

**TFG**

---

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN Y ESTUDIO COMPARATIVO DE DESINSECCION EN MADERA CON BIOCIDAS NATURALES O QUÍMICOS.**

**Presentado por María Coello Ortiz**

**Tutor: María del Pilar Bosch Roig**

**Facultad de Bellas Artes de San Carlos**

**Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales**

**Curso 2020-2021**



**UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA**



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES**

## Resumen:

En este trabajo se presenta una propuesta de intervención de dos sillas de madera con un importante Biodeterioro. Las sillas, datadas entre los años 20 y 40 del pasado siglo aproximadamente poseen como principal problemática un ataque de xilófagos con presencia de múltiples orificios.

En primer lugar, se realizará una evaluación del estado de conservación de las piezas centrándonos en el biodeterioro causado por la presencia de xilófagos. Se identificará el tipo de insecto presente, así como si está activo, el alcance del ataque, la fragilidad de la pieza, etc. En segundo lugar, se valorarán diferentes formas de desinsección: tratamientos biocidas químicos tradicionales versus sistemas biocidas naturales basados en aceites esenciales. Evaluando los pros y contras de cada sistema a varios niveles: conservación de las piezas, sostenibilidad medioambiental y coste económico para ver que opción es la mejor para la restauración de estas piezas.

**Palabras clave:** Madera, xilófagos, biocidas naturales, desinsectación

## Abstract:

This work presents an intervention proposal of two chairs made of wood with significant Biodeterioration. The chairs dated approximately between the 20s and 40s of the last century have as a main problem a plague of xylophages with the presence of multiple holes.

First, an evaluation of the state of conservation of the pieces will be carried out, focusing on the biodeterioration caused by the presence of xylophages. The type of insect present will be identified as well as whether it is active, the scope of the attack, the fragility of the piece, etc. Second, different forms of disinfestation will be evaluated: traditional biocidal chemical treatments versus natural biocide treatments based on essential oils. Evaluating the benefits and drawbacks of each system at various levels: conservation of the pieces, environmental sustainability, and economic cost to see which option is the best for the restoration of these pieces.

**Keywords:** Wood, xylophages, natural biocide, disinfestation

## Resum:

En aquest treball es presenta una proposta d'intervenció de dues cadires de fusta amb una important biodeterioració. Les cadires datades entre els anys 20 i 40 del passat segle aproximadament tenen la principal problemàtica d'una plaga de xilòfags amb presència de múltiples orificis.

En primer lloc, es realitzarà una avaluació de l'estat de conservació de les peces centrant-nos en el biodeteriorament causat per la presència de xilòfags. S'identificarà el tipus d'insecte present, així com si aquest està actiu, l'abast de l'atac, la fragilitat de la peça, etc. En segon lloc, es valoraran diferents formes de control: tractaments biocides químics tradicionals versus tractaments biocides naturals basats en olis essencials. Avaluant els pros i contres de cada sistema a diversos nivells: conservació de les peces, sostenibilitat mediambiental i cost econòmic per a veure que opció és la millor per a la restauració d'aquestes peces.

**Paraules clau:** maderas, xilòfags, biocides naturals, desinsectació

## Agradecimientos:

Para comenzar gracias a la Universidad Politécnica de Valencia y al departamento de Conservación y Restauración de la misma por prestarme su ayuda durante éstos años y en concreto a María Teresa Moltó por prestarme el aula de fotografía para realizarles los estudios a las sillas. A José Antonio Madrid por ponerme en contacto con mi tutora cuando todavía no sabía ni por donde empezar.

Gracias a mi tutora de TFG, María del Pilar Bosch por toda la atención a este trabajo y su disponibilidad a resolver mis dudas en todo momento.

Por último a Laura Martínez, la dueña de dichas sillas, que ha puesto en mi toda su confianza y me ha prestado las piezas durante la realización de éste trabajo para su posterior restauración.

