

ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA Y LA DISTRIBUCIÓN DE LAS LÁMINAS DE
LOS HONGOS PARA SU APLICACIÓN EN EL DESARROLLO DE MOBILIARIO
LIVIANO Y RESISTENTE.

DIANA SOFÍA BOTERO MORALES

MARÍA ALEJANDRA PÉREZ POLO

JESSICA URIBE VILLEGAS

MONOGRAFIA

PROFESOR:

ALEJANDRO ALBERTO ZULETA

DAVID ANDRES TORREBLANCA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE ARQUIDISEÑO

DISEÑO INDUSTRIAL

MEDELLÍN – ANTIOQUIA

2016

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. PLANTEAMIENTO

- 1.1. Tema general del proyecto
- 1.2. Características generales del proyecto de investigación
- 1.3. Problema de investigación identificado – Pregunta de investigación
- 1.4. Elementos del problema de investigación

2. JUSTIFICACIÓN

- 2.1. Validez del proyecto en el contexto de la de investigación en diseño industrial.
- 2.2. Validez del proyecto en el contexto del desarrollo de nuevos productos.

3. OBJETIVOS

- 3.1. Objetivo general
- 3.2. Objetivos específicos

4. MARCO DE REFERENCIA

- 4.1. Antecedentes
- 4.2. Estado del arte
- 4.3. Conceptualización de los elementos del problema

5. METODOLOGÍA

- 5.1. Actividades para la obtención de la información
- 5.2. Técnicas utilizadas para la obtención y recolección de información
- 5.3. Objetos de estudio utilizados
- 5.4. Condiciones particulares del objeto de estudio
- 5.5. Instrumentos de registro de información
- 5.6. Instrumentos y técnicas de análisis de información.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- 6.1. Resultados
- 6.2. Discusión de los resultados

7. CONCLUSIONES

- 7.1. Hallazgos más importantes de la investigación.
- 7.2. Definición de oportunidades de diseño a partir de los objetivos específicos planteados.

8. ANEXOS

- 8.1. Instrumentos de recolección y registro de información.
- 8.2. Instrumentos de análisis de información.

9. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE DATOS

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se presentan estructuras en mobiliarios las cuales generalmente requieren de grandes volúmenes de material para proveer la resistencia mecánica y evitar de esta manera su deformación, lo que afecta también el peso de este; resulta de gran importancia para el diseño industrial aplicar características de ahorro de material y morfología que presenta la naturaleza. Por esto, se plantea estudiar las láminas de los hongos (portobellos y Orellana) para determinar cuál distribución y morfología permite una óptima resistencia mecánica y bajo peso con el motivo de ser aplicado en estructuras para mobiliarios que deban ser reubicados y transportados constantemente, como es el caso del mobiliario para restaurantes al aire libre, festivales o eventos, los cuales no permanecen en un solo lugar sino que necesitan ser almacenados y reubicados.

De esta forma brindar un insumo de conocimientos sobre la relación de estas dos variables, la adaptación de la morfología y distribución de las láminas de los hongos para contribuir con el desarrollo y diseño de mobiliario en términos de resistencia mecánica y peso, para mejorar la eficiencia estructural de este. Se identifican patrones morfológicos y de distribución en las especies seleccionadas para realizar una caracterización morfológica de las láminas estudiadas, a partir de esto obtener modelos físicos de la abstracción de los patrones y distribuciones llevando a cabo la evaluación del comportamiento mecánico de los prototipos obtenido y así realizar la comparación de resistencia mecánica y peso entre los diferentes modelos para obtener resultados en cuanto a

que especie es más favorable en cuanto a estructura para la aplicación en mobiliario.

1. PLANTEAMIENTO

1.1.Tema general del proyecto

Análisis de la morfología y la distribución de las láminas de los hongos para su aplicación en el desarrollo de mobiliario liviano y resistente.

1.2.Características generales del proyecto de investigación

Se realizó un proceso empírico mediante la selección de dos especies de hongos agaricales, orellana y portobello para estudiar la estructura y distribución de las láminas, se realizaron modelos escala 5:1 para realizarle ensayos de compresión aplicando bolsas de arroz de 250g hasta que la estructura presentara fallas; de las dos estructuras se escogió la más resistente de las dos para realizar un modelo escala 10:1 aplicándole peso de 20kg hasta que presentara fallas en su estructura.

1.3.Problema de investigación identificado – Pregunta de investigación

¿Cuál distribución y morfología de las láminas presentes en los portobello y las orellana permiten una óptima resistencia mecánica y bajo peso en estructuras que puedan emplearse para el diseño de mobiliario?

1.4.Elementos del problema de investigación

Hongos agaricales, orellanas, portobello, bajo peso, resistencia a la compresión

2. JUSTIFICACIÓN

2.1.Validez del proyecto en el contexto de la de investigación en diseño industrial.

La biomimética es la aplicación de sistemas y métodos naturales al diseño, intentando conseguir los modelos más semejantes a los que trabaja la naturaleza para mejorar la calidad del diseño.

Resulta de gran importancia para el diseño industrial reconocer características estructurales de ahorro de materiales y distribuciones que se presentan en la naturaleza, como pueden ser los hongos, que se caracterizan por su ligereza, siendo factible abstraer la disposición estructural de las láminas para aplicarlo en mobiliario ayudando a que tengan bajo peso y sean más resistentes a la compresión.

2.2. Validez del proyecto en el contexto del desarrollo de nuevos productos.

Los problemas ambientales han llevado a que en los últimos años el diseño tenga que cumplir con unos requisitos que lleven a encontrarse en un equilibrio con el planeta, no solamente de los recursos utilizados y la cantidad de ellos, sino también en su proceso de producción; de manera que con un buen estudio de la naturaleza, se obtendrá una serie de beneficios industriales.

Económicos: reducir tiempos de producción, ahorrando el coste de adquisición de material adicional y coste de su posterior transporte.

Estructurales: Establecer un patrón y forma que debido a las propiedades morfológicas, adquiera una resistencia mecánica apropiada sin incrementar su peso.

Ambientales: Ahorro de material y proceso de producción que contribuye a reducir el impacto ambiental.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Identificar la relación entre morfología y la distribución de las láminas presentes en dos especies de hongos, en términos de resistencia mecánica y peso, para mejorar la eficiencia estructural de objetos.

3.2.Objetivos específicos

- Identificar patrones morfológicos y de distribución de las láminas en las especies seleccionadas.
- Caracterizar morfológicamente las láminas de las especies estudiadas.
- Obtención de modelos físicos a partir de la abstracción de los patrones y distribuciones identificadas.
- Evaluar el comportamiento mecánico de los prototipos obtenidos.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1.Antecedentes

Hongos: Los hongos constituyen un grupo de organismos sin cloroplastos, y por tanto, de vida heterótrofa. Son organismos que necesitan materia orgánica para vivir, y se encuentran invadiendo y descomponiendo restos vegetales como, troncos, cortezas, ramas y frutos muertos o desprendidos.

Considerados como una rama de la botánica, esto se contempla actualmente como un grupo heterogéneo, polifiletico, formado por organismos pertenecientes por lo menos a líneas evolutivas independientes. A pesar de su heterotrofia los hongos tienen en común una eficaz dispersión de esporas, aéreas o nadadoras, y en su gran mayoría un cuerpo vegetativo

filamentoso, dotado de una gran capacidad de transporte interno de sustancias.

(Xavier Limona, 1.997. Botánica: Hongos, Pág. 213.

Hongos agaricales: Hongos que desarrollan cuerpos fructíferos, basidiomas, con el aspecto típico de seta, con un sombrero o píleo con láminas y un pie o estípite.

En la superficie de las láminas es donde se disponen los basidios. La mayor parte de las setas pertenecen a este orden. Crecen sobre casi cualquier tipo de sustrato; así, es posible encontrar agaricales terrícolas, folícolas, lignícolas, coprófilos, fingícolas pudiendo ser saprófitos, parásitos o micorrícicos. (asturnatura.com).

Láminas: Se encuentran en la parte inferior del sombrero del hongo, también llamando himenio. Estas proporcionan una gran superficie bajo el sombrero que permite desarrollar y liberar enormes cantidades de esporas.

Las láminas pueden ser todas iguales o tener otros tipos de láminas entre ellas.

En este caso, sus tamaños son diferentes y reciben el nombre de laminillas las cuales son más pequeñas que las láminas y lamélulas cuando su desarrollo es incipiente y aparentan un amago de láminas. Estas características tienden a proporcionar mayor información en el reconocimiento visual de las setas y permite conseguir un nuevo criterio diferenciador entre las especies o género.

Distribución de las láminas y morfología: Cuando el himenóforo es de láminas se deben observar diversos detalles tales como: distintas longitudes, todas iguales, distantes entre sí o apretadas, sencillas o bifurcadas o presentar uniones o conexiones entre sí, como se observa en la (Figura 1).

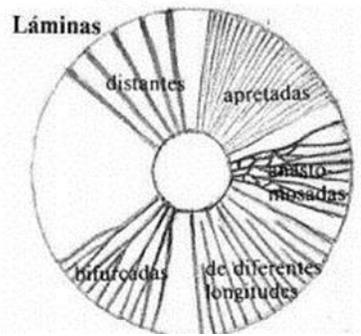


Figura 1. Distribución de las láminas.

http://www.smlucus.org/UserFiles/Files/curso/2IDENTIFICACION_DE_LAS_SETAS.pdf

El borde de la lámina: los bordes inferiores de las láminas también sirven como carácter morfológico diferenciador, pueden ser lisos, aserrados, ventrudos, sinuosos, redondeados, agudos, finos, etc. Como se muestra en la Figura 2.

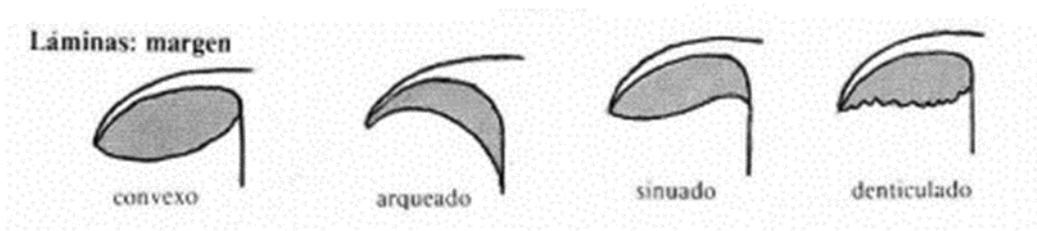


Figura 2. Bordes de láminas.

http://www.smlucus.org/UserFiles/Files/curso/2IDENTIFICACION_DE_LAS_SETAS.pdf

Relación de las láminas con el pie: La relación, inserción o forma en que las láminas se unen al pie es un aspecto de gran importancia, ya que es característico de cada género de hongos e invariable durante el desarrollo del carpóforo. La mejor manera de observar este carácter es cortando la seta a la mitad y en sentido vertical. Las dos láminas a estudiar con relación al pie son: **Adheridas o adnatas**, cuando entran en contacto y se unen al pie y **Decurrentes**, cuando se unen al pie y descienden un cierto tramo por él.(Figura 3).

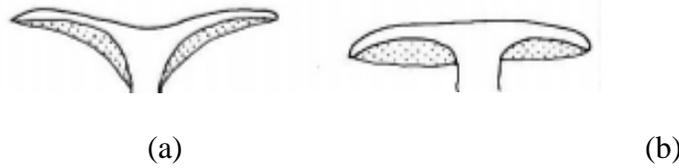


Figura 3. Tipos de láminas (a) decurrentes, (b) adheridas o adnatas.

Imágenes obtenidas en "Guía de hongos de la Península Ibérica" J.A. Rodríguez y col. (1999) Ed.Celarayn

Las láminas de las setas se encuentran distribuidas de 6 maneras diferentes según su especie, las 3 elegidas fueron: las bifurcadas las cuales poseen 2 niveles de división, laminillas parciales con 3 niveles de división y las apretadas anastomosadas con intervalos de unión, (figura 4).

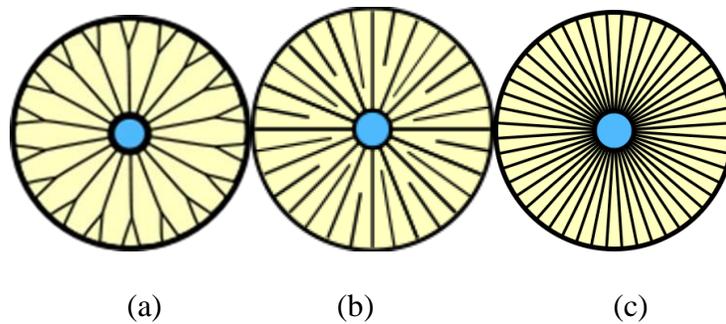


Figura 4. Distribución de las láminas, (a) bifurcadas, (b) laminillas parciales, (c) apretadas.

<https://es.wikipedia.org/wiki>

Investigaciones sobre los hongos agaricales:

- *Giuliana María Furci*, en su libro "*Fungi Austral Guía de campo de los hongos más vistosos de Chile*" publicado el 2007, sirve como base para conocer su recolección e identificación de cada especie, da una detallada descripción de las características de cada especie, dimensiones, particularidades y los lugares donde los hongos crecen (restos vegetales, madera, pasto, estiércol), para dar

como resultado información de cada especie y como se adaptan a los diferentes entornos.

- *A.E Delgado y L.M Urdaneta en su libro “Hongos Basidiomycota, orden Agaricales, en cinco municipios del estado Zulia, Venezuela”, publicado en 2002, da información sobre el análisis macroscópico y microscópico de los hongos, reconociendo 10 familias, 21 géneros y 39 especies de orden agaricales; de las cuales miraron la forma, características de la lámina, depósito y dimensión de las esporas y tipo de hábitat, recopilando información detallada de los hongos y de cada especie encontrada en Venezuela.*

Resistencia mecánica y bajo peso:

- **En plantas:**

“Necesitamos considerar un mínimo peso en el diseño en términos de variación de tamaño y grosor de las plantas” (Karl J. Niklas 1.994)

Las plantas han evolucionado en respuesta a la construcción del mínimo peso, esto se puede relacionar con la composición de sus materiales y tejidos, es el caso de los tejidos de malla delgados que se encuentran constituido de agua principalmente; sin embargo limitan el crecimiento vertical por tener una muy baja densidad y una rigidez específica, de igual manera si son rodeados por materiales rigidez como las sclenchyma la cual se presenta en los tallos primarios y tejidos.

Como el parénquima y colenquima se puede obtener exitosamente fuerzas compresoras. Si las plantas fueran designadas solamente para su crecimiento, estarían construidas en su mayoría de celulosa, siendo este el material más fuerte conocido en la naturaleza por su densidad, trabajando parecido a un balón inflable. Es importante tener en cuenta la geometría, ya que un incremento en la circunferencia del tallo resulta tan importante como un cambio morfológico en su sección transversal. En general los tallos y las hojas perturbados mecánicamente tienden a crecer circunferencialmente y menos largos que las plantas que son libres de estas cargas dinámicas, así pues el crecimiento y desarrollo de la planta puede alterar el tamaño, forma y orientación para minimizar el estrés mecánico e incrementar su rigidez.

- **En la industria:**

EFE. Reportaje en hoy. Com escribió un artículo nombrado “El mobiliario ligero se abre paso en la decoración vanguardista” este busca resaltar la importancia de esta característica en el diseño sin que su estabilidad o apariencia se vea afectada.

Actualmente el mobiliario liviano y simple se abre paso en el mercado buscando novedad y poca complejidad. La colección barglass de Artcromo (ver figura 5) fabrica sus muebles de manera

artesanal con madera de teca y cristales glaseados; así con la combinación de



Figura 5 Mesa de centro bar glass-
recuperado de:
<http://www.rualvadecor.com/es/mesa-s-centro/539-mesa-centro-baralass.html>

materiales más ligeros y resistentes no se recarga tanto el ambiente; la idea es integrarse en un ambiente moderno, ligero y dinámico.

La empresa Hettich creó en el 2010 un sistema para la sujeción de tableros que fueran ligeros y necesitaran de pocos materiales adicionales, Usando tecnología de cantos de apoyo y tecnología de unión



Figura 6 Mueble Hettich- recuperado de: http://www.hettich.com/fileadmin/content/mediathek/Hettichmagazin_2010_es.pdf

lograron obtener tableros de construcción ligera. Hettich produce muebles y productos individuales de construcción ligera para los ámbitos del hogar, cocina, oficina y muebles residenciales (Ver figura 6). Con la tecnología Hettinject, se puede reaccionar a requisitos en un mínimo de tiempo; esta tecnología usa siempre la misma fijación de herramientas específicas. El tacó encolado por ejemplo, asegura máxima solidez y estabilidad, ya que conduce la cola a través de canales al parámetro superior e inferior.(Ver figura 7)

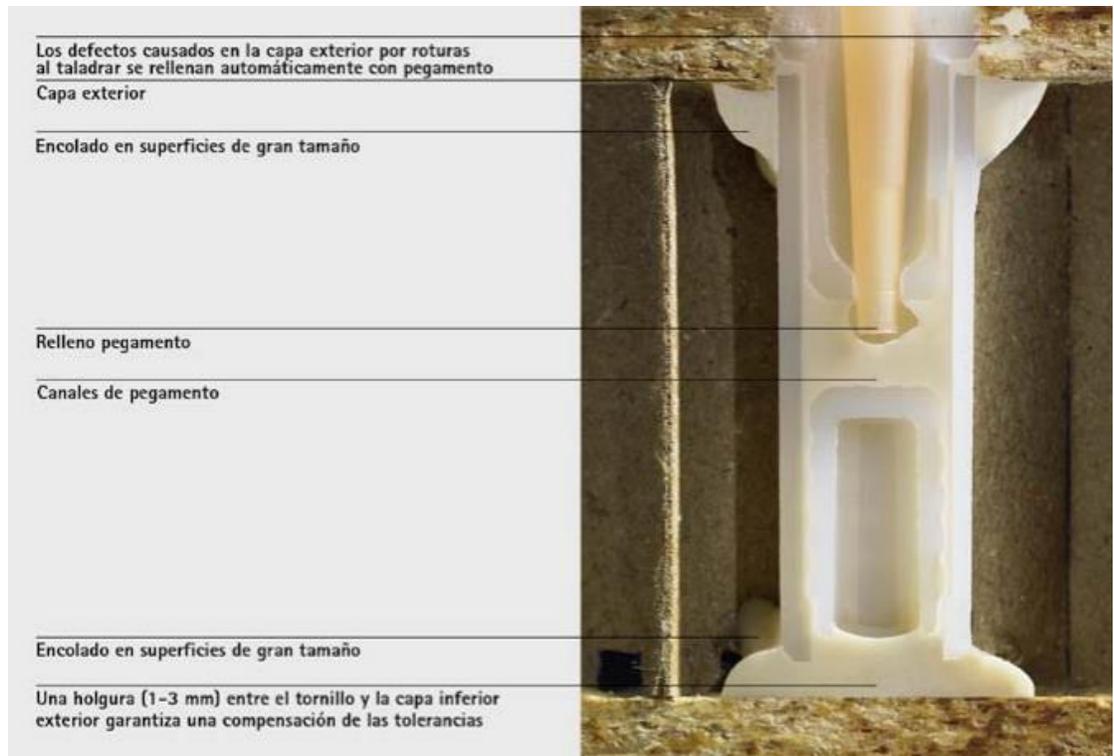


Figura 7 Información de montaje para el hettinject- recuperado de:
http://www.hettich.com/fileadmin/content/mediathek/PRO/TA_2013_es_ES_10_Tecnica_de_uni
on.pdf

Ignacio Urbina Polo escribió para la página de diseño di-conexiones un artículo nombrado “Sillas livianas: los compromisos de la estructura y el objeto”. Como bien lo dice el título, se trata de una lista de las sillas más icónicas de todos los tiempos caracterizadas por su bajo peso y resistencia; La cord chair de Nendo (Ver figura 8) está fabricada artesanalmente por la complejidad de su concepto teniendo como referencia los cables eléctricos sustituyendo la goma por madera proporcionando una estructura resistente y liviana con el uso de un alma de acero; en el 2010 proponen una nueva generación, la “While chair” aumentando un poco el grosor de la barra de acero y despojándola de la madera incrementando así su resistencia y durabilidad. También se encuentra la “Super

Leggera” (Ver figura 9) modelo No 699 del arquitecto y diseñador italiano Gio Ponti, esta es el icono de las sillas livianas, contando con tan solo 1,7 Kg; por otro lado se encuentra la silla arco del diseñador Esteban Moreno la cual es una pieza fabricada en barras de acero pintadas. Rudolf Steikal es un diseñador austriaco el cual diseño un banco hecho en algarrobo y caoba de gran resistencia estructural, apariencia liviana y una abertura que permite su manipulación y transporte.



