente: <a href="http://www.milkwood.net/2015/02/05/visiting-maritas-small-scale-mushroom-enterprise/">http://www.milkwood.net/2015/02/05/visiting-maritas-small-scale-mushroom-enterprise/</a></i>	
<b>Fig.30:</b> " Cultivo de champiñones en zapatillas" .....	44
<i>Fuente: <a href="https://www.pinterest.com/pin/442337994627176057/">https://www.pinterest.com/pin/442337994627176057/</a></i>	
<b>Fig.31:</b> " Cultivo de champiñones en frascos de vidrio" .....	44
<i>Fuente: <a href="https://gourmetmushrooms.wordpress.com/">https://gourmetmushrooms.wordpress.com/</a></i>	
<b>Fig.32:</b> " Cultivo de champiñones en saco de arpillera" .....	45
<i>Fuente: <a href="https://www.pinterest.com/pin/442337994623954211/">https://www.pinterest.com/pin/442337994623954211/</a></i>	

<b>Fig.33:</b> " Hongos ostra creciendo en un libro" .....	45
<i>Fuente: <a href="http://dimitri86.deviantart.com/art/Oyster-Mushroom-Cultivation-Success-305538107">http://dimitri86.deviantart.com/art/Oyster-Mushroom-Cultivation-Success-305538107</a></i>	
<b>Fig.34:</b> " Bolsa de compost con fructificación de hongos" .....	45
<i>Fuente: <a href="http://chrisworthy.worthyplace.com/?p=1070">http://chrisworthy.worthyplace.com/?p=1070</a></i>	
<b>Fig.35:</b> " Cultivo de hongos en canasto de ropa" .....	45
<i>Fuente: <a href="http://www.milkwood.net/2012/08/12/growing-mushrooms-in-a-laundry-basket/">http://www.milkwood.net/2012/08/12/growing-mushrooms-in-a-laundry-basket/</a></i>	
<b>Fig.36:</b> " Silla hecha de hongos ostra " .....	45
<i>Fuente: <a href="http://eluxemagazine.com/homestech/magic-mushrooms-mycelium-chair/">http://eluxemagazine.com/homestech/magic-mushrooms-mycelium-chair/</a></i>	
<b>Fig.37:</b> " Envases de cartón " .....	52
<i>Fuente: <a href="http://xmt-printing.com/html_products/kraft-paper-tube-box-package-142.html">http://xmt-printing.com/html_products/kraft-paper-tube-box-package-142.html</a></i>	
<b>Fig.38:</b> " Envases de arroz con tubos reciclados " .....	52
<i>Fuente: <a href="https://www.behance.net/gallery/7498287/SIVARIS">https://www.behance.net/gallery/7498287/SIVARIS</a></i>	
<b>Fig.39:</b> " Maceteros de cartón" .....	53
<i>Fuente: <a href="http://tecnolite.com.mx/blog/especialistas/macetas-originales-y-modernas-para-interiores/">http://tecnolite.com.mx/blog/especialistas/macetas-originales-y-modernas-para-interiores/</a></i>	
<b>Fig.40:</b> " Envases de pasta con dispensador" .....	55
<i>Fuente: <a href="http://designspiration.net/image/17281815934566/">http://designspiration.net/image/17281815934566/</a></i>	
<b>Fig.41:</b> " Jardín vertical diseñado por City Gardener" .....	56
<i><a href="http://inhabitat.com/vertical-gardens-from-uribo-are-designed-for-the-city-gardener/">http://inhabitat.com/vertical-gardens-from-uribo-are-designed-for-the-city-gardener/</a></i>	
<b>Fig.42:</b> " Jardín vertical en tubos reciclados de pcv" .....	57
<i>Fuente: <a href="http://nerearuthmiespacio.blogspot.cl/2015/04/la-casa-de-los-bichos.html">http://nerearuthmiespacio.blogspot.cl/2015/04/la-casa-de-los-bichos.html</a></i>	
<b>Fig.43:</b> " Jardín vertical en zapatero de tela" .....	57
<i>Fuente: <a href="http://wholekitchen.es/un-jardin-vertical-con-un-zapatero-diy/">http://wholekitchen.es/un-jardin-vertical-con-un-zapatero-diy/</a></i>	
<b>Fig.44:</b> " Jardín vertical de interior" .....	57
<i>Fuente: <a href="http://unjardinvertical.blogspot.cl/2012/10/jardin-vertical-artificial.html">http://unjardinvertical.blogspot.cl/2012/10/jardin-vertical-artificial.html</a></i>	
<b>Fig.45:</b> " Jardín vertical en tubos de pcv" .....	57
<i>Fuente: <a href="http://unjardinvertical.blogspot.cl/2012/10/jardin-vertical-artificial.html">http://unjardinvertical.blogspot.cl/2012/10/jardin-vertical-artificial.html</a></i>	

**Fig.46:** " Jardín vertical en tubos de pcv" .....57

*Fuente:* <http://www.milkwood.net/2013/03/26/a-diy-vertical-garden/>

**Fig.47:** " Cartera transformable mediante cierres" .....59

*Fuente:* <http://stylelovely.com/asieslamoda/2013/12/chooset>