# Índice

<b>1.- Introducción</b>	<b>5</b>
<b>2.- Objetivos</b>	<b>6</b>
<b>3.- Metodología</b>	<b>6</b>
<b>4.- Valoración y estudio de las piezas</b>	<b>6</b>
4.1.- Estudio histórico de las piezas	7
4.2.- Tipo de madera	8
4.3.- Patologías	9
4.3.1.- Ataque de xilófagos	10
4.3.2.- Otras patologías	13
4.4.- Propuesta de intervención general	17
4.4.1.- Cronograma y presupuesto	19
<b>5.- Propuesta de desinsectación tradicional</b>	<b>20</b>
5.1.- Productos utilizados tradicionalmente y sus formas de aplicación	20
5.2.- Precio y tiempo de exposición	25
<b>6.- Propuesta de desinsectación con biocidas naturales</b>	<b>25</b>
6.1.- Productos naturales y sus formas de aplicación	26
6.2.- Precio y tiempo de exposición	28
<b>7.- Comparativa entre métodos de desinsectación</b>	<b>28</b>
7.1.- Tabla comparativa de producto	28
<b>8.- Conclusiones</b>	<b>29</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>30</b>
<b>Índice de imágenes</b>	<b>33</b>
<b>Anexo</b>	<b>35</b>

## 1.- Introducción

En este trabajo se ha realizado un estudio valorativo de dos sillas, en las cuales encontramos un problema biológico muy importante, estas están infectadas por una plaga activa de carcoma, la cual se determina que es carcoma común por el tipo de serrín encontrado y el diámetro medio de los agujeros que se hayan en las piezas, estos están alrededor del milímetro y los tres milímetros, además estos orificios no se encuentran taponados, aunque no se haya observado uno de los insectos todo apunta a que son de esta clase.

Existen diferentes formas de desinsectación en madera, hay métodos químicos por los que mediante brocha, pulverización o jeringuilla se impregna la pieza para acabar con la plaga. También están los métodos estáticos, por los que con la ayuda de una bolsa se hace un intercambio de gases, reduciendo el oxígeno al 0'1%. Por otro lado, se encuentran los métodos más novedosos como es el uso de extractos de plantas, en concreto aceites esenciales, ya que estos tienen propiedades insecticidas.

En este caso de estudio, para erradicar la plaga se proponen dos formas de desinsectar las piezas: mediante biocidas químicos y mediante biocidas naturales. El producto químico seleccionado es Xylamón matacarcomas, de la marca comercial es Xylazel®, aplicado mediante jeringuilla en cada orificio para que impregne desde dentro dejando actuar dentro de una bolsa durante un día. El producto natural seleccionado consiste en el uso de aceites esenciales en vapor, ya que diversos autores han demostrado sus propiedades insecticidas al emplearlo de forma gaseosa dentro de una bolsa durante varios días.

Con toda esta información se pretende hacer un estudio crítico comparativo para valorar los pros y los contras de ambos métodos a varios niveles conservación de las piezas, sostenibilidad medioambiental y coste económico. Esta comparativa se va a hacer de forma objetiva y teórica ya que no se han realizado ensayos sobre la obra seleccionada, pero permitirá valorar cual es la mejor opción para una futura restauración de estas piezas.

## 2.- Objetivos

Como objetivo principal se ha establecido el estudio de la problemática biológica de la obra, en este caso de un ataque de insectos xilófagos, en concreto de la carcoma común o *Anubium Punctatum*, así como la valoración de dos opciones de erradicación: químicas o naturales basadas en aceites esenciales.

Los objetivos secundarios serían:

- Valorar el estado de conservación de la pieza
- Proponer una propuesta de desinsectación mediante biocidas químicos
- Proponer una propuesta de desinsectación mediante biocidas naturales
- Estudiar los pros y los contras de los tipos de tratamientos

## 3.- Metodología

La metodología empleada en primer lugar es un estudio del estado de conservación de la obra de forma visual y fotográfica, haciendo mapas de daños virtuales para determinar todas las patologías de la obra, así como su alcance. El estudio de la obra se completa mediante la información aportada por la propietaria de las obras, dado que conoce información relevante de las mismas como es su lugar de procedencia y la antigüedad de las mismas.