Figura 8. Sillas cord-chair,

hombre/usuario. Rescatada de:

<http://www.di-conexiones.com/sillas-livianas-el-compromiso-de-la-estructura-y-el-objeto>



Figura. 9. silla súper leggera, hombre/usuario.

Rescatada de:

<http://www.di-conexiones.com/sillas-livianas-el-compromiso-de-la-estructura-y-el-objeto>

4.2. Conceptualización de los elementos del problema

Martha Liliana Marín en su escrito “de la arcilla al objeto” relatan como la cerámica puede ser un material que puede ser usado para plasmar aspectos formales y desarrollar un set cerámico, tomando como referente los hongos; usando características del hongo como las texturas, concavidades y formas curvas. Por otra parte, *el diseñador italiano Maurizio Montalti en su*

investigación “el potencial de los hongos para producir objetos” explora el potencial de los hongos para producir materiales ecológicos en reemplazo del plástico, se centra en las propiedades del micelio, la parte oculta de los hongos, una red de micro filamentos que al hornearse dan como resultado una capa repelente al agua, sólido y resistente. Estos materiales son utilizados en la arquitectura y diseño.

La finalidad de este proyecto es demostrar como los materiales convencionales y con un alto impacto en el medio ambiente pueden ser sustituidos por materiales a base de micelio que no contaminan y pueden ser reutilizables, como se observa en la Figura 21.

”Uno de los principales retos del siglo actual es transformar nuestro sistema económico orientado al consumo en una sociedad ecológica y auto- suficiente, capaz de minimizar el consumo de energía, emisiones de carbono y la producción de residuos, al tiempo que reduce los costos de producción.” – señala Maurizio Montalti.



Figura 21. Vasijas y lámparas de micelio de los hongos

Fotografías de: Maurizio Montalti.

Recuperado de:

<http://www.catalogodiseno.com/2015/02/09/officina-corpuscoli/>

Miguel Ángel Abián Pérez, Manuel García Barbero, Kiyanshid Hedjri en su investigación “diseño y construcción de estructuras ligeras mixtas de madera

laminada y vidrio” exploran el potencial de la naturaleza como estructura para aplicarlo en sistemas constructivos integrando la técnica estructural del momento, el diseño arquitectónico actual y las tendencias del futuro. Estructuras ligeras de cubierta, hechas en madera laminada encolada y vidrio laminado con chapa de madera, basadas en estructuras naturales, como se observa en la Figura 22.



Figura 22. Vista desde el interior de una estructura mixta.

Recuperado de:

<http://extranet.aidima.es/download/fotosprensa/ESTRUCTURASLIGERASMIXTAS.pdf>

El holandés Anke Bernotat, a partir de su investigación de formaciones celulares, diseñó la silla Cellular Loop, con estructura de apariencia celular, haciéndola extremadamente ligera, rígida, estable y elástica. Cellular Loop es el primer resultado de un proyecto de investigación en manufactura biónica, prototipado rápido.

El objetivo de este proyecto de investigación fue desarrollar un método de producción de componentes, inspirado por principios de formaciones celulares y basados en sinterizado selectivo por láser. Transferir modelos estructurales desde

la naturaleza a las técnicas de producción resultó en una silla estable y liviana, con una estructura interna que se adapta a varias formas de resistencia muscular localizadas, como se observa en la *Figura 23*.



Figura 23. Silla biomimética y apariencia celular Fotografías de: Pia Kintrup, Natalie Richter y Folkwang University of the Arts. Recuperado de: <http://www.catalogodisenio.com/2014/05/03/cellular-loop-por-bernotat-co-silla-biomimetica/>

4.3. Conceptualización de los elementos del problema

Teniendo en cuenta la información recolectada, se emprendió a estructurar el componente investigativo a desarrollar guiado hacia la identificación y reconocimiento de las especies presentes en el orden agarical los cuales benefician en el proyecto una vasta recolecta de información; Tales fueron la especie *agaricus bisporus* conocido en el mercado como Champiñón o Portobello y la especie *pleurotus ostreatus* también conocido como Orellana.

- **Orden estudiado:**

Orden agarical: representa la mayor parte de las setas conocidas. Se compone por: pie, sombrero, himenoforo de láminas (bajo el sombrero) y carne fibrosa. Las láminas elemento de estudio de este proyecto investigativo son un elemento estructural característico de los agaricales, éstas se encuentran unidas debajo del sombrero (Michael Kuo, 2007) siendo un

mecanismo para su reproducción dispuesto de tal manera que facilite a las esporas ser distribuidos por el aire.

Portobello (Agaricus bisporus): Es una especie de hongo basidiomiceto perteneciente al orden agarical el cual se caracteriza por poseer un sombrero de color blanco con un diámetro promedio de 81,7 mm; Característico del orden bajo el que se encuentra posee unas láminas de color marrón con una distribución apretada, bifurcada y parcial en donde se presentan 3 tipos de láminas diferentes correspondiente a sus dimensiones respectivamente.

Orellana (Pleurotus ostreatus): Es una especie de hongo basidiomiceto que se consume frecuentemente debido a su sabor y facilidad de identificación, posee un sombrero que oscila entre los 5 y los 20 cm de diámetro con una superficie lisa y color gris blanquecino; Sus laminas ubicadas bajo el sombrero, poseen un color blanco y una distribución apretada y parcial.

- **Características estructurales:**

Se puede notar que el hongo a pesar de su cuerpo liviano, posee gran resistencia a la compresión; Sin embargo pocos estudios se han llevado a cabo para descifrar los motivos de este comportamiento, la sociedad polaca de agricultura e ingeniería decidió abordar este tema en el 2013 con el objetivo de obtener una mejor manera de conservar los hongos sin ser afectados durante su transporte, por ende se realizó a hongos de distintos tamaños pruebas de compresión entre dos platos paralelos, notando que la fuerza interna del hongo es mayor que la fuerza que se había aplicado al tallo

sin que influenciara su tamaño. Por ende, por medio de las pruebas realizadas, se concluyó que la habilidad para acumular energía elástica a la deformación durante el ciclo de cargas es de un nivel de 50% contra la deformación. Teniendo en cuenta tal proyecto investigativo se puede evidenciar la resistencia del hongo frente a las cargas aplicadas de manera axial, sin embargo la falta de este tipo de estudios frente a las láminas, abren un campo de posibilidades frente a las propiedades estructurales que ofrecen los hongos en cuanto a su resistencia.

5. METODOLOGÍA

5.1.Actividades para la obtención de la información

Para la obtención de la información se realizaron los siguientes pasos:

- Colectar muestras de las especies seleccionadas
- Caracterización morfológica de cada especie
- Realizar modelos a escala con la distribución y morfología de cada especie
- Realizar ensayo de compresión en los modelos
- Seleccionar la estructura más resistente para realizar un modelo 10:1
- Realizar ensayo de compresión en el modelo 10:1

5.2.Técnicas utilizadas para la obtención y recolección de información

- Fichas de recolección de datos
- Registro fotográfico de las dos especies seleccionadas
- Modelos en diferentes materiales y escalas
- Ensayos de compresión

5.3. Objetos de estudio utilizados

Las especies estudiadas fueron los hongos agaricales, analizando el portobello y la Orellana.

5.4. Instrumentos de registro de información

Se usaron dos instrumentos de observación, donde los datos recopilados se almacenaban en unas fichas acompañadas de imagen y texto explicativo de cada una de ellas. Estos fueron los siguientes instrumentos de observación:

- Máquina universal de ensayos marca WPM Leipzig
- Microscopio óptico de luz directa marca Leica

5.5. Instrumentos y técnicas de análisis de información.

Se realizaron tablas en las cuales se depositaron algunos datos del portobello y Orellana como, medidas generales, cortes para entender la estructura de cada especie, tipo de distribución, cantidad de láminas y tamaños de láminas que se encontró. Luego de haber hecho el análisis de las especies y obtener las medidas de cada lámina, estas se escalaron a 5:1 para poder realizar unos modelos a escala, realizados inicialmente en chapilla de madera, estos fueron sometidos a pruebas de compresión empleando cargas de 250 g (2.5 N) hasta que se presentara alguna falla su estructura.

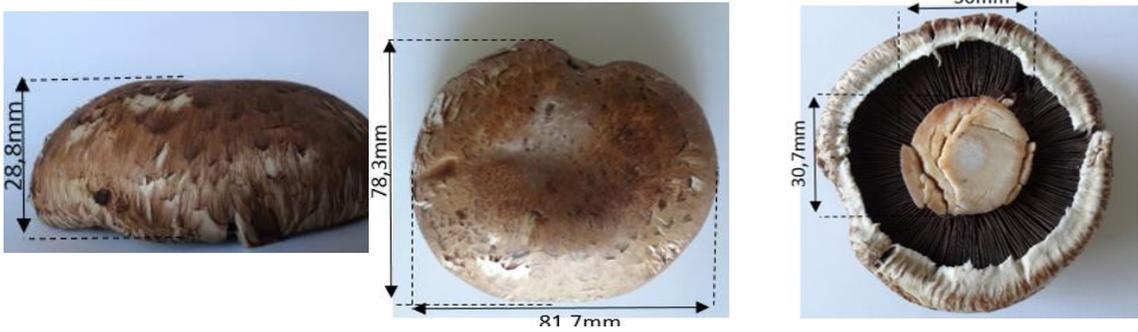
Teniendo en cuenta que uno de los propósitos de este trabajo es más comparativo que absoluto, y con el fin de observar la tendencia del comportamiento mecánico de cada modelo obtenido, se realizaron dos modelos adicionales en cartón paja. Con base en lo anterior, y con el propósito de evaluar la resistencia mecánica de un modelo a mayor escala, se realizó entonces un modelo escala 10:1 empleando cartón

industrial, y fue sometido a cargas graduales con la maquina universal de ensayos hasta que presentara su punto de quiebre que permitió reconocer su punto máximo de resistencia.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1.Resultados

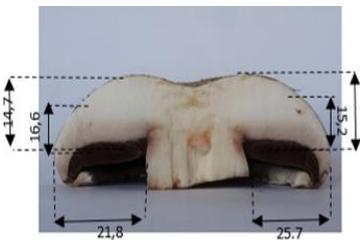
6.1.1. Resultados del portobello.



a. altura del portobello.

b. diametro del portobello.

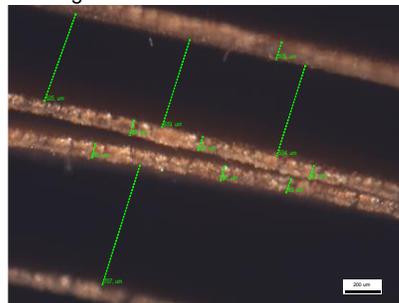
c. diametro del pie.



d.corte transversal

e. hongo dividido en 4 secciones.

f. tamaño de láminas.



g. tipo de distribucion.

h.medida espesor de laminas y medida entre lamina y lamina.

i. lamina pequeña



j. lamina mediana.

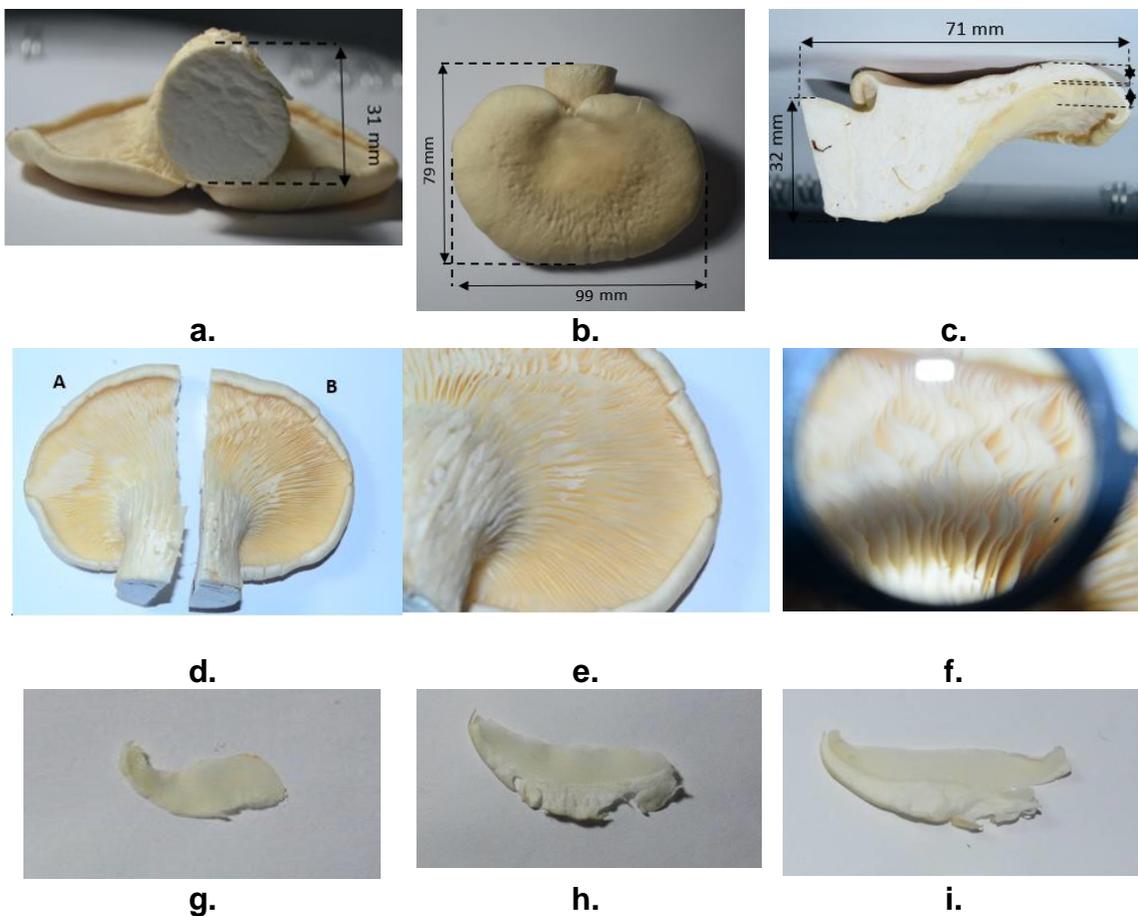
k.lamina grande.

l.disposicion de las laminas.

Para la caracterización morfológica del portobello se analizaron 7 muestras, los datos obtenidos se depositaron en fichas con sus respectivos análisis (*ver anexos*). De cada muestra se tomaron medidas generales como altura, ancho y diámetro (*ver Imagen. a,b,c*); al realizar el corte transversal se puede apreciar la diferencia en cuanto al ancho del sombrero el cual posee una mayor área en el hongo y las lámina que se encuentran en la parte inferior del sombrero con un área menor a este (*Imagen. d*). Luego se divide el hongo en 4 partes iguales para hacer el conteo de las láminas por sección (*imagen. e*), aproximadamente de 360 a 380 distribuidas radialmente alrededor del stipe, estas aunque no varían considerablemente en cuanto a ancho su longitud fluctúa de manera constante (9- 10 mm aproximadamente (*imagen. f*) permitiendo identificar 3 distintos tipos de distribución bifurcadas, parciales y apretadas (*imagen. g*). con ayuda del microscopio y un software de medición se tomaron fotos para saber la distancia que había entre lamina y lamina del cual se obtuvo un promedio 0,54 mm y el espesor de la lámina con un promedio de 0,42mm (*Imagen. h*). las láminas que se distribuyen en escala de pequeña, mediana y grande (*imagen. i,j,k*) presentan un patrón en donde las láminas grandes se unían con las medianas en su extremo inferior, sin embargo no todas ellas respondían al mismo principio, puesto que entre ellas se encontraban de 3 a 4 láminas sueltas para luego volver a unirse, estas se unían al sombrero del hongo donde se formaba un pequeño canal conformado por el mismo

material terso que la compone, es precisamente su disposición en el sombrero que ayuda a reconocerla a partir de una morfología estándar, es decir, son estrechas con respecto a sus dimensiones comparadas con las del sombrero y escotadas por su inclinación y la forma como se une al estipe desde su extremo inferior, siendo las grandes las únicas que alcanzan a tener contacto con el stipe (*imagen. 1*).

6.1.2. Resultados de la Orellana



Para la caracterización morfológica de La Orellana se analizaron 7 muestras, a los cuales se tomaron medidas generales como altura, ancho y diámetro (*ver imagen. a,b*). Al cortar la Orellana en mitades iguales podemos apreciar el ancho del sombrero y

la lámina, además podemos ver que el stipe está ubicado en uno de los costados del hongo, las láminas cubren el stipe extendiéndose hasta el borde radial del hongo, se logró caracterizar la Orellana debido a su morfología de sus laminas y su adherencia al stipe y sombrero, siendo está clasificada como decurrente debido a la forma en la que las láminas se unen al pie (*ver imagen c*). La Orellana se divide en dos partes para realizar un conteo de láminas por sección (*ver imagen d*). Con un total de 280 a 300 aproximadamente distribuidas alrededor del stipe, de esta manera se pudo identificar 2 tipos de distribución: apretadas puesto que la cantidad de láminas que se encuentran en todo el radio del hongo y la poca separación entre cada una de ellas y laminillas parciales (*ver imagen e*). En varias muestras estudiadas se pudo visualizar pequeñas ondulaciones generadas en la lámina, las cuales se tornaban más pronunciadas cuanto se iba acercando a la curvatura del sombrero (*ver imagen f*). Su distribución en forma de arco generaba una mayor presión en los costados donde las curvas se tornaban más cerradas, en estas secciones las láminas se encontraban quebradas en la zona central en la mayoría de las muestras.

En la Orellana se identificaron 3 láminas de diferentes tamaños grandes, medianas y pequeñas (*ver imagen g, h, i*). Se sacaron 5 láminas de cada tamaño para identificar el promedio de largo y ancho de cada una, sin embargo se encontró mayor cantidad de láminas medianas y grandes que de pequeñas.

6.1.3. Resultados del prototipo

Resultados del prototipo del Portobello

Se realizó un primer modelo en chapilla de madera, al que se le hizo un ensayo de compresión agregándole pesos de 250g hasta que presentara fallas en su estructura, se

realizaron registros fotográficos de cada peso y se analizaban los cambios presentados.

Este primer modelo resistió 750g hasta presentar fallas en su estructura.

Se realizó un segundo modelo en cartón paja presentando más estabilidad y resistencias, agregándole el mismo peso de 250g que el anterior, realizando registro fotográfico y conclusiones a cada imagen. La resistencia de este modelo fue de 2750g, a pesar de tener la misma forma y estructura con el peso final se comportaron de una manera diferente de acuerdo al material, ya que el modelo de cartón paja se inclinó hacia el lado izquierdo y el modelo de chapilla hacia el lado derecho pero ninguno de los materiales presentaron fractura en la estructura.

Resultados del prototipo de la Orellana

Se realizó un primer modelo en chapilla de madera, al que se le hizo un ensayo de compresión agregándole pesos de 250 g hasta que presentara fallas en su estructura, se realizaron registros fotográficos de cada peso y se analizaban los cambios

presentados. Este primer modelo resistió 500 g hasta presentar fallas en su estructura.

Se realizó un segundo modelo en cartón paja presentando más estabilidad y resistencias, agregándole el mismo peso de 250 g que el anterior, realizando registro fotográfico y conclusiones a cada imagen. La resistencia de este modelo fue de 1750, ambos modelos se inclinaron hacia el lado derecho presentando fractura en las puntas de las láminas.

6.1.4. Caracterización morfológica

Portobello

Las curvas superiores poseen una circunferencia más amplia y continua, siendo esta la que tiene el contacto directo con el objeto que aporta el peso a la estructura teniendo una mayor superficie de contacto. En las 3 láminas se puede observar que el contorno

superior posee una amplia curva convexa consecuentemente a una curva cóncava más pequeña

en área a comparación, sin embargo es de un radio de

circunferencia más amplio. Estas estructuras poseen una punta

definida la cual varía entre una circunferencia de 2,6 a 3 mm teniendo una leve

diferencia de medidas en un 0, 2 a 0,4 mm aproximadamente de diferencia.

Se observa que el quiebre que resalta la punta se torna menos pronunciado mientras reduce su tamaño, siendo casi imperceptible en la lámina pequeña.

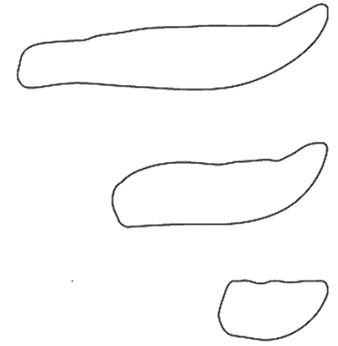


Figura 24: morfología - láminas del portobello modeladas en rhino.

Anexo 1: Ficha caracterización morfológica portobello

Orellana

Las puntas del hongo representan la parte más

delgada y de mayor radio en la estructura siendo los

extremos por ende los de curvatura más cerrada, sus

curvaturas en general son amplias y continuas en el costado,

sin embargo en la cara interna se marca una mayor cantidad

de curvaturas, las cuales se extienden tangencialmente

con la superior formando un puente semiperfecto, la

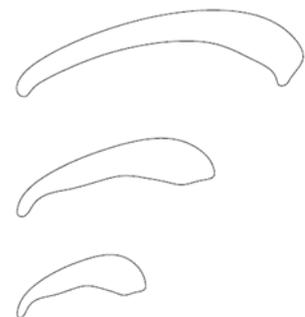


Figura 25: morfología - láminas de la Orellana modeladas en rhino.

curvatura más elevada se ubica en la esquina derecha lugar donde se encuentra la cola (reconocida en esta investigación por ser la estructura de la lámina más amplia, plana y la que tiene mayor contacto con la base.)

Anexo 2: Ficha caracterización morfológica Orellana

6.1.5. Resultados de ensayo de compresión modelo escala 10:1



a. modelo en cartón.



b. maquina WPM



c. inicio ensayo de compresión.



d. inclinación de láminas en la parte superior.



e. inclinación de las láminas en la parte inferior.



f. aumento de presión a la estructura.



g. quiebre de láminas en la parte superior.



h. fallo de la estructura.



l. estado final de la estructura después del ensayo de compresión.

Después de realizar la caracterización morfológica de las dos especies seleccionadas de hongos (portobellos y Orellanas) se realizaron modelos a escala 5:1 para comprobar cual estructura era la más resistente a la compresión; los resultados arrojaron que la estructura del portobello resistió más carga que la Orellana por esto, se realizó otra estructura en cartón industrial de 2 mm a escala 10:1 la cual presenta unas dimensiones de 80cm x 50cm y un peso de 2,5 kg (*imagen. a*) esto con el propósito de evaluar cuál sería su reacción al ser expuesta a un ensayo de compresión y así poder ser aplicada en mobiliario. La prueba de compresión se realizó en el laboratorio de resistencia de materiales de la Universidad Pontificia Bolivariana, la maquina usada durante el proceso fue una maquina universal de ensayos mecánicos WPM (*imagen. b*) la cual paulatinamente iba proporcionando el peso con ayuda de un disco (*imagen. c*) a medida que la presión aumentaba las láminas se inclinaban así el lado izquierdo y en las puntas inferiores de estas la inclinación es así el lado derecho (*imagen. d,e,f*). Se puede observar que la estructura solo presenta fractura e inclinación en la zona donde se le aplica presión y el resto de la estructura mantiene su forma inicial (*imagen. g*) cuando la

estructura empieza a presentar fallos, las láminas en la parte superior se doblan hasta llevarla a su punto de quiebre el cual fue de 300 kg (*imagen. h,i*).

6.2.Discusión de los resultados

6.2.1. Análisis de los hongos

Se analizaron 2 especies de hongos de la familia de los agaricales: portobello y Orellana. Para poder tener una visibilidad completa de la lámina y su distribución se cortó en 4 partes iguales para facilitar el hallazgo de los patrones presentados en el hongo; de manera que se realizaron cortes longitudinales con ayuda de un bisturí para observar la adherencia de las láminas al sombrero del hongo, morfología, tamaños y su respectiva posición con respecto al radio del sombrero y el stipe (tallo del hongo). De ahí se prosiguió a el conteo de láminas que se encontraban por $\frac{1}{4}$ de hongo (viendo que se cortó el hongo en 4 partes) con ayuda de la punta de un bisturí para lograr una mejor visibilidad y conteo de las láminas, puesto que lo delgado de su material y los espacios mínimos entre cada una de ellas (0,42 mm) dificultaban precisión al momento del análisis. Consiguientemente se extrajeron las láminas del sombrero de cada una de las partes con ayuda de un bisturí realizando cortes delgados y con cuidado para evitar afectar la lámina de manera que se pudiera observar su morfología y dimensiones con exactitud; una vez extraído el muestreo se midió su largo y ancho usando un pie de rey y se realizó un registro fotográfico para futuras observaciones.

Puesto que el grosor del material era muy reducido al igual que el espacio entre lámina y lámina se apoyó su medición con el uso de un microscopio que facilitaba la toma de fotografías y con ayuda de un programa se tomaron las dimensiones de grosor y distancia. La Orellana debido a su color blanco rosáceo dificultaba la visibilidad de

contornos impidiendo exactitud en el momento de tomar las medidas, por ello se tiñeron con ayuda de una tinta azul y se realizó el mismo procedimiento. Finalmente se ubicó la información en tabla de contenido divididas en 2 columnas, una correspondiente a fotografías y consecuente conclusiones u observaciones percibidas durante el muestreo; los datos recolectados facilitaron extraer un promedio de medidas y cantidad.

6.2.2. Análisis de prototipo 2:1

El proceso para el prototipo consistió en 2 etapas debido a que se usaron 2 materiales para el análisis de la estructura, su elección consistió en una serie de requerimientos necesarios para la viabilidad del proyecto:

- Material liviano
- espesor del material en relación con el espesor de las láminas
- Económica
- Asequibilidad en la ciudad

Una vez definido se modeló la lámina con las dimensiones necesarias con respecto al espesor del material y dimensiones, es decir, se escaló según el espesor. El primer análisis se realizó con chapilla de madera de 0,42 mm de espesor, motivo por el que las dimensiones de la lámina se modelaron 2:1.

Para lograr la forma lo más similar posible a la lámina del hongo con ayuda del programa de modelado en 3d rhino se extrajo la forma de una de la fotografías tomadas con anterioridad (ver análisis del hongo), se prosiguió a escalar según las dimensiones necesarias (ver resultados para ver las dimensiones), una vez obtenidas se modeló una

estructura donde encajarían y fijarían para su posterior compresión. Buscando entonces precisión en cuanto a dimensiones y morfología se cortaron a laser basado en las láminas modeladas previamente y consiguientemente se añadieron a la estructura para proseguir a las pruebas en las que se aplicaría el peso.

Debido a su estructura se recurrió a hacer las pruebas con bolsas de arroz de 250 g, éstas se apoyaban sobre una superficie de cartón para asegurar que el peso pudiera repartirse lo más uniforme posible sobre el prototipo, de esta manera se hacían observaciones y un registro fotográfico por cada peso aplicado (cada bolsa de arroz) buscando posibles cambios en el prototipo.

Deseando obtener mejores resultados, se prosiguió a hacer las pruebas con cartón paja de 1 mm, indagando en cambios que pudieran presentarse en cuanto a resistencia, sin embargo los procedimientos siguieron siendo los mismos, pero difiriendo en cuanto a resultados.

Para finalizar se hizo un reconocimiento morfológico en cuanto a composición de figuras geométricas de la lámina prosiguiendo a simplificar la forma con ayuda de las formas obtenidas y así facilitar su reproducción y aplicación en estructuras de mobiliario.

7. CONCLUSIONES

7.1. Hallazgos más importantes de la investigación

Analizando las 2 especies de hongos elegidos de la familia de los agaricales (portobello y Orellana) se comprobó que ambos poseían láminas grandes, medianas y pequeñas; de igual manera se encontró que ambas tenían tipos de distribución en común, con una diferencia en cuanto al portobello. Ambas son poseedoras de una distribución apretada y parcial, donde se hace referencia en esta última a los 3 tipos de láminas que

divergían en cuanto a tamaño; por otra parte el portobello poseía un tipo de distribución adicional, estas eran bifurcadas, es decir se encontraban unidas unas con otras, mientras que en la Orellana había una separación entre ellas.

A partir de estas observaciones se realizaron 2 modelos, uno correspondía a la Orellana y otro al portobello, la estructura se desarrolló a partir de las formas observadas y haciendo un preponderado en cuanto a medidas, finalmente se realizó un modelo en chapilla de 0,42 mm de espesor. Esto nos permitió comprobar la diferencia en cuanto a resistencia de cada estructura siendo la estructura del portobello la más resistente con una capacidad de carga de 750 gr. Frente a 500 gr. De la Orellana, ambas piezas presentaron el mismo comportamiento en el momento de colapsar, manteniendo una inmovilidad mientras se aplicaba el peso, sin embargo colapsaba abruptamente al llegar a su límite; las láminas se recostaban hacia un lado con un mínimo de quiebre en las láminas, sin embargo la Orellana, aunque parcialmente presento quiebre en las puntas frontales de las láminas grandes. Al realizar un segundo modelo en cartón paja y hacer la misma prueba de compresión se produjo el mismo resultado con una resistencia de 2500 gr. En el caso del portobello, es decir 100 veces su propio peso y una resistencia de la Orellana de 1500 gr. Se puede apreciar por ende que frente a cada material los resultados fueron los mismos siendo la estructura del portobello la más resistente y por tanto la más apta para la aplicación en estructuras para mobiliario liviano y resistente.

Las anteriores conclusiones llevaron a realizar un modelo escala 10:1 con la misma construcción que los mismos modelos y un peso total de 2,5 Kilos, al llevarlo a pruebas de compresión se obtuvo un comportamiento muy similar a los realizados en menor escala, superando más la resistencia que la obtenida anteriormente con una capacidad de un poco 100 veces más su propio peso, es decir 300 Kilos respectivamente.

7.2. Definición de oportunidades de diseño a partir de los objetivos específicos planteados



Imagen 1.

<http://www.eltiempo.com/multimedia/fotos/cultyentrete6/estereo-picnic-2015/15388695>



Imagen 2.

<http://imagenes.4ever.eu/tag/7042/restaurante?pg=3>

En restaurantes al aire libre y cafés se encontró que el mobiliario se debe reubicar constantemente por lo que es importante tener en cuenta el peso de estos; por otro lado en eventos y festivales el mobiliario se debe transportar y reacomodar en diferentes espacios por un tiempo limitado, algunos mobiliarios son muy pesados o de gran tamaño y se requiere de un mayor esfuerzo al mover. En la imagen 1 y 2 se puede ver los diferentes tipos de mobiliario, algunos deben ser guardados y

reubicados, también estos pueden ser grandes y pesado pero otros brindan facilidad al mover, debido a su material y tamaño.

Se realizó un modelo a escala 10:1 del Portobello, debido a que fue la estructura más adecuada y más resistente entre las dos especies estudiadas; gracias a su estructura, láminas de diferentes tamaños y otras fusionadas ayuda a que el peso se distribuya en la parte más alta de las láminas y los bordes. El objetivo de este ejercicio era realizar un modelo para hacerle ensayos de compresión y verificar con cuanto peso la estructura presentaba fallos y así comprobar si es una estructura apropiada para mobiliario.

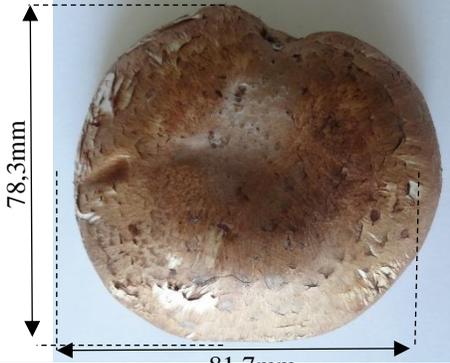
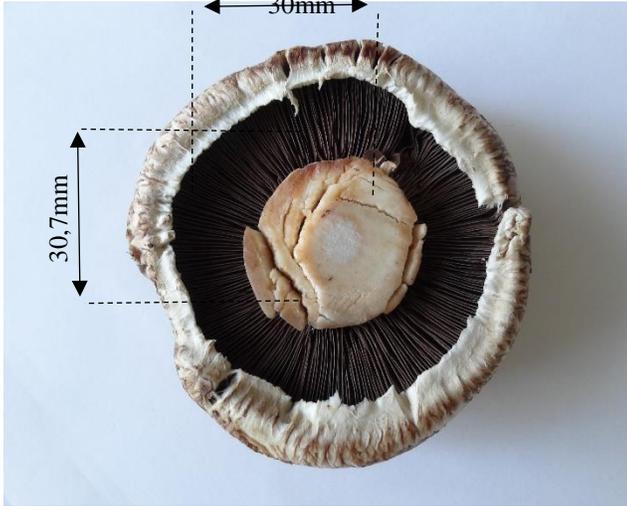
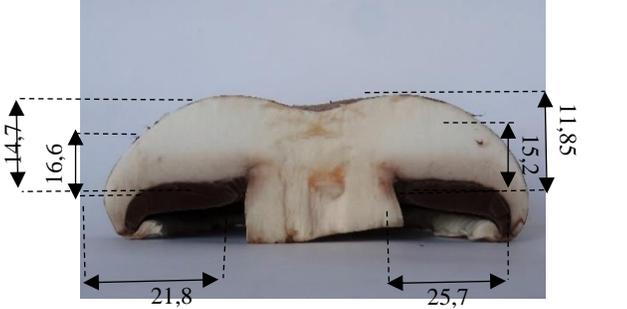
8. ANEXOS

8.1. Instrumentos de recolección y registro de información.

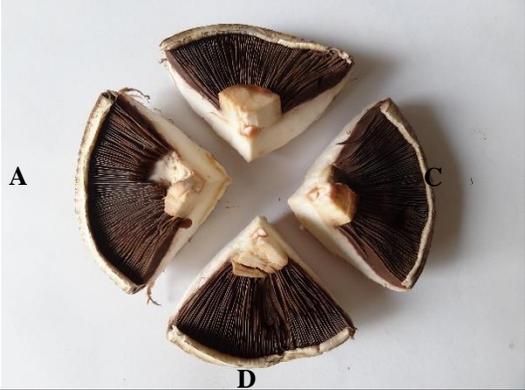
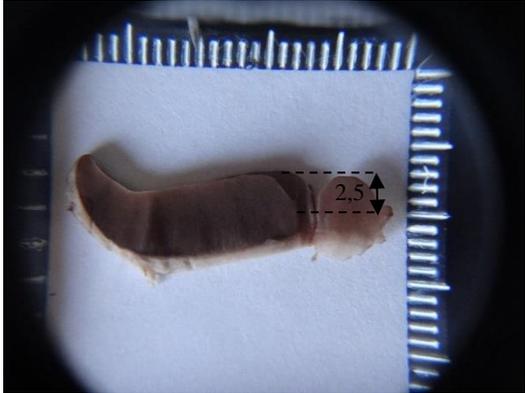
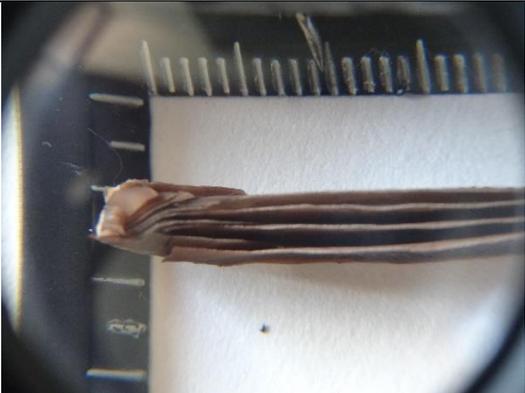
Para la recolección de datos se diseñaron unas fichas con imágenes y análisis de cada imagen, medidas y cortes del portobello y la Orellana.

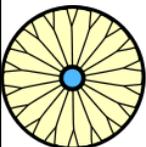
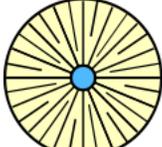
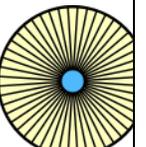
8.1.1. Fichas del portobello

NOMBRE DE LA ESPECIE: portobello (muestra 1)	
PESO: 62,27 g	
FOTO	ANALISIS
	<p>Primero se midió la altura del portobello en mm abarcando desde la punta del pie hasta finalizar el sombrero.</p> <p>Se pudo notar además que el sombrero tiene una forma englobada que protege las láminas y el pie.</p>

	<p>Se tomó la medida del diámetro del sombrero del portobello en mm. Con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Aunque el sombrero presentaba en uno de sus costados una variedad en cuanto a la curvatura y una diferencia en las medidas de 3,4 mm</p>
	<p>Se midió el pie del hongo con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Se pudo notar que el pie ocupa aproximadamente 1/3 parte del hongo en su totalidad, siendo las láminas las que ocupan el espacio restante desplazándose en forma radial dentro de los límites del sombrero y el pie.</p>
	<p>El portobello se partió a la mitad con ayuda de un bisturí para analizar el grosor del sombrero con respecto a la lámina; medidas que se sacaron en mm con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Se puede ver el grosor del sombrero con respecto a la lámina. Está se curva simultáneamente con la curvatura que posee el sombrero del portobello en su parte inferior.</p> <p>Los 2 lados del sombrero presentaban una diferencia de medidas, tanto en largo como ancho, aquel lado mas largo contribuía a que el ancho tambien permaneciera mayor al del otro lado con una diferencia de aproximadamente 1,4 a 2,85 mm.</p>

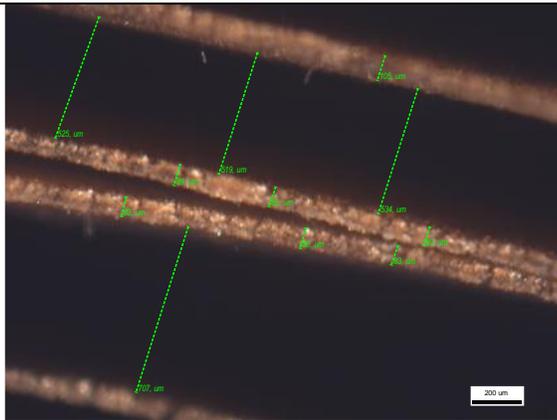
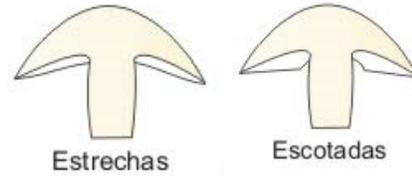
B

	<p><i>El portobello se parte en cuatro partes iguales para analizar la cantidad de láminas que posee el sombrero.</i></p> <p>Sección A= 90 A 105 laminas Sección B = 93 a 110 laminas Sección C = 88 A 108 laminas Sección D = 90 a 108 laminas</p>
	<p><i>Se separaron las láminas para ver su distribución con ayuda de un bisturí y se respaldó la observación con una lupa.</i></p> <p>Se observó constantemente láminas medianas y grandes que se unían a la más grande en la sección más cercana al sombrero con una unión de aproximadamente 3 a 4 mm de ancho.</p> <p>De igual manera se encontraron 2 láminas que poseían una leve hendidura, que aunque seguía conformando la lámina se separaba en su borde superior con aproximadamente 2,5 a 3 mm de profundidad.</p>
	<p>Se encontró un patrón repetitivo en todas las láminas fusionadas, donde entre lámina y lámina se encontraba una lámina pequeña suelta, es decir, no se unía a ninguna de las láminas que se encontraban a los costados de ella.</p>

	<p>Se hallaron 3 distintos tipos de láminas: grandes, medianas y pequeñas que se ubican en escala de la más pequeña a las más grande comenzando desde el borde del sombrero.</p> <p>Se encontraron láminas sueltas, es decir, no se unían a la lámina contigua, este factor iba sin un orden establecido pudiendo encontrar entre 3 a 5 láminas sueltas entre las láminas fusionadas.</p>
	<p>Las láminas se unen a una membrana que cubre la parte inferior del hongo siendo del mismo material de las láminas, por tanto éstas se adhieren debido a que son un mismo elemento con la membrana.</p>
 	<p>Al observar varias de las láminas se pudo encontrar que cumplen con 3 tipos de distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bifurcadas</i>: por las 2 láminas que se funden en una sola cuando se encuentran cercanas al stipe. • <i>Con laminillas parciales</i>: por las láminas medianas y grandes que se hayan entre las láminas más largas. • <i>Apretadas</i>: debido a la gran cantidad de láminas que se encuentran en todo el radio del hongo y la poca separación entre cada una de ellas. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center;">Bifurcadas Laminillas parciales Apretadas</p>



La lamina se observó desde su ancho con respecto al sombrero y la forma que posee para caracterizarla a partir de estas 2 variables; resultando de tendencia **estrecha** con respecto al sombrero y **escotadas** con respecto a su forma y unión al stipe.