Por otro lado, se realiza una fase de búsqueda bibliográfica así como su lectura crítica y comparativa de diferentes memorias, monografías, artículos y libros de forma objetiva para posteriormente hacer una propuesta de intervención tradicional y con otra alternativa menos conocida como son los aceites esenciales utilizados como biocidas, así como para poder establecer una comparativa crítica de los diferentes métodos de desinsectación de las piezas, por último se hará un análisis de cual de las dos es la mejor opción para tal fin.

## 4.- Valoración y estudio de la pieza

En este punto se va a tratar de explicar la situación de las piezas, su origen, tanto por la parte histórica de las piezas (figura 1) como por la de sus materiales constitutivos, haciendo un estudio detallado de las mismas, por otro lado se hablará de las patologías que encontramos en ellas, tanto de la que fundamenta este trabajo que es el ataque de insectos xilófagos como de todos los daños que podemos observar a simple vista. Por último se explicara la propuesta de restauración sin incluir la desinsectación ya que esos puntos están destinados a una investigación más profunda a lo largo del trabajo



Fig.1 Sillas anteriores a la restauración

#### 4.1.- Estudio histórico de las piezas

Estas piezas pertenecían al colegio de Santa María de Jesús, el cual se localizaba en el barrio valenciano de Patraix, actualmente haciendo una búsqueda de dicha institución tan solo nos encontramos con una parroquia con este nombre, la cual pertenecía a un convento que se encuentra en la parte de detrás, este pertenecía a la orden franciscana, la cual sufrió la desamortización de este en el 1835<sup>1</sup>.

Siguiendo con la búsqueda nos encontramos con las diferentes construcciones que se han realizado en ese espacio se encontraban, en primer lugar una industria, la cual perduro hasta el 1866, en ese momento la diputación valenciana lo compró para rehabilitar el espacio y construir un nuevo sanatorio mental o manicomio, hasta el año 89, debido a la construcción de nuevos centros éste se cerró. Éste espacio se reinventó de nuevo creando el Archivo General y Fotográfico de Valencia, un colegio y un colegio, aquí se encontraría por tanto el centro al que pertenecían las piezas el cual posteriormente se derruyó, por lo que algunos profesores rescataron algunas partes del mobiliario como es el caso de estas sillas, la familia de la dueña tiene un total de 4 piezas las cuales guardan con mucha estima dado que es una herencia familiar incalculable.

Las piezas más que un valor histórico tienen un valor sentimental y de reliquia dado por la propia familia al ser parte de su historia, dado este punto

<sup>1</sup> Parroquia de Santa María de Jesús - Plaza de Jesús, 9  
Ex-Convento de Santa María de Jesús Disponible en: <http://www.jdiezarnal.com/valencia-iglesiadesantamariadejesus.html> [consulta 10 de Mayo de 2021]

tiene gran importancia su conservación y su perdurabilidad en el tiempo, para que estas pasen de generación en generación.

#### 4.2.- Tipo de madera



Fig 2. Muestra de madera vista en la lupa

Nos encontramos ante dos piezas de madera maciza a las que en primer lugar se les hace un estudio visual, además de histórico para decidir la clase a la que pertenece.

En primer lugar se sabe que las sillas pertenecían a un colegio por lo que son de un bajo coste, se retirarían de esta lista todas las maderas duras como pueden ser el roble o el cedro. Por costes las más baratas son las provenientes de arboles de conífera<sup>2</sup>, dejando en este lugar al abeto y al pino.

Realizando un examen visual se llega a la misma conclusión, ya que como se ve en las zonas que no tienen suciedad ni barniz oxidado, nos encontramos ante un color claro como el de las coníferas, además en algunas partes de las sillas se pueden ver los nudos de la madera y en todas las partes de las piezas se ven las vetas de ésta.

Por otro lado para