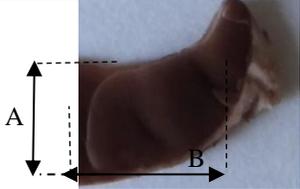
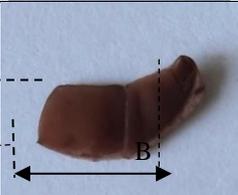
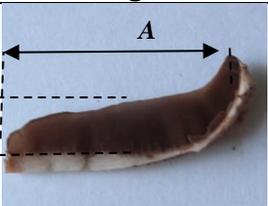
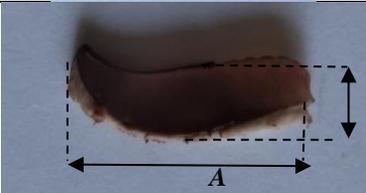
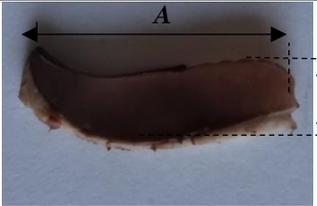
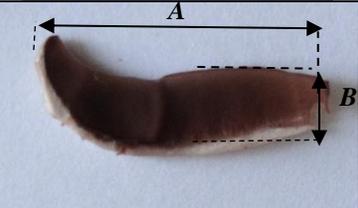
50X. Portobello

Con un microscopio se identificó la distancia que hay entre lámina y lámina y el espesor de una lámina.

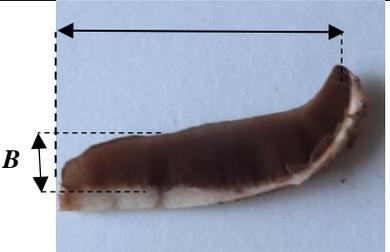
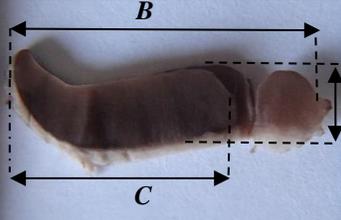
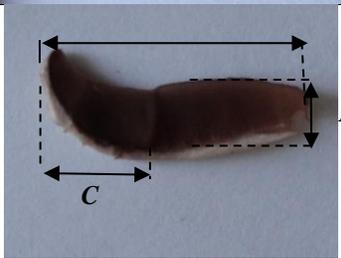
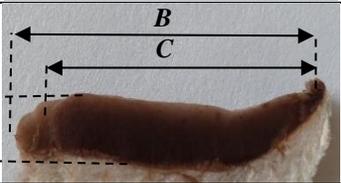
Medidas: laminas pequeñas

Fotografía	Medidas (mm)
	<p>A= 4,65 mm B= 8 mm</p>
	<p>A= 4,65 mm B= 9,6 mm</p>
	<p>A= 5 mm B= 9,85 mm</p>

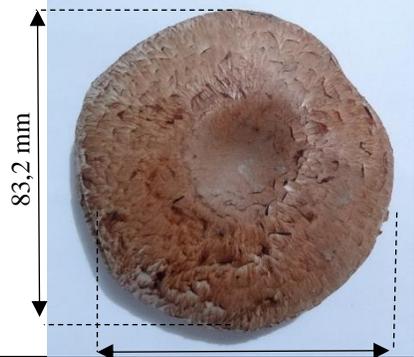
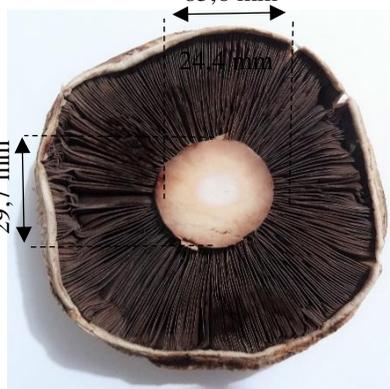
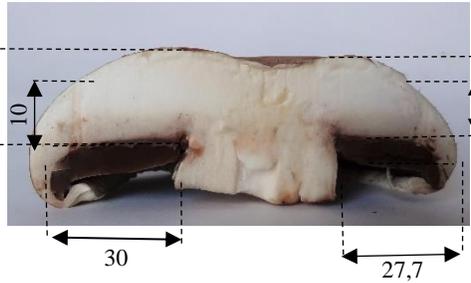
B

	<p>A= 4,7 mm B= 8,3 mm</p>
	<p>A= 4,8 mm B= 8,2 mm</p>
Medidas: Laminas medianas	
Fotografía	Medidas
	<p>A= 12,8 mm B= 4,5 mm</p>
	<p>A= 12,45 mm B= 6 mm</p>
	<p>A= 16,2 mm B= 6 mm</p>
	<p>A=12,6 mm B= 5 mm</p>

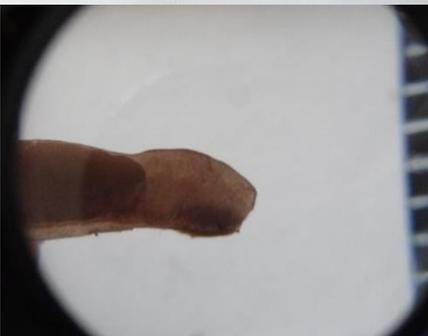
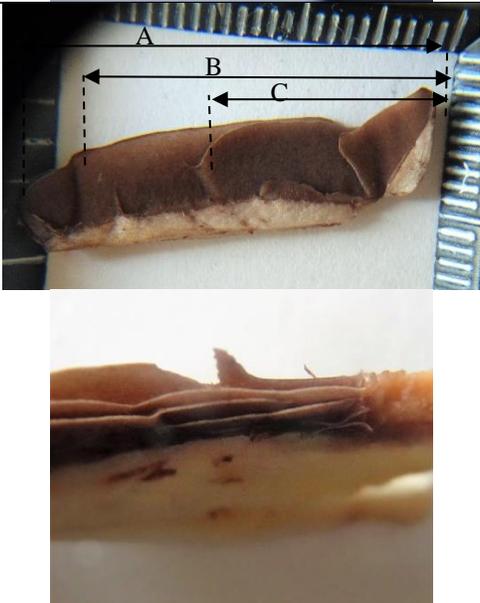
A

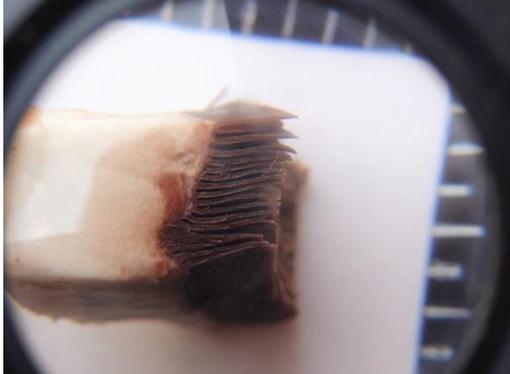
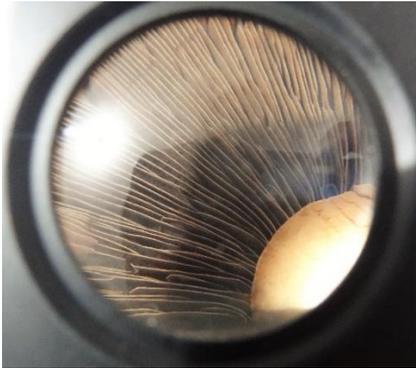
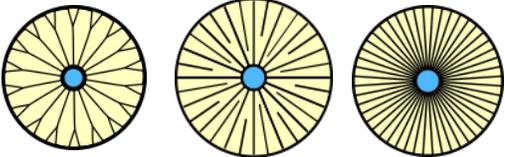
	<p>A= 13 mm B= 5,7 mm</p>
Medidas: laminas largas y fusionadas	
Fotografias	Medidas
	<p>A= 5,6 mm B= 22,3 mm C=16,2 mm</p>
	<p>A= 5 mm B= 20,3 mm C= 9,25 mm</p>
	<p>A= 4,45 mm B= 24,4 mm C= 19,3 mm</p>
<p>C</p> <p>B</p>	<p>A= 5,2 mm B= 22,4 mm C= 16,7 mm</p>

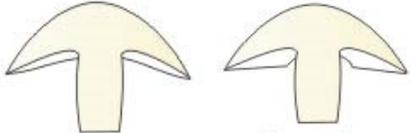
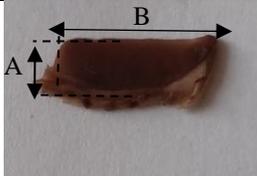
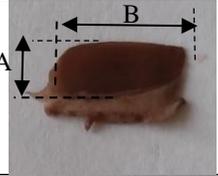
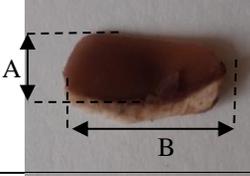
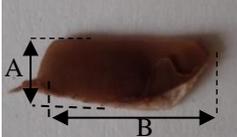
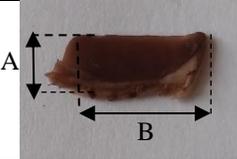
NOMBRE DE LA ESPECIE: portobello (muestra 2)	
PESO: 50 g	
FOTO	ANALISIS
	<p>Primero se midió la altura del portobello en mm abarcando desde la punta del pie hasta finalizar el sombrero.</p> <p>Se pudo notar además que el sombrero tiene una forma englobada que protege las láminas y el pie.</p>

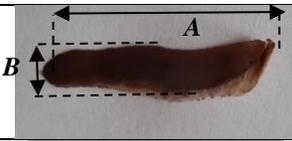
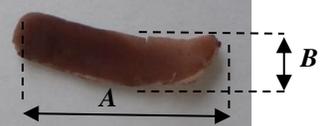
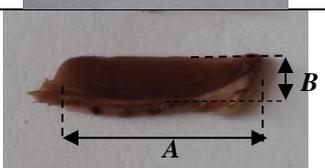
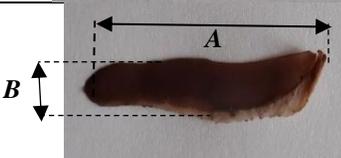
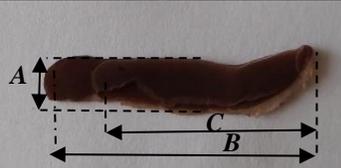
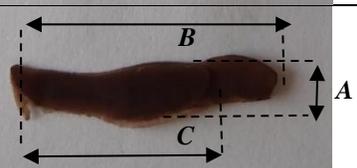
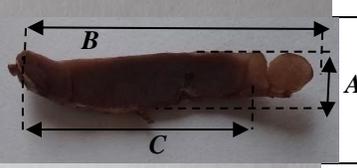
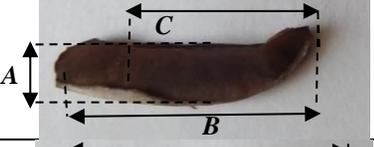
 <p>83,2 mm</p>	<p>Se tomó la medida del diámetro del sombrero del portobello en mm. Con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Aunque el sombrero presentaba en uno de sus costados una variedad en cuanto a la curvatura y una diferencia en las medidas de 2,4 mm</p>
 <p>85,6 mm 24,4 mm 29,7 mm</p>	<p>Se midió el pie en mm con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Se pudo notar que el pie ocupa aproximadamente 1/3 parte del hongo en su totalidad, siendo las láminas las que ocupan el espacio restante desplazándose en forma radial dentro de los límites del sombrero y el pie.</p>
 <p>14,6 10 30 27,7 8,6</p>	<p>El portobello se partió a la mitad con ayuda de un bisturí para analizar el grosor del sombrero con respecto a la lámina; medidas que se sacaron en mm con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Se puede ver el grosor del sombrero con respecto a la lámina. Está se curva simultáneamente con la curvatura que posee el sombrero del portobello en su parte inferior.</p> <p>Los 2 lados del sombrero presentaban una diferencia de medidas, tanto en largo como ancho, aquel lado mas largo contribuía a que el ancho también permaneciera mayor al del otro lado con una diferencia de aproximadamente 0,2 a 2,3 mm.</p>

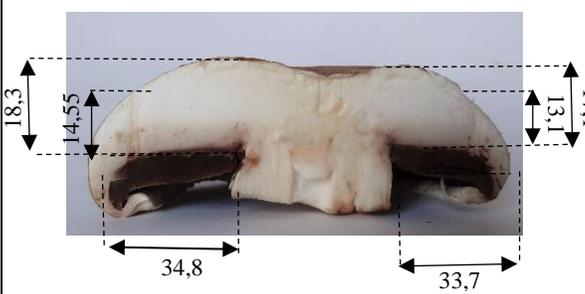
B

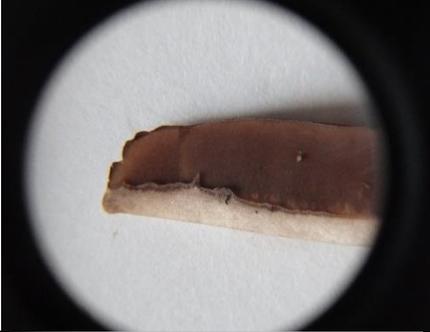
	<p><i>El portobello se parte en cuatro partes iguales para analizar la cantidad de láminas que posee el sombrero.</i></p> <p>Sección A= 91 A 110 laminas Sección B = 93 a 112 laminas Sección C = 90 A 109 laminas Sección D = 93 a 112 laminas</p>
	<p><i>Se separaron las láminas para ver su distribución con ayuda de un bisturí y se respaldó la observación con una lupa.</i></p> <p>Se observó constantemente láminas medianas y grandes que se unían a la más grande en la sección más cercana al sombrero con una unión de aproximadamente 3 a 4 mm de ancho.</p>
	<p>Se encontró un patrón repetitivo en todas las láminas fusionadas, donde entre lámina y lámina se encontraba una lámina pequeña suelta, es decir, no se unía a ninguna de las láminas que se encontraban a los costados de ella.</p>
	<p>Se encontró una variante con respecto a la unión en una de las secciones donde 3 láminas se unieron de la siguiente manera:</p>  <p>A (Larga)= 27 mm B (Mediana)= 23,4 mm C (Pequeña)= 7,7 mm</p>

	<p>Se hallaron 3 distintos tipos de láminas: grandes, medianas y pequeñas que se ubican en escala de la más pequeña a las más grande comenzando desde el borde del sombrero.</p> <p>Se encontraron láminas sueltas, es decir, no se unían a la lámina contigua, este factor iba sin un orden establecido pudiendo encontrar entre 4 a 7 láminas sueltas entre las láminas fusionadas.</p>
	<p>Las láminas se unen a una membrana que cubre la parte inferior del hongo siendo del mismo material de las láminas, por tanto éstas se adhieren debido a que son un mismo elemento con la membrana.</p> <p>En esta muestra se observó que algunas laminas se encontraban a distinta profundidad que las otras, haciendo que se perdieran más fácilmente entre las otras laminas.</p>
 	<p>Al observar varias de las láminas se pudo encontrar que cumplen con 3 tipos de distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bifurcadas</i>: por las 2 láminas que se funden en una sola cuando se encuentran cercanas al stipe. • <i>Con laminillas parciales</i>: por las láminas medianas y grandes que se hayan entre las láminas más largas. • <i>Apretadas</i>: debido a la gran cantidad de láminas que se encuentran en todo el radio del hongo y la poca separación entre cada una de ellas.  <p>Bifurcadas Laminillas parciales Apretadas</p> <p>La lamina se observó desde su ancho con respecto al sombrero y la forma que posee para caracterizarla a partir de estas 2 variables; resultando de tendencia estrecha con respecto al sombrero y escotadas con respecto a su forma y unión al stipe.</p>

	 <p style="text-align: center;">Estrechas Escotadas</p>
 <p style="text-align: center;">50X. Portobello</p>	<p>Con un microscopio se identificó la distancia que hay entre lámina y lámina y el espesor de una lámina.</p>
Medidas: laminas pequeñas	
Fotografía	Medidas
	<p>A= 5,4 mm B= 7,3 mm</p>
	<p>A= 5,7 mm B= 6,3 mm</p>
	<p>A= 5,5 mm B= 6,35 mm</p>
	<p>A= 5,4 mm B= 6,8 mm</p>
	<p>A= 5,6 mm B= 6,4 mm</p>
Medidas: Laminas medianas	
Fotografía	Medidas

	$A= 23,55 \text{ mm}$ $B= 6 \text{ mm}$
	$A= 22,8 \text{ mm}$ $B= 5,7 \text{ mm}$
	$A= 23,15 \text{ mm}$ $B= 5,8 \text{ mm}$
	$A=21,7 \text{ mm}$ $B= 5,6 \text{ mm}$
	$A= 22,4 \text{ mm}$ $B= 5,7 \text{ mm}$
Medidas: laminas largas y fusionadas	
Fotografías	Medidas
	$A= 5,9 \text{ mm}$ $B= 26,9 \text{ mm}$ $C=20,8 \text{ mm}$
	$A= 5,85 \text{ mm}$ $B= 27,3 \text{ mm}$ $C=23,15 \text{ mm}$
	$A= 6 \text{ mm}$ $B= 29 \text{ mm}$ $C= 23,55 \text{ mm}$
	$A= 5,7 \text{ mm}$ $B= 28,5 \text{ mm}$ $C= 22,8 \text{ mm}$
	$A=5,5 \text{ mm}$ $B=28,3 \text{ mm}$ $C=20,3 \text{ mm}$

NOMBRE DE LA ESPECIE: portobello (muestra 3)	
PESO: 47,7 g	
FOTO	ANALISIS
	<p>Primero se midió la altura del portobello en mm abarcando desde la punta del pie hasta finalizar el sombrero.</p> <p>Se pudo notar además que el sombrero tiene una forma englobada que protege las láminas y el pie.</p>
	<p>Se tomó la medida del diámetro del sombrero del portobello en mm. Con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Aunque el sombrero presentaba en uno de sus costados una variedad en cuanto a la curvatura y una diferencia en las medidas de 2,4 mm</p>
	<p>Se midió el pie en mm con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Se pudo notar que el pie ocupa aproximadamente 1/3 parte del hongo en su totalidad, siendo las láminas las que ocupan el espacio restante desplazándose en forma radial dentro de los límites del sombrero y el pie.</p>
	<p>El portobello se partió a la mitad con ayuda de un bisturí para analizar el grosor del sombrero con respecto a la lámina; medidas que se sacaron en mm con ayuda de un pide de rey.</p> <p>Se puede ver el grosor del sombrero con respecto a la lámina. Está se curva simultáneamente con la curvatura que posee el sombrero del portobello en su parte inferior.</p> <p>Los 2 lados del sombrero presentaban una diferencia de medidas, tanto en largo como ancho, aquel lado mas largo contribuía a que el ancho también permaneciera mayor al del otro lado con una diferencia de aproximadamente 0,9 a 1,45 mm.</p>

	<p><i>El portobello se parte en cuatro partes iguales para analizar la cantidad de láminas que posee el sombrero.</i></p> <p>Sección A= 75 A 90 laminas Sección B = 86 a 110 laminas Sección C = 83 A 105 laminas Sección D = 80 a 100 laminas</p>
	<p><i>Se separaron las láminas para ver su distribución con ayuda de un bisturí y se respaldó la observación con una lupa.</i></p> <p>Se observó constantemente láminas medianas y grandes que se unían a la más grande en la sección más cercana al sombrero con una unión de aproximadamente 3 a 4 mm de ancho.</p>
	<p>Se encontró un patrón repetitivo en todas las láminas fusionadas, donde entre lámina y lámina se encontraba una lámina pequeña suelta, es decir, no se unía a ninguna de las láminas que se encontraban a los costados de ella.</p>
	<p>Se hallaron 3 distintos tipos de láminas: grandes, medianas y pequeñas que se ubican en escala de la más pequeña a las más grande comenzando desde el borde del sombrero.</p> <p>Se encontraron láminas sueltas, es decir, no se unían a la lámina contigua, este factor iba sin un orden establecido pudiendo encontrar entre 3 a 5 láminas sueltas entre las láminas fusionadas.</p>

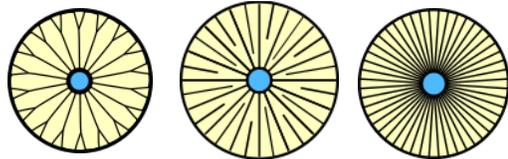


Las láminas se unen a una membrana que cubre la parte inferior del hongo siendo del mismo material de las láminas, por tanto éstas se adhieren debido a que son un mismo elemento con la membrana.



Al observar varias de las láminas se pudo encontrar que cumplen con 3 tipos de distribución:

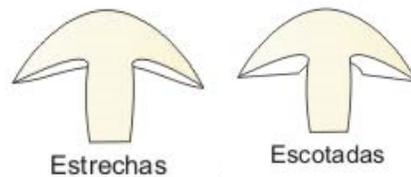
- *Bifurcadas*: por las 2 láminas que se funden en una sola cuando se encuentran cercanas al stipe.
- *Con laminillas parciales*: por las láminas medianas y grandes que se hayan entre las láminas más largas.
- *Apretadas*: debido a la gran cantidad de láminas que se encuentran en todo el radio del hongo y la poca separación entre cada una de ellas.



Bifurcadas Laminillas parciales Apretadas

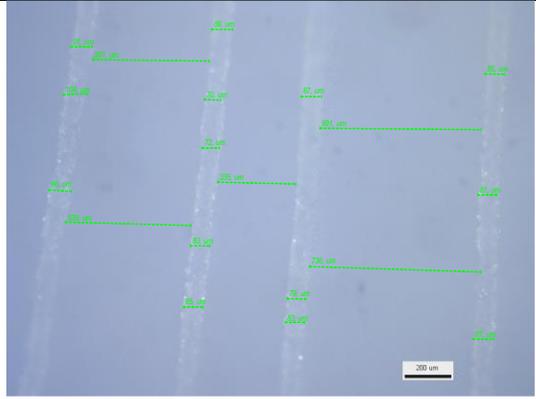


La lamina se observó desde su ancho con respecto al sombrero y la forma que posee para caracterizarla a partir de estas 2 variables; resultando de tendencia **estrecha** con respecto al sombrero y **escotadas** con respecto a su forma y unión al stipe.

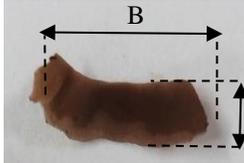
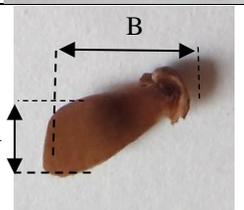
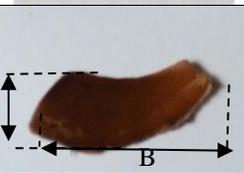
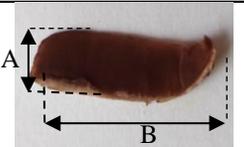
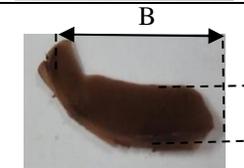


Estrechas

Escotadas

 <p style="text-align: center;">50X. Portobello</p>	<p>Con un microscopio se identificó la distancia que hay entre lámina y lámina y el espesor de una lámina.</p>
--	--

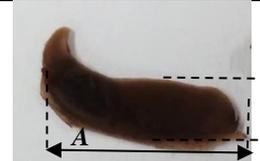
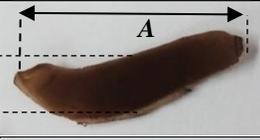
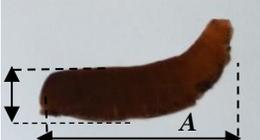
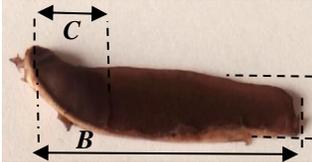
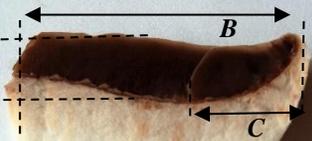
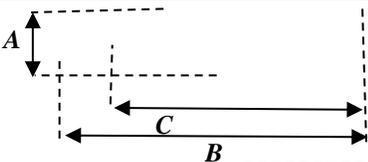
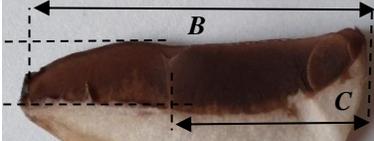
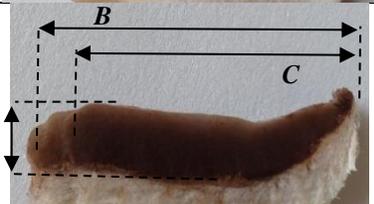
Medidas: laminas pequeñas

Fotografía	Medidas
	<p>A= 4 mm B= 10,3 mm</p>
	<p>A= 5,2 mm B= 10,9 mm</p>
	<p>A= 5,7 mm B= 11,35 mm</p>
	<p>A= 5,4 mm B= 13,65 mm</p>
	<p>A= 5,6 mm B= 11,6 mm</p>

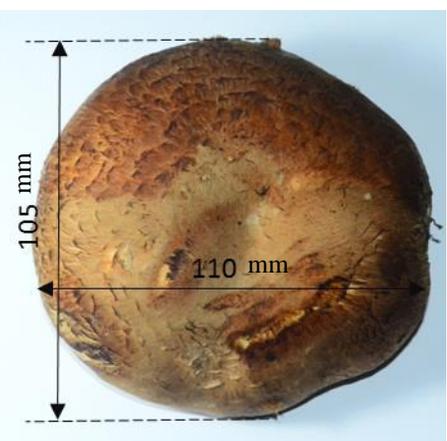
Medidas: Laminas medianas

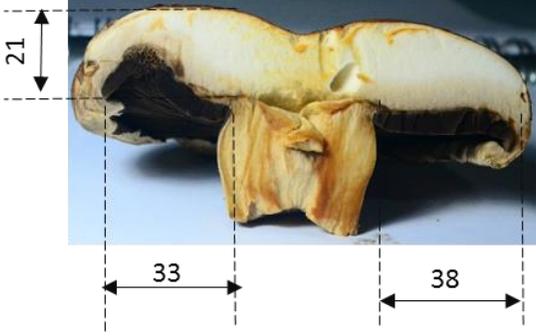
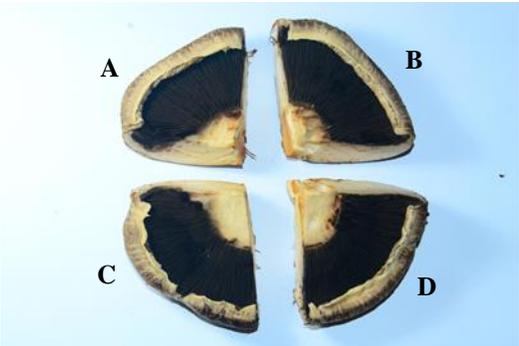
Fotografía	Medidas
------------	---------

A

	$A= 23,55 \text{ mm}$ $B= 5,6 \text{ mm}$
	$A= 17,9 \text{ mm}$ $B= 6,8 \text{ mm}$
	$A= 18,3 \text{ mm}$ $B= 5,4 \text{ mm}$
	$A=23 \text{ mm}$ $B= 5,6 \text{ mm}$
	$A= 20,4 \text{ mm}$ $B= 5,7 \text{ mm}$
Medidas: laminas largas y fusionadas	
Fotografías	Medidas
	$A= 5,7 \text{ mm}$ $B= 30 \text{ mm}$ $C= 11,5 \text{ mm}$
	$A= 5,4 \text{ mm}$ $B= 29,1 \text{ mm}$ $C=13,65 \text{ mm}$
	$A= 5,6 \text{ mm}$ $B= 28,1 \text{ mm}$ $C= 23,6 \text{ mm}$
	$A= 5,7 \text{ mm}$ $B= 29,7 \text{ mm}$ $C= 18,6 \text{ mm}$
	$A=5,6 \text{ mm}$ $B=30 \text{ mm}$ $C=26 \text{ mm}$
NOMBRE DE LA ESPECIE: portobello (muestra 5)	

PESO: 49,7 g

FOTO	ANÁLISIS
	<p>Primero se midió la altura del portobello en mm abarcando desde la punta del pie hasta finalizar el sombrero.</p> <p>Se pudo notar que el sombrero posee una forma englobada que protege las láminas y el pie.</p>
	<p>Se tomó la medida del diámetro del sombrero del portobello en mm. Con ayuda de un pie de rey.</p> <p>El sombrero presenta en uno de sus costados una variedad en cuanto a la curvatura y una diferencia de medidas de 0,5</p>
	<p>Se midió el pie del portobello en mm con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Se pudo notar que el pie ocupa aproximadamente 1/3 parte del hongo en su totalidad, siendo las láminas las que ocupan el espacio restante, distribuyéndose en forma radial dentro de los límites del sombrero y pie.</p>

	<p>El portobello se partió a la mitad con ayuda de un bisturí para analizar el grosor del sombrero con respecto a la lámina; medidas que se sacaron en mm con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Se puede ver el grosor del sombrero con respecto a la lámina. Esta se curva simultáneamente con la curvatura que posee el sombrero del portobello en su parte inferior.</p>
	<p>El portobello se parte en cuatro partes iguales para analizar la cantidad de láminas que posee el sombrero.</p> <p>Sección A: 100 láminas Sección B: 102 láminas Sección C: 125 láminas Sección D: 108 láminas</p>
	<p>Se hallaron 3 tipos de láminas: grandes, medianas y pequeñas que se ubican en escala de la más pequeña a la más grande comenzando desde el borde del sombrero.</p> <p>Se encontraron láminas sueltas, es decir, no se unían a la lámina contigua</p>

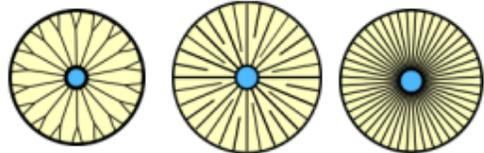


Las láminas se unen a una membrana que cubre la parte inferior del hongo siendo del mismo material de la lámina, por tanto estas se adhieren debido a que son un mismo elemento con la membrana.



Al observar varias de las láminas se puso encontrar que cumplen con 3 tipos de distribución:

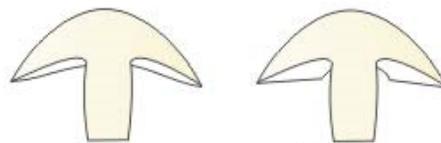
- Bifurcadas: por las dos láminas que se funden en una sola cuando se encuentran cercanas al pie.
- Con laminillas parciales: por las láminas medianas y grandes que se hayan entre las láminas más largas.
- Apretadas: debido a la gran cantidad de láminas que se encuentra en todo el radio del hongo y la poca separación de cada una de ellas.



Bifurcadas Laminillas parciales Apertadas

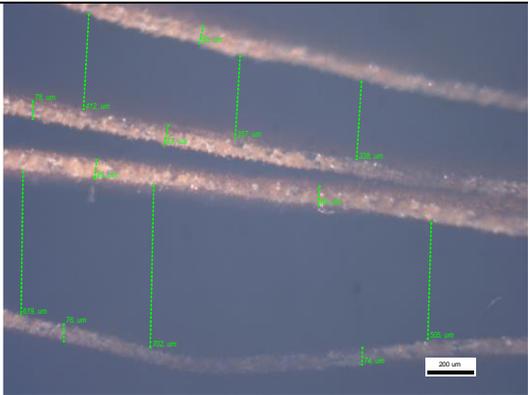


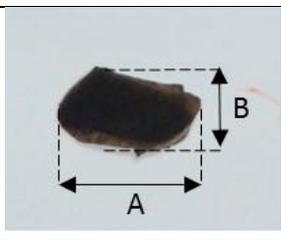
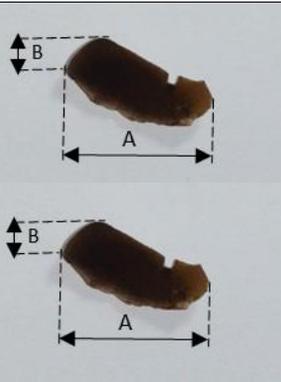
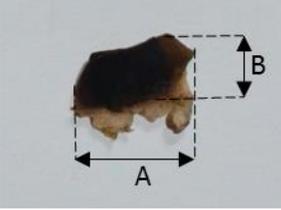
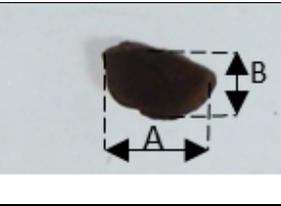
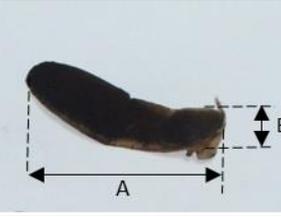
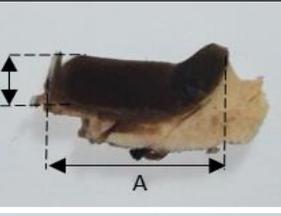
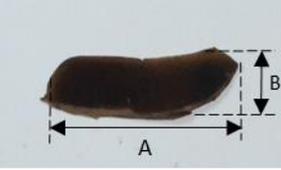
La lamina se observó desde su ancho con respecto al sombrero y la forma que posee para caracterizarla a partir de estas 2 variables; resultando de tendencia **estrecha** con respecto al sombrero y **escotadas** con respecto a su forma y unión al stipe.

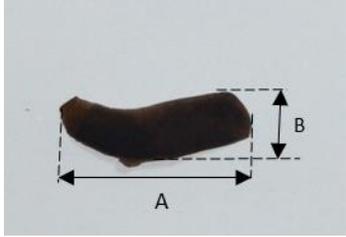
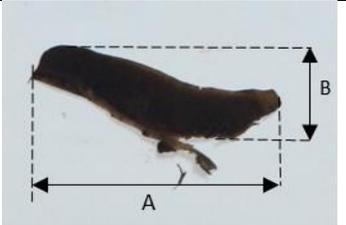
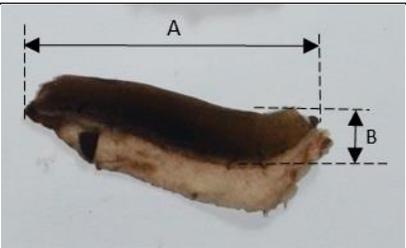
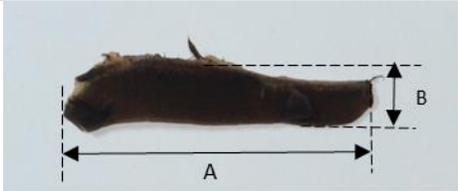
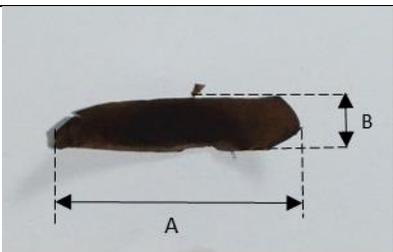


Estrechas

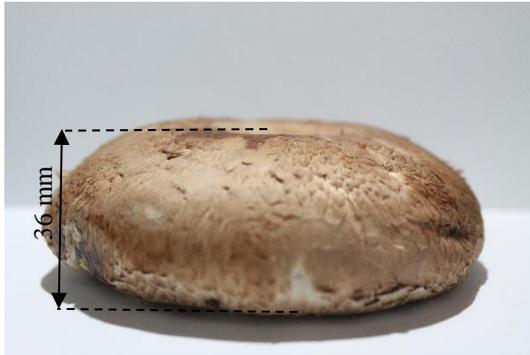
Escotadas

 <p data-bbox="488 1339 695 1369">50X. Portobello</p>	<p data-bbox="898 978 1414 1079">Con un microscopio se identificó la distancia que hay entre lámina y lámina y el espesor de una lámina.</p>
Medidas: Láminas pequeñas	
Fotografía	Medidas

		<p>A= 0,9 mm B= 0,5 mm</p>
		<p>A= 12 mm B= 0,6 mm</p> <p>A= 14 mm B= 0,6 mm</p>
		<p>A= 0,7 mm B= 0,5 mm</p>
		<p>A= 13 mm B= 0,6 mm</p>
Medidas: Láminas medianas		
	Fotografía	Medidas
		<p>A= 2 mm B= 0,4 mm</p>
		<p>A= 1,9 mm B= 0,6 mm</p>
		<p>A= 2 mm B= 0,7 mm</p>

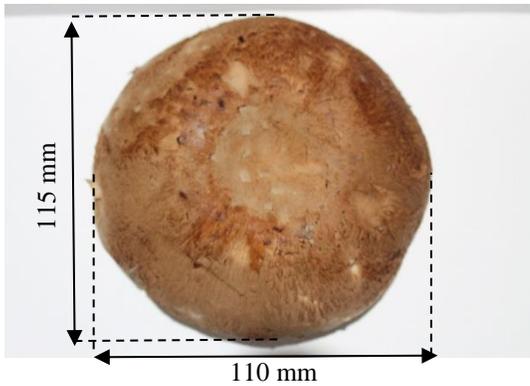
	<p>A= 2,1 mm B= 0,7 mm</p>
Medidas: Láminas grandes	
Fotografías	Medidas
	<p>A= 26 mm B= 0,6 mm</p>
	<p>A= 32 mm B= 0,7 mm</p>
	<p>A= 33 mm B= 0,7 mm</p>
	<p>A= 29 mm B= 0,6 mm</p>

NOMBRE DE LA ESPECIE: portobello (muestra 6)	
PESO: 50 g	
FOTOGRAFÍA	ANÁLISIS



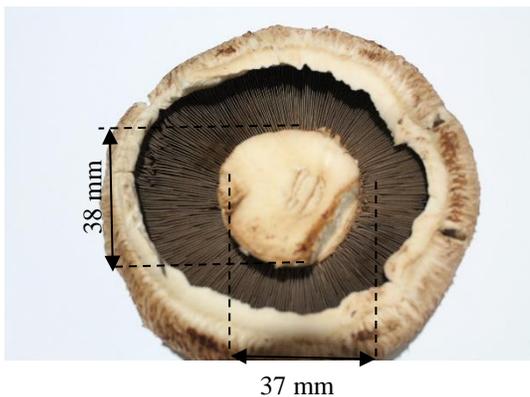
Primero se midió la altura del portobello en **mm** abarcando desde la punta del pie hasta finalizar el sombrero.

Se pudo notar que el sombrero posee una forma englobada que protege las láminas y el pie.



Se tomó la medida del diámetro del sombrero del portobello en **mm**. Con ayuda de un pie de rey.

El sombrero presenta en uno de sus costados una variedad en cuanto a la curvatura y una diferencia de medidas de 0,5



Se midió el pie del portobello en mm con ayuda de un pie de rey.

Se pudo notar que el pie ocupa aproximadamente 1/3 parte del hongo en su totalidad, siendo las láminas las que ocupan el espacio restante, distribuyéndose en forma radial dentro de los límites del sombrero y pie.



El portobello se partió a la mitad con ayuda de un bisturí para analizar el grosor del sombrero con respecto a la lámina; medidas que se sacaron en mm con ayuda de un pie de rey.

Se puede ver el grosor del sombrero con respecto a la lámina. Esta se curva simultáneamente con la curvatura que posee el sombrero del portobello en su parte inferior.



El portobello se parte en cuatro partes iguales para analizar la cantidad de láminas que posee el sombrero.

Sección A: 108 láminas
 Sección B: 102 láminas
 Sección C: 119 láminas
 Sección D: 110 láminas



Se hallaron 3 tipos de láminas: grandes, medianas y pequeñas que se ubican en escala de la más pequeña a la más grande comenzando desde el borde del sombrero.

Se encontraron láminas sueltas, es decir, no se unían a la lámina contigua

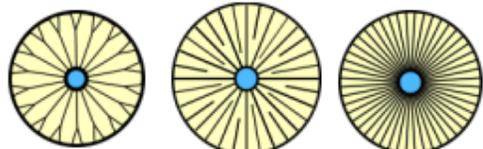


Las láminas se unen a una membrana que cubre la parte inferior del hongo siendo del mismo material de la lámina, por tanto estas se adhieren debido a que son un mismo elemento con la membrana.



Al observar varias de las láminas se puso encontrar que cumplen con 3 tipos de distribución:

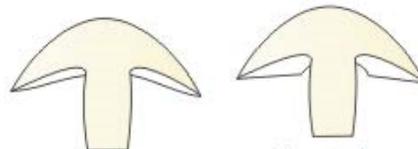
- Bifurcadas: por las dos láminas que se funden en una sola cuando se encuentran cercanas al pie.
- Con laminillas parciales: por las láminas medianas y grandes que se hayan entre las láminas más largas.
- Apretadas: debido a la gran cantidad de láminas que se encuentra en todo el radio del hongo y la poca separación de cada una de ellas.



Bifurcadas Laminillas parciales Apretadas

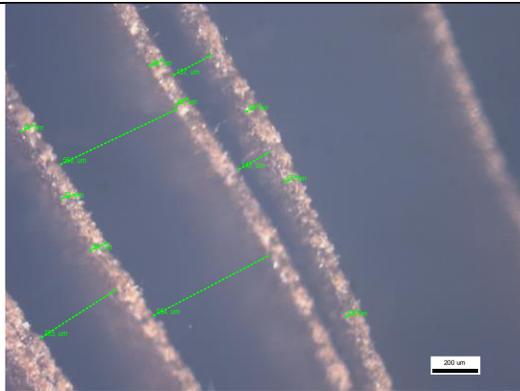


La lamina se observó desde su ancho con respecto al sombrero y la forma que posee para caracterizarla a partir de estas 2 variables; resultando de tendencia **estrecha** con respecto al sombrero y **escotadas** con respecto a su forma y unión al stipe.



Estrechas

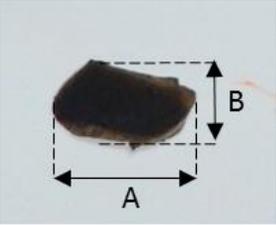
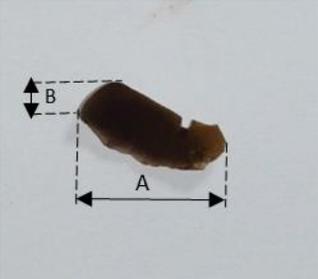
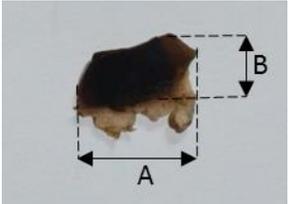
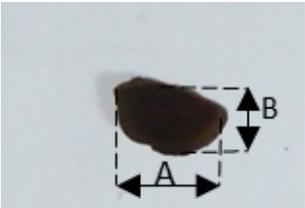
Escotadas



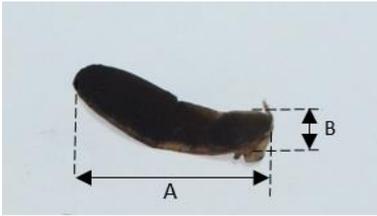
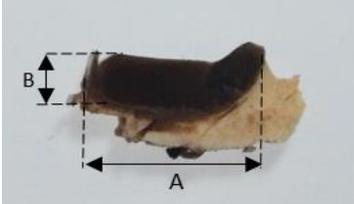
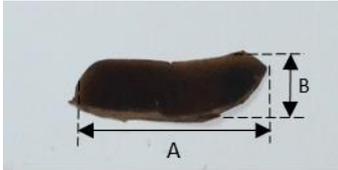
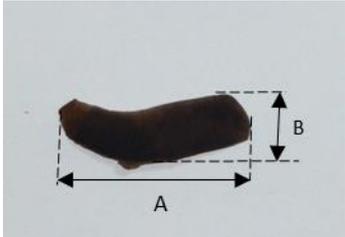
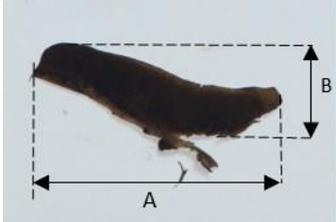
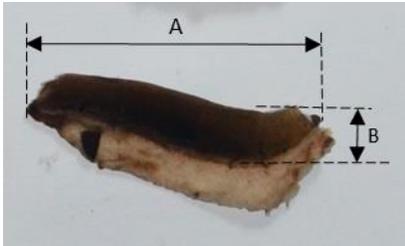
50X. Portobello

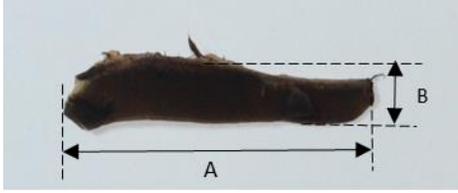
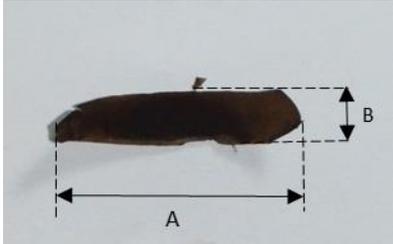
Con un microscopio se identificó la distancia que hay entre lámina y lámina y el espesor de una lámina.

láminas pequeñas

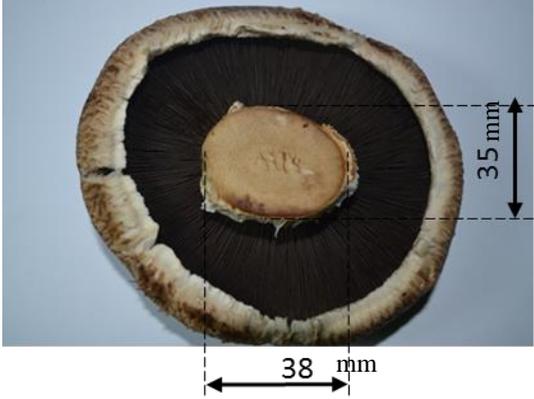
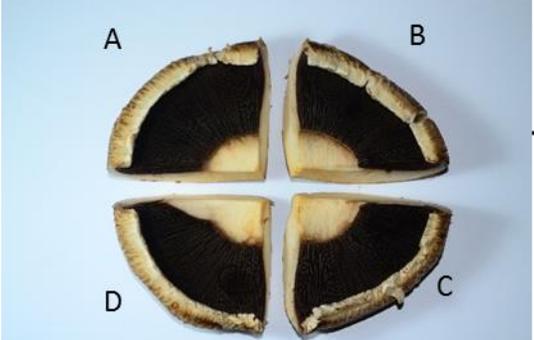
Fitografía	Medidas
	<p>A= 10 mm B= 0,5 mm</p>
	<p>A= 12 mm B= 0,6 mm</p>
	<p>A= 0,8 mm B= 0,6 mm</p>
	<p>A= 0,9 mm B= 0,6 mm</p>

láminas medianas

Fotografía	Medidas
	<p>A= 20 mm B= 0,4 mm</p>
	<p>A= 19 mm B= 0,6 mm</p>
	<p>A= 20 mm B= 0,6 mm</p>
	<p>A= 20 mm B= 0,7 mm</p>
láminas grandes	
Fotografías	Medidas
	<p>A= 28 mm B= 0,6 mm</p>
	<p>A= 30 mm B= 0,6 mm</p>

	<p>A= 33 mm B= 0,6 mm</p>
	<p>A= 29 mm B= 0,6 mm</p>

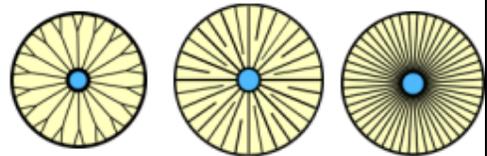
<p>NOMBRE DE LA ESPECIE: portobello (muestra 7)</p>	
<p>PESO: 110 gr</p>	
FOTO	ANALISIS
	<p>Primero se midió la altura del portobello en mm abarcando desde la punta del pie hasta finalizar el sombrero.</p> <p>Se pudo notar que el sombrero posee una forma englobada que protege las láminas y el pie.</p>
	<p>Se tomó la medida del diámetro del sombrero del portobello en mm. Con ayuda de un pie de rey.</p> <p>El sombrero presenta en uno de sus costados una variedad en cuanto a la curvatura.</p>

	<p>Se midió el pie del portobello en mm con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Se pudo notar que el pie ocupa aproximadamente 1/3 parte del hongo en su totalidad, siendo las láminas las que ocupan el espacio restante, distribuyéndose en forma radial dentro de los límites del sombrero y pie.</p>
	<p>El portobello se partió a la mitad con ayuda de un bisturí para analizar el grosor del sombrero con respecto a la lámina; medidas que se sacaron en mm con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Se puede ver el grosor del sombrero con respecto a la lámina. Esta se curva simultáneamente con la curvatura que posee el sombrero del portobello en su parte inferior.</p>
	<p>El portobello se parte en cuatro partes iguales para analizar la cantidad de láminas que posee el sombrero.</p> <p>Sección A: 110 láminas Sección B: 106 láminas Sección C: 120 láminas Sección D: 103 láminas</p>
	<p>Se hallaron 3 tipos de láminas: grandes, medianas y pequeñas que se ubican en escala de la más pequeña a la más grande comenzando desde el borde del sombrero.</p> <p>Se encontraron láminas sueltas, es decir, no se unían a la lámina contigua</p>



Al observar varias de las láminas se puso encontrar que cumplen con 3 tipos de distribución:

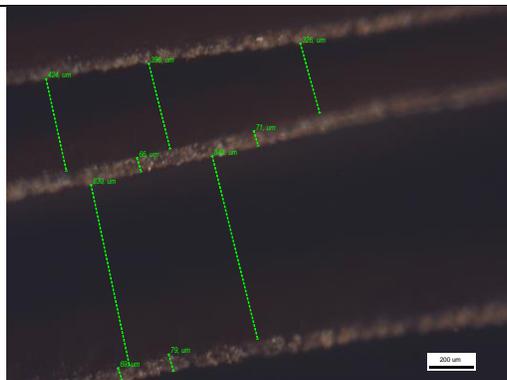
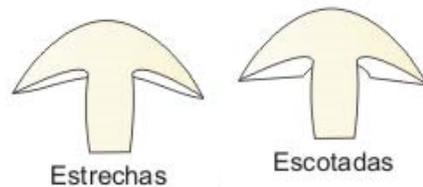
- Bifurcadas: por las dos láminas que se funden en una sola cuando se encuentran cercanas al pie.
- Con laminillas parciales: por las láminas medianas y grandes que se hayan entre las láminas más largas.
- Apretadas: debido a la gran cantidad de láminas que se encuentra en todo el radio del hongo y la poca separación de cada una de ellas.



Bifurcadas Laminillas parciales Apertadas



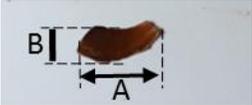
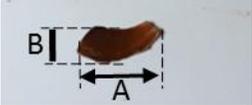
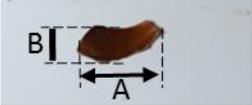
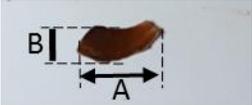
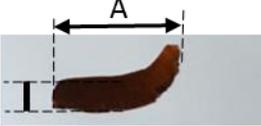
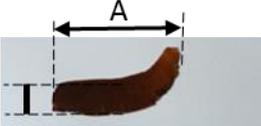
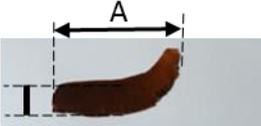
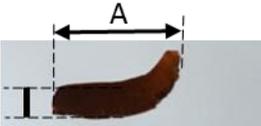
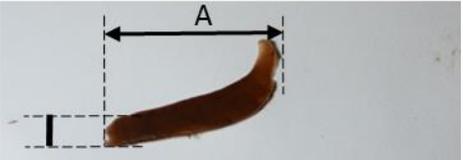
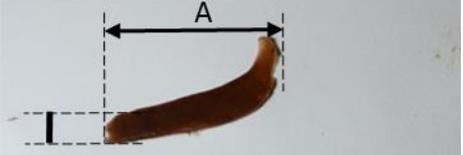
La lamina se observó desde su ancho con respecto al sombrero y la forma que posee para caracterizarla a partir de estas 2 variables; resultando de tendencia **estrecha** con respecto al sombrero y **escotadas** con respecto a su forma y unión al stipe.

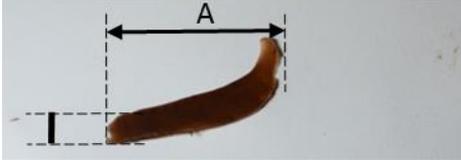
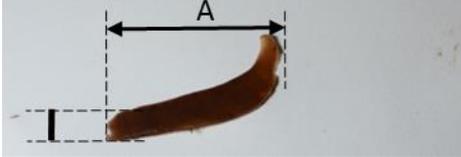


50X. Portobello

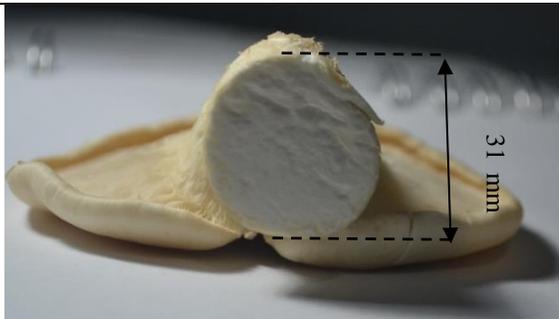
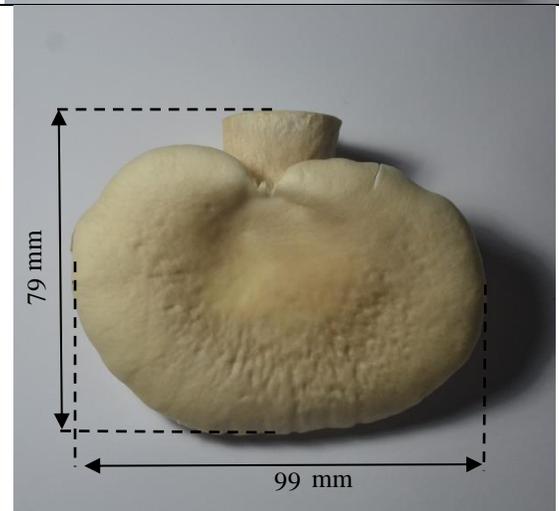
Con un microscopio se identificó la distancia que hay entre lámina y lámina y el espesor de una lámina.

Medidas láminas pequeñas

Fotografia	medidas
	A=0,8 mm B=0,5 mm
	A=0,9 mm B=0,4 mm
	A=11 mm B=0,6 mm
	A= 12 mm B= 0,6 mm
Medidas láminas medianas	
Fotografia	Medida
	A=22 mm B=0,5 mm
	A=20 mm B=0,4 mm
	A=23 mm B=0,6 mm
	A=28 mm B=0,7 mm
Medidas láminas grandes	
	A= 30 mm B=0,6 mm
	A=31 mm B=0,7 mm

	<p>A=31 mm B=0,6 mm</p>
	<p>A=33 mm B=0,7 mm</p>

8.1.2. Fichas de la Orellana

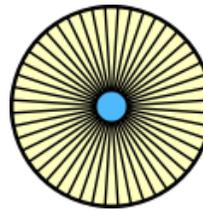
<p>NOMBRE DE LA ESPECIE: Orellana (muestra 1)</p>	
<p>PESO: g</p>	
FOTO	ANALISIS
	<p>Primero se midió el diámetro del pie de la Orellana en mm.</p>
	<p>Se tomó la medida del sombrero de la Orellana en mm. Con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Aunque el sombrero presentaba en uno de sus costados una variedad en cuanto a la curvatura y medida.</p>

	<p>La Orellana se partió a la mitad con ayuda de un bisturí para analizar el grosor del sombrero con respecto a la lámina; medidas que se sacaron en mm con ayuda de un pie de rey.</p>
	<p>La Orellana se parte en dos partes iguales para analizar la cantidad de láminas que posee el sombrero</p> <p>Sección A: 137 láminas Sección B: 142 láminas</p>
	<p>Se retiraron las láminas con ayuda de bisturí para identificar los tipos de láminas y la variedad en el tamaño.</p> <p>Se observaron 3 tipos de láminas clasificadas como: grandes, medianas y pequeñas.</p>
	<p>Se encontró un patrón repetitivo en todo el sombrero de la Orellana, todas las láminas están separadas y comienzan desde el pie de la Orellana, además conservan un espacio entre lámina y lámina.</p>

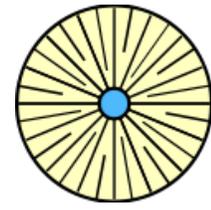


Al observar varias láminas se pudo encontrar que cumple con 2 tipos de distribución:

- Apretadas: Debido a la gran cantidad de láminas que se encuentran en todo el radio del hongo y la poca separación entre cada una de ellas.
- Con laminillas parciales: porque se encuentran láminas de 3 tamaños diferentes, grandes, medianas y pequeñas.



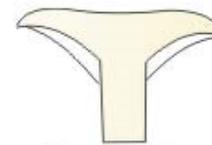
Apretadas parciales



Laminillas



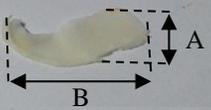
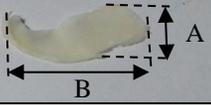
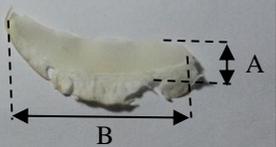
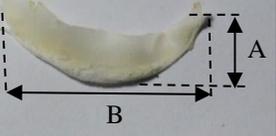
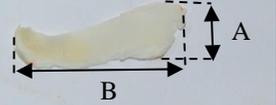
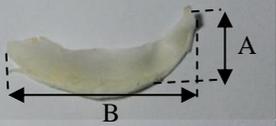
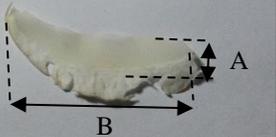
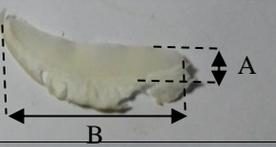
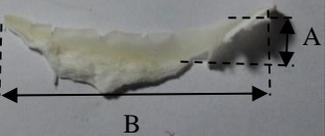
Se realizó un corte longitudinal en la Orellana para caracterizarla a partir de la siguiente variable; resultando de tendencia decurrente según la forma en que las láminas se unen al pie.

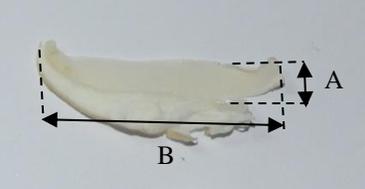
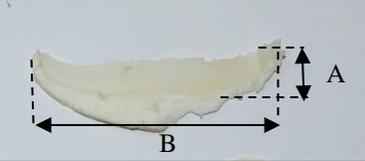
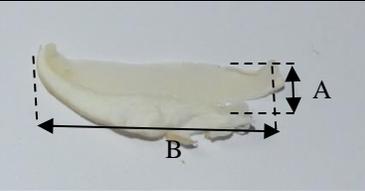


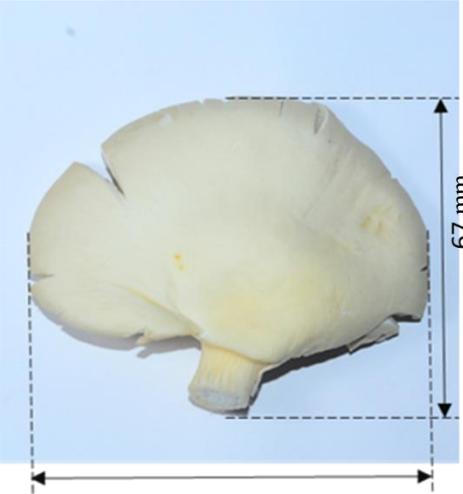
Decurrentes

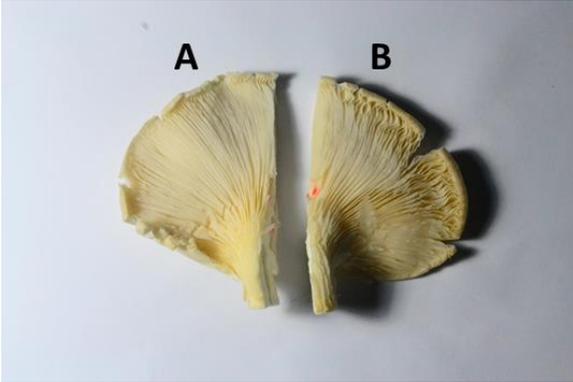
Medidas: Láminas pequeñas

Fotografía	Medidas
	<p>A: 0,7 mm B: 2 mm</p>
	<p>A: 0,6 mm B: 2 mm</p>

		A: 0,7 mm B: 2 mm
		A: 0,6 mm B: 19 mm
		A: 0,6 mm B: 21 mm
Medidas: Láminas medianas		
	Fotografía	Medida
		A: 0,7 mm B: 31 mm
		A: 0,9 mm B: 33 mm
		A: 0,7 mm B: 28 mm
		A: 0,7 mm B: 30 mm
		A: 0,9 mm B: 33 mm
Medidas: Láminas grandes		
	Fotografía	Medidas
		A: 0,7 mm B: 40 mm
		A: 0,9 mm B: 50 mm

	<p>A: 0,8 mm B: 38 mm</p>
	<p>A: 0,7 mm B: 41 mm</p>
	<p>A: 0,8 mm B: 41 mm</p>

<p>NOMBRE DE LA ESPECIE: Orellana (muestra 2)</p>	
<p>PESO:</p>	
<p>FOTO</p>	<p>ANÁLISIS</p>
	<p>Primero se midió el diámetro del pie de la Orellana en mm.</p>
	<p>Se tomó la medida del sombrero de la Orellana en mm. Con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Aunque el sombrero presentaba en uno de sus costados una variedad en cuanto a la curvatura y medida.</p>

	<p>La Orellana se partió a la mitad con la ayuda de un bisturí para analizar el grosor del sombrero con respecto a la lámina; medidas que se sacaron en mm con ayuda de un pie de rey.</p>
	<p>La Orellana se corta en dos partes iguales para analizar la cantidad de láminas que posee el sombrero</p> <p>Sección A: 103 láminas Sección B: 89 láminas</p>
	<p>Se retiraron las láminas con ayuda de un bisturí para identificar los tipos de láminas y la variedad en el tamaño.</p> <p>Se observaron 3 tipos de láminas clasificadas como: grandes, medianas y pequeñas.</p>
	<p>Se encontró un patrón repetitivo en todo el sombrero de la Orellana, todas las</p>

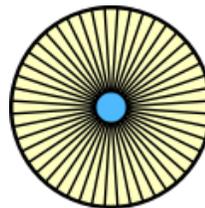


láminas están separadas y comienzan desde el pie de la Orellana, además conservan un espacio entre lámina y lámina.

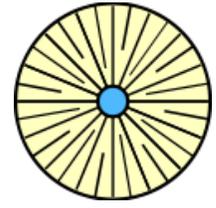


Al observar varias láminas se puso encontrar que cumple con 2 tipos de distribución:

- Apretadas: debido a la gran cantidad de láminas que se encuentran en todo el radio del hongo y la poca separación entre cada una de ellas.
- Con laminillas parciales: porque se encuentran láminas de 3 tamaños diferentes, grandes, medianas y pequeñas.



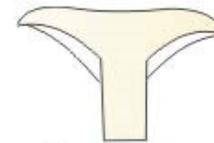
Apretadas



Laminillas parciales



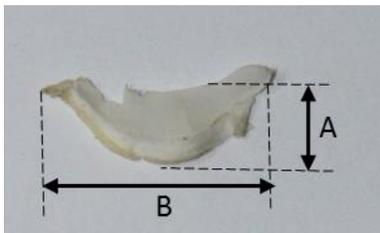
Se realizó un corte longitudinal en la Orellana para caracterizarla a partir de la siguiente variable; resultando de tendencia decurrente según la forma en que las láminas se unen al pie.



Decurrentes

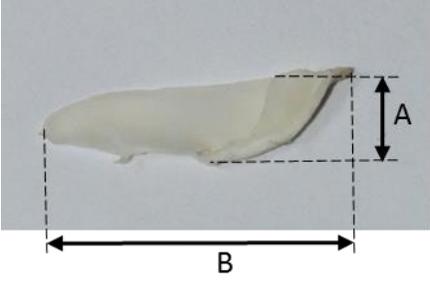
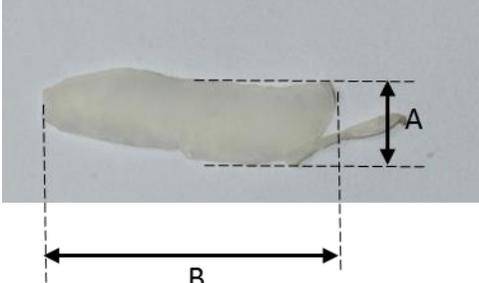
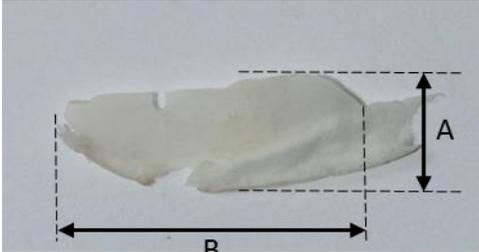
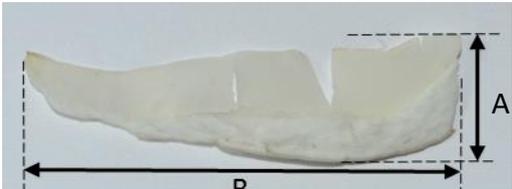
Medidas: Láminas pequeñas

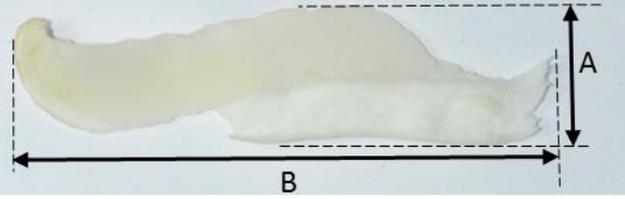
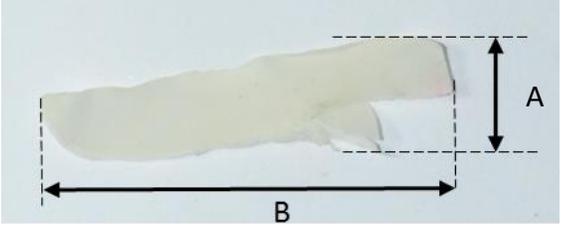
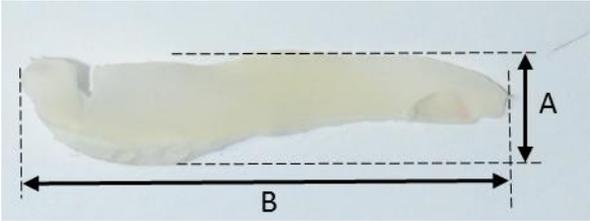
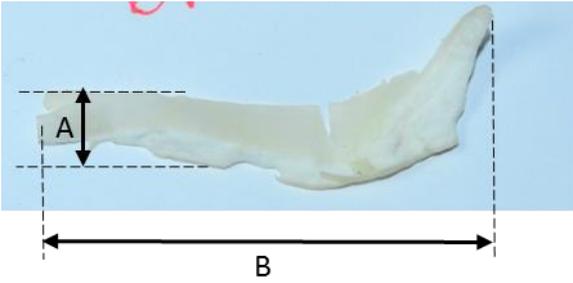
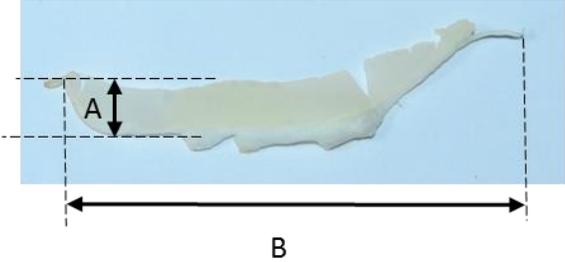
Fotografía

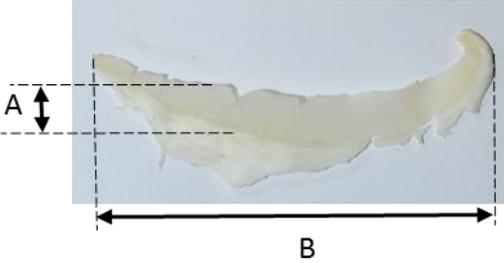
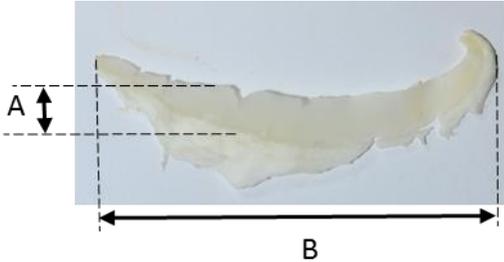
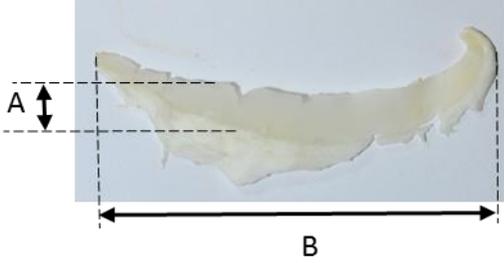


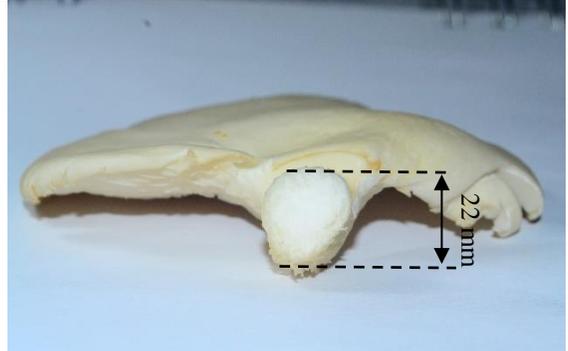
Medidas

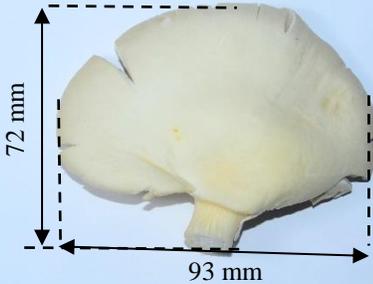
A=0,3 mm
B=13 mm

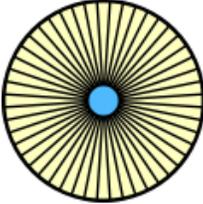
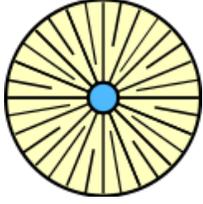
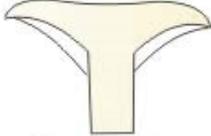
	<p>A=0,6 mm B=18 mm</p>
	<p>A=0,4 mm B=21 mm</p>
	<p>A=0,5 mm B=17 mm</p>
Medidas: Láminas medianas	
Fotografia	Medidas (mm)
	<p>A=0,5 mm B=33 mm</p>

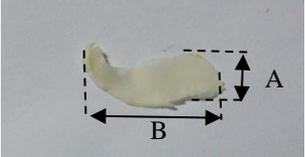
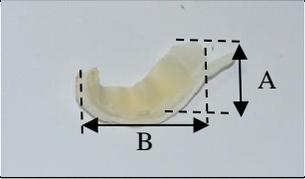
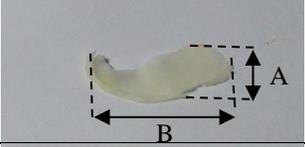
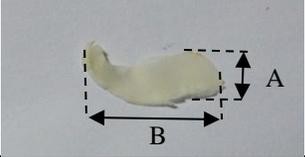
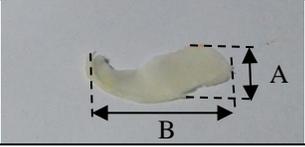
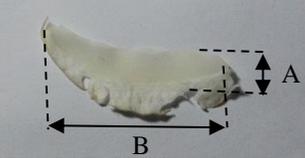
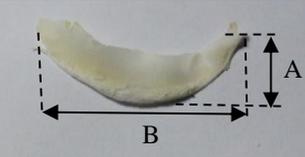
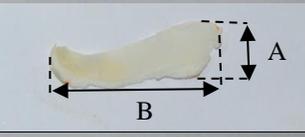
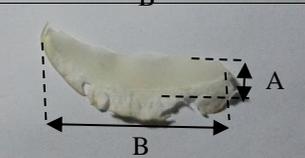
	<p>A=0,6 mm B=32 mm</p>
	<p>A=0,6 mm B=29 mm</p>
	<p>A=0,7 mm B=31 mm</p>
Medidas: Láminas grandes	
Fotografías	Medidas
	<p>A=0,6 mm B=37 mm</p>
	<p>A=0,5 mm B=43 mm</p>

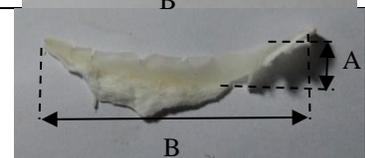
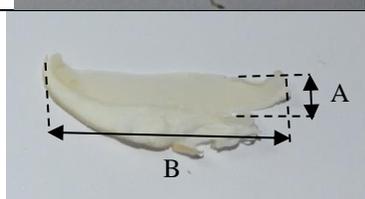
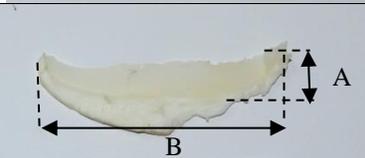
 <p>A vertical double-headed arrow labeled 'A' indicates the height of the specimen. A horizontal double-headed arrow labeled 'B' indicates the length of the specimen.</p>	<p>A=0,5 mm B=43 mm</p>
 <p>A vertical double-headed arrow labeled 'A' indicates the height of the specimen. A horizontal double-headed arrow labeled 'B' indicates the length of the specimen.</p>	<p>A=0,6 mm B=42 mm</p>
 <p>A vertical double-headed arrow labeled 'A' indicates the height of the specimen. A horizontal double-headed arrow labeled 'B' indicates the length of the specimen.</p>	<p>A=0,6 mm B=52 mm</p>

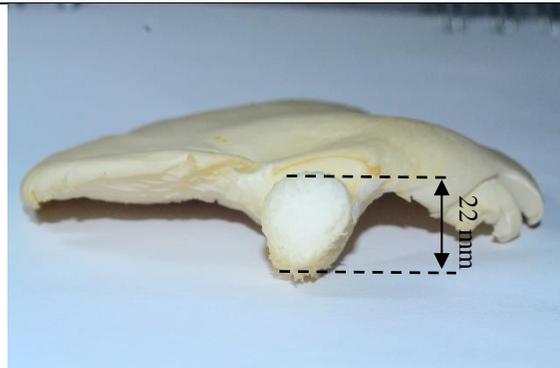
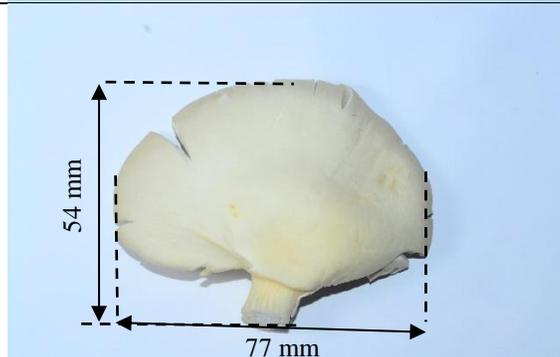
<p>NOMBRE DE LA ESPECIE: Orellana (muestra 3)</p>	
<p>PESO: g</p>	
<p>FOTO</p>  <p>A vertical double-headed arrow labeled '22 mm' indicates the diameter of the base of the specimen.</p>	<p>ANALISIS</p> <p>Primero se midió el diámetro del pie de la Orellana en mm.</p>

	<p>Se tomó la medida del sombrero de la Orellana en mm. Con ayuda de un pie de rey.</p> <p>Aunque el sombrero presentaba en uno de sus costados una variedad en cuanto a la curvatura y medida.</p>
	<p>La Orellana se partió a la mitad con ayuda de un bisturí para analizar el grosor del sombrero con respecto a la lámina; medidas que se sacaron en mm con ayuda de un pie de rey.</p>
	<p>La Orellana se parte en dos partes iguales para analizar la cantidad de láminas que posee el sombrero</p> <p>Sección A: 106 láminas Sección B: 131 láminas</p>
	<p>Se retiraron las láminas con ayuda de bisturí para identificar los tipos de láminas y la variedad en el tamaño.</p> <p>Se observaron 3 tipos de láminas clasificadas como: grandes, medianas y pequeñas.</p>

	<p>Se encontró un patrón repetitivo en todo el sombrero de la Orellana, todas las láminas están separadas y comienzan desde el pie de la Orellana, además conservan un espacio entre lámina y lámina.</p>
	<p>Al observar varias láminas se pudo encontrar que cumple con 2 tipos de distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apretadas: Debido a la gran cantidad de láminas que se encuentran en todo el radio del hongo y la poca separación entre cada una de ellas. • Con laminillas parciales: porque se encuentran láminas de 3 tamaños diferentes, grandes, medianas y pequeñas. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Apretadas parciales</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Laminillas</p> </div> </div>
	<p>Se realizó un corte longitudinal en la Orellana para caracterizarla a partir de la siguiente variable; resultando de tendencia decurrente según la forma en que las láminas se unen al pie.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Decurrentes</p> </div>
Medidas: Láminas pequeñas	
Fotografía	Medidas

		A: 0,6 mm B: 22 mm
		A: 0,6 mm B: 22 mm
		A: 0,7 mm B: 22 mm
		A: 0,5 mm B: 23 mm
		A: 0,5 mm B: 21 mm
Medidas: Láminas medianas		
	Fotografía	Medida
		A: 0,7 mm B: 34 mm
		A: 0,7 mm B: 33 mm
		A: 0,6 mm B: 39 mm
		A: 0,7 mm B: 30 mm
		A: 0,6 mm B: 38 mm
Medidas: Láminas grandes		
	Fotografía	Medidas

	A: 0,6 mm B: 48 mm
	A: 0,7 mm B: 44 mm
	A: 0,7 mm B: 44 mm
	A: 0,7 mm B: 43 mm

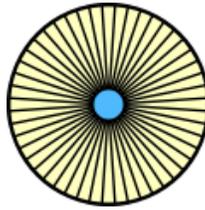
NOMBRE DE LA ESPECIE: Orellana (muestra 4)	
PESO: g	
FOTO	ANALISIS
	Primero se midió el diámetro del pie de la Orellana en mm .
	Se tomó la medida del sombrero de la Orellana en mm . Con ayuda de un pie de rey. Aunque el sombrero presentaba en uno de sus costados una variedad en cuanto a la curvatura y medida.

	<p>La Orellana se partió a la mitad con ayuda de un bisturí para analizar el grosor del sombrero con respecto a la lámina; medidas que se sacaron en mm con ayuda de un pie de rey.</p>
	<p>La Orellana se parte en dos partes iguales para analizar la cantidad de láminas que posee el sombrero</p> <p>Sección A: 107 láminas Sección B: 103 láminas</p>
	<p>Se retiraron las láminas con ayuda de bisturí para identificar los tipos de láminas y la variedad en el tamaño.</p> <p>Se observaron 3 tipos de láminas clasificadas como: grandes, medianas y pequeñas.</p>
	<p>Se encontró un patrón repetitivo en todo el sombrero de la Orellana, todas las láminas están separadas y comienzan desde el pie de la Orellana, además conservan un espacio entre lámina y lámina.</p>

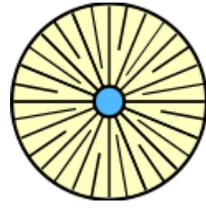


Al observar varias láminas se pudo encontrar que cumple con 2 tipos de distribución:

- Apretadas: Debido a la gran cantidad de láminas que se encuentran en todo el radio del hongo y la poca separación entre cada una de ellas.
- Con laminillas parciales: porque se encuentran láminas de 3 tamaños diferentes, grandes, medianas y pequeñas.



Apretadas parciales



Laminillas



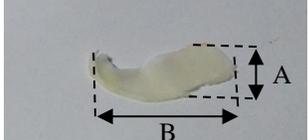
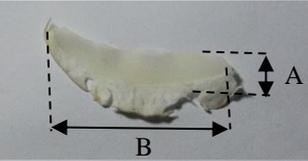
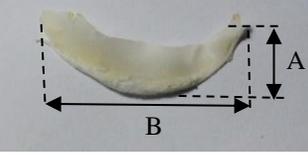
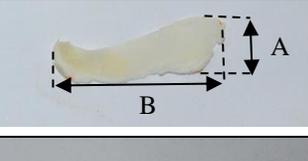
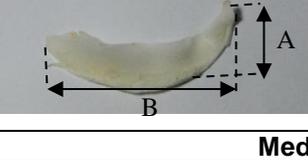
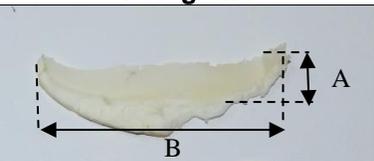
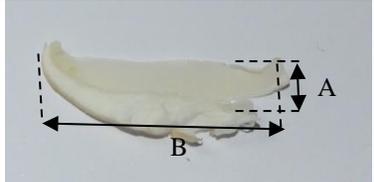
Se realizó un corte longitudinal en la Orellana para caracterizarla a partir de la siguiente variable; resultando de tendencia decurrente según la forma en que las láminas se unen al pie.



Decurrentes

Medidas: Láminas pequeñas

Fotografía	Medidas
	<p>A: 0,6 mm B: 21 mm</p>
	<p>A: 0,5 mm B: 22 mm</p>

	A: 0,7 mm B: 24 mm
Medidas: Láminas medianas	
Fotografía	Medida
	A: 0,7 mm B: 28 mm
	A: 0,6 mm B: 36 mm
	A: 0,6 mm B: 36 mm
	A: 0,6 mm B: 40 mm
Medidas: Láminas grandes	
Fotografía	Medidas
	A: 0,6 mm B: 40 mm
	A: 0,6 mm B: 39 mm

8.2. Instrumentos de análisis de información

8.2.1. Ficha de promedio de portobello y orellana

Se realizaron tabla para sacar un promedio de cantidad de láminas pequeñas, medianas, grandes hay distribuidas en todo el sombrero del hongo, también se sacó un promedio de

distancia entre lamina y lamina y espesor de cada lamina para elaborar modelos a escala y realizarle ensayos de compresión.

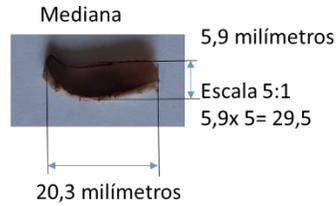


Escala 5:1
10,31 x 5= 51,55

Promedio entre lamina y lamina

Total en micras (um)= 539,78

Medida en milímetros= 0,54



Escala 5:1
20,3x 5= 101,5

Promedio espesor laminas

Total en micras (um)= 83,62

Medida en milímetros= 0,084



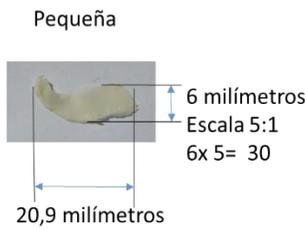
Escala 5:1
29,5x 5= 147,5

Material

Espesor del material= 421 um

Medida en milímetros= 0,42mm

Escala 5:1
0,084 (espesor lamina) x 5 = 0,42 mm

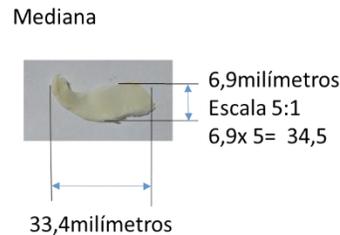


Escala 5:1
20,9 x 5= 104.5

Promedio entre lamina y lamina

Total en micras (um)= 539,78

Medida en milímetros= 0,54

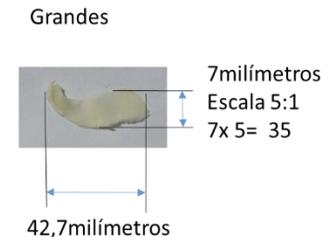


Escala 5:1
33,4 x 5= 167

Promedio espesor laminas

Total en micras (um)= 83,62

Medida en milímetros= 0,084



Escala 5:1
42,7x 5= 213,5

Material

8.2.2. Fichas de modelos en chapilla del portobello

Portobello (chapilla)			
Peso: 23,6 g			
Vista superior	Vista lateral	Vista frontal	Vista posterior
FOTOGRAFÍA		ANÁLISIS	

		Las láminas grandes tienen contacto en las puntas con la superficie, mientras que las medianas y las pequeñas tienen contacto con el suelo.
		250 g: las láminas presentan una inclinación mínima; sin embargo se mantienen firmes y sin presentar fracturas en las láminas.
		500 g: algunas láminas comienzan a inclinarse hacia el lado derecho sin presentar fracturas en ninguna lámina.
		750 g: las láminas se inclinan hacia el lado derecho, doblándose todas por completo, pero ninguna lámina presenta fracturas al doblarse.
Portobello (chapilla) sin láminas pequeñas		
Peso:		
FOTOGRAFÍA		ANÁLISIS
		Sin peso y sin láminas pequeñas. Algunas de las láminas medianas y grandes están unidas por lo que se mantienen erguidas y se soportan entre sí.
		250 g: todas las láminas se inclinan uniformemente hacia la derecha hasta quedar completamente acostadas y algunas láminas se fracturaron en las puntas.

8.2.3. Fichas de modelos en chapilla Orellana

Orellana (chapilla)			
Peso: 30,6 g			
Vista superior	Vista lateral	Vista frontal	Vista posterior
			
FOTOGRAFÍA		ANÁLISIS	

		Solo las láminas grandes tiene contacto con la superficie y las láminas pequeñas y medianas tocan el suelo.
		250 g: Las láminas presentan una inclinación pronunciada y se comienzan a inclinar hacia el lado derecho.
		500 g: todas las láminas se inclinan hacia el lado derecho hasta quedar completamente aplastadas.
Orellana (chapilla) sin láminas medianas y pequeñas		
Peso:		
FOTOGRAFÍA		ANÁLISIS
		Sin peso y sin láminas medianas y pequeñas. Las láminas grandes tienden a inclinarse solas y no presentan mayor firmeza.
		250 g: todas las láminas quedan completamente acostadas y algunas de ellas presentan fracturas en las puntas de las láminas.

8.2.4. Fichas de modelos en cartón paja portobello

Portobello (cartón paja)			
Peso: 24,8 g			
Vista superior	Vista lateral	Vista frontal	Vista posterior
			
FOTOGRAFÍA		ANÁLISIS	
		Las láminas grandes tienen contacto en su punta con la superficie, mientras que las pequeñas y medianas carecen de un contacto con el suelo. Sin embargo el costado de todas las láminas tienen contacto en su máxima curvatura con el cartón.	

		<p>Todas las láminas de la estructura permanecen erguidas con una inclinación mínima, mientras que la lámina grande y mediana central poseen una inclinación más pronunciada hacia el interior.</p>
		<p>250g (333,2444681 pa): Las láminas se mantienen igual de erguidas que sin el peso adicional; todas las láminas alcanzan a tocar la base.</p> <p>No se produce ningún movimiento ni efecto al aplicar este peso.</p>
		<p>500g (666,4889363 pa): La mayoría de láminas se conservan erguidas, sin embargo algunas láminas ya comienzan a presentar inclinaciones, como es el caso de la lámina grande de la esquina izquierda y la tercera consecutiva a ella de izquierda a derecha.</p>
		<p>750g (999,7334044 pa): No se observa ningún cambio al presentado con el peso anterior (500 g) a este.</p>
		<p>1000g (1332,977873 pa): Las láminas en general comienzan a presentar leves inclinaciones hacia distintas direcciones, las láminas de la mitad hacia la izquierda se inclinan hacia el lado derecho, mientras que las láminas de la mitad hacia la derecha se inclinan hacia el lado izquierdo.</p>
		<p>1250g (1666,222341 pa): No se observa ningún cambio al presentado con el peso anterior (1000 g) a este.</p>
		<p>1500g (1999,466809 pa): Sigue sin presentarse ningún cambio</p>
		<p>1750g (2332,711277 pa): Sigue sin presentarse ningún cambio</p>

		2000g (2665,955745 pa): No se observa ningún cambio de inclinación o posición en las láminas, sin embargo el frente lateral de la estructura tiende a curvarse levemente.
		2250g: Se conserva el mismo estado que el presentado en la aplicación del peso anterior (200 g)
		2500g (3332,444681 pa): Las láminas se inclinan levemente de manera uniforme hacia el lado izquierdo.
		2750 g: Las láminas se inclinan pronunciadamente hacia el lado izquierdo, sin embargo las últimas láminas del lado derecho se mantienen más erguidas a comparación del resto.

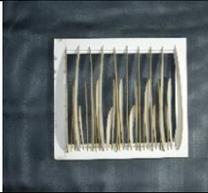
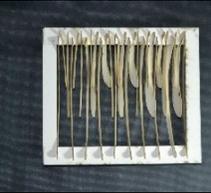
Portobello (carton paja) sin láminas pequeñas

Peso: 21,7 g

FOTOGRAFÍA	ANÁLISIS
	Sin peso y sin láminas pequeñas Las láminas se mantienen erguidas, solamente las láminas medianas que se encuentran unidas a las más grandes se inclinan levemente hacia el lado izquierdo.
	250 g: Las láminas se inclinan levemente hacia el lado izquierdo, mientras las más próximas a la esquina izquierda se mantienen más erguidas en comparación a las otras.
	500 g: Las láminas se inclinan con mayor pronunciación hacia el lado izquierdo, algunas puntas de las láminas se ladean hacia el lado contrario, generando un quiebre en su estructura uniforme.

	<p>750 g: Todas las láminas se inclinan uniformemente hacia el lado izquierdo, mientras que la última lámina del lado derecho se quiebra por completo en su extremo inferior (punta final), de igual manera la estructura se quiebra pronunciadamente en esa última sección.</p>
---	---

8.2.5. Fichas de modelos en cartón paja Orellana

Orellana (cartón paja)			
Peso: 18,7 g			
Vista superior	Vista lateral	Vista frontal	Vista posterior
			
FOTOGRAFÍA		ANÁLISIS	
		<p>Sin peso Las láminas se inclinan pronunciadamente de manera irregular, de igual manera alguna de las puntas de las medianas comienzan a quebrarse o a tender a inclinarse hacia el lado contrario a la inclinación de la lámina. Las láminas grandes de los costados se mantienen más erguidas en comparación con las otras.</p> <p>Las puntas de las láminas medianas tienden a cruzarse en forma de x en el frente de las puntas de las láminas grandes, sin embargo no se presenta un roce entre estas.</p> <p>Todas las láminas tocan la superficie, sin embargo las láminas más grandes tienden a tener la punta más expuesta que las láminas pequeñas y grandes.</p>	
		<p>250 g: Solo las láminas grandes y medianas alcanzan a tocar la cara inferior del cartón.</p> <p>Las láminas se mantienen en la misma posición que en su estado inicial carente de cargas externas.</p>	
		<p>500 g: Las láminas medianas tienden a recostarse sobre las láminas pequeñas ocasionando que dejen de recibir el peso directo. Las láminas pequeñas presentan la mayoría de sus puntas quebradas.</p>	

		Las láminas grandes permanecen recibiendo el peso ejercido sobre ellas.
		750 g: Las láminas grandes se inclinan levemente hacia la esquina derecha, mientras que las láminas pequeñas y medianas tienden a inclinarse hacia el lado izquierdo. Sin embargo los cambios presentados son mínimos a los demostrados con el peso anterior.
		1000 g: No se identifica ningún cambio en su estructura a la presentada anteriormente.
		1250 g: Las láminas presentan una pronunciada inclinación hacia el lado derecho y algunas puntas comienzan a presentar fracturas en este punto.
		1500 g: se mantiene estable en la posición adoptada por el punto anterior
		1750 g: las láminas se recuestan uniformemente hacia el lado derecho y varias laminas grandes presentan quiebres en sus puntas.
Orellana (carton paja) sin láminas medianas y pequeñas		
Peso: 11,7 g		
FOTOGRAFÍA		ANÁLISIS
		Las láminas permanecen erguidas con algunas láminas inclinadas.
		250 g: Las láminas se recuestan uniformemente en su totalidad hacia el lado derecho.

8.2.6. Fichas caracterización morfológica portobello

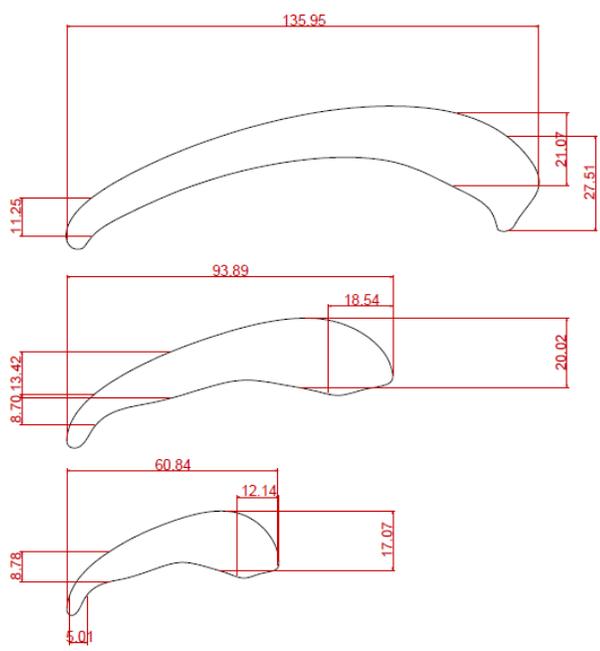
<i>Imágenes</i>	<i>Conclusiones</i>
-----------------	---------------------

	<p>Se puede observar que las láminas poseen una diferencia entre cada una del doble de su tamaño, es decir, una diferencia de 40 a 50 mm en las láminas usadas para la estructura del modelo de prueba, las cuales presentan el doble del tamaño que las láminas de los hongos en su estado natural.</p> <p>En cuanto a su ancho la discrepancia de medidas entre cada lamina corresponde a 0,8 – 1,9 mm.</p>
	<p>La lamina grande se conforma por 8 circunferencias que se comunican entre sí; 3 externas que delimitan las curvas cóncavas y 5 que conforman las curvas convexas.</p> <p>Las circunferencias más pequeñas corresponden a los extremos, una en la punta y 2 circunferencias internas de 4mm de diferencia donde la más pequeña conforma la corva superior.</p> <p>El borde que delimita la zona superior posee una curvas más continuas que se intersectan entre sí, mientras que el lado delimitante de la zona inferior presenta una disrupción que resalta con fortaleza la punta que conforma la lamina</p>
	<p>La lamina mediana se conforma por 9 circunferencias que se comunican entre</p>

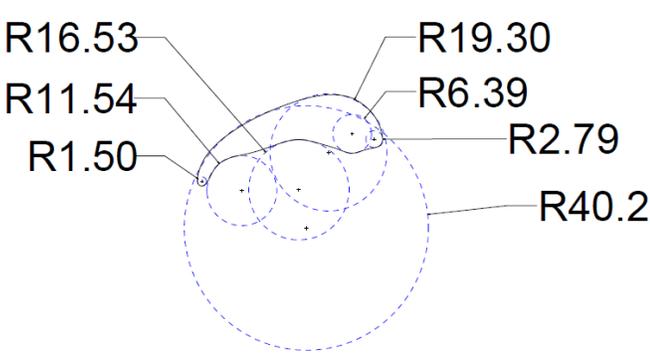
	<p>sí; 2 externas que delimitan las curvas cóncavas y 7 que conforman las curvas convexas.</p> <p>Las circunferencias más pequeñas corresponden a los extremos, una en la punta y 2 circunferencias internas de 7,9 mm de diferencia donde la más pequeña conforma la curva superior.</p> <p>El borde que delimita la zona superior posee una curvas más continuas que se intersectan entre sí, mientras que el lado delimitante de la zona inferior presenta una interrupción que resalta con fortaleza la punta que conforma la lamina</p> <p>La morfología de la lámina a diferencia de la grande posee 2 curvaturas distintas en su borde inferior curvatura que resulta más prominente en la esquina izquierda.</p>
	<p>La lamina pequeña se conforma por 7 circunferencias que se comunican entre sí; 2 externas que delimitan las curvas cóncavas y 5 que conforman las curvas convexas.</p> <p>Las circunferencias más pequeñas corresponden a los extremos, una en la punta y 2 circunferencias internas de 7,02 mm de diferencia donde la más pequeña conforma la curva inferior.</p> <p>El borde que delimita la zona superior posee una curvas más continuas que se intersectan entre sí, mientras que el lado delimitante de la zona inferior presenta más interrupciones, sin embargo en la</p>

	lámina pequeña a diferencia de las anteriores se mantiene lineal, es decir, no presenta quiebres.
--	---

8.2.7. Ficha caracterización morfológica orellana

<i>Imágenes</i>	<i>Conclusiones</i>
	<p>Se puede observar que las láminas poseen una diferencia entre cada una del triple de su tamaño en las láminas usadas para la estructura del modelo de prueba</p> <p>En cuanto a su punto más ancho la discrepancia de medidas entre cada lámina corresponde de 1,05 a 2,95 mm. Sin embargo la mayor diferencia se encuentra en la lámina pequeña a comparación de la mediana, donde se encuentra la diferencia de 2,95 mm.</p>
	<p>La lámina grande se conforma por 8 circunferencias que se comunican entre sí; 1 externa que delimitan las curvas cóncavas y 7 que conforman las curvas convexas.</p> <p>Las circunferencias más pequeñas corresponden a los extremos, 2 en la punta y 2 circunferencias internas donde la más grande conforma la curva superior.</p> <p>La curvatura inferior y superior ocupa toda el área del contorno teniendo unas curvas más pronunciadas en la esquina derecha, sección en la que incrementa su ancho.</p>

	<p>La lamina mediana se conforma por 7 circunferencias que se comunican entre sí; 2 externas que delimitan las curvas cóncavas y 5 que conforman las curvas convexas.</p> <p>Las circunferencias más pequeñas corresponden a los extremos, 2 en la punta y 2 superiores más grandes que se ubican por encima de las anteriores, las circunferencias más pequeñas conforman las curvaturas de la sección inferior, las de radio más amplio forman la curvatura superior que se intersectan con las circunferencias de los costados.</p> <p>El borde que delimita la zona superior posee una curvas más continuas que se intersectan entre sí, mientras que el lado delimitante de la zona inferior presenta una interrupción que resalta con fortaleza la punta que conforma la lámina y otra que</p>

	<p>conforma la cola la cual es de base más ancha y plana.</p>
 <p>The diagram shows a complex curved shape defined by seven circles of different radii. The radii are labeled as follows: R1.50 (smallest circle at the tip), R1.54, R16.53, R19.30, R2.79, R40.2 (largest circle forming the top curve), and R6.39 (circle at the bottom intersection). The circles are arranged to create a smooth, continuous curve that is wider at the base and narrower at the tip.</p>	<p>La lamina pequeña se conforma por 7 circunferencias que se comunican entre sí; 2 externas que delimitan las curvas cóncavas y 5 que conforman las curvas convexas.</p> <p>Las circunferencias más pequeñas corresponden a los extremos de la base, una en la punta (1,50 mm) y 2 circunferencias internas de 1,4 mm de diferencia donde la más pequeña conforma la curva inferior. Del costado derecho en intersección con la circunferencia que conforma la curvatura consiguiente formando así una base más ancha</p> <p>La circunferencia más grande compone la curvatura superior ocupando gran área de su costado formando curvas amplias y parejas.</p>

9. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE DATOS

Claus Mattheck (1.998) The Minimum on Mechanics. En Springer (Ed), Design in nature: learning from trees. (pp. 10)

Delgkika (2016) Definición de fuerza aplicada y conceptos relacionados. Recuperado de: <http://www.porro.com.ar>

Xavier Llimona (1.997) Hongos, Botánica (pp. 267-271)

Miguel Ángel Abián Pérez Manuel García Barbero Kiyanshid Hedjri (2012) Diseño y construcción de estructuras ligeras mixtas de madera laminada y vidrio. AIDIMA. N° de expediente: IMDEEA/2011/20. Recuperado de: <http://extranet.aidima.es>

Julián Alonso - Estudios básicos sobre macromicetos. Obtenido de: www.smlucus.org

José Ponton (2008) La pared celular de los hongos y el mecanismo de acción de la anidulafungina. Revista Iberoam Micol, volumen 25, pp. 78-79 Obtenido de: www.reviberoammicol.com

Antonio Glez Glez (11 de septiembre del 2016). Tema 2: Estructuras (mensaje de un blog). Recuperado de: https://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2011/10/estructuras_revisic3b3n-2012.pdf

Ignacio Urbina Polo (15 de agosto del 2010). Sillas livianas: los compromisos de la estructura y el objeto (mensaje de un blog). Recuperado de:
<http://www.di-conexiones.com/sillas-livianas-el-compromiso-de-la-estructura-y-el-objeto>

Giuliana María Furci George-Nascimento (2007) Fungi Austral: Guía de campo de los hongos más vistosos de Chile. En Chile. Obtenido de: <http://libro.hongos.cl/>

A. E. Delgado A y L. M. Urdaneta G (2002). Hongos Basidiomycota, Orden Agaricales, en cinco municipios del estado Zulia, Venezuela. Venezuela. Revista de la facultad de agronomía, 19 (1). Recuperado de: <http://www.scielo.org.ve/>

Montalti, M. (09 de Febrero de 2015). Oficina Corpuscoli investiga el potencial de los hongos para producir objetos (mensaje de un blog). Recuperado de:
<http://www.catalogodisenio.com/2015/02/09/oficina-corpuscoli/>

Martha Liliana Marín Montoya (2010). De la arcilla al objeto. Revista gráficas, (12). Recuperado de: biblioteca.ucp.edu.co

asturnatura.com. (2004). Agaricales (mensaje de un blog) . Recuperado de:
<http://www.asturnatura.com/orden/agaricales.html#mas-informacion>

Hoy digital (18 de noviembre del 2008) El mobiliario ligero se abre paso en la decoración vanguardista. *Hoy digital*. Recuperado de: <http://hoy.com.do/>

Hettichmagazin (2010) Tecnología potente para muebles ligeros, de http://www.hettich.com/fileadmin/content/mediathek/Hettichmagazin_2

Michael Kuo (2007) The Gilled Mushrooms ("Agaricales"). Recuperado de: <http://www.mushroomexpert.com/>

Jerzy Bohdziewicz, Gabriel Czachor, Paskalis Grzemeski (2013) anisotropy of mechanical properties of mushrooms (*agaricus bisporus*). Polish Society of Agricultural Engineering. Recuperado de: [www. Ptir. org](http://www.Ptir.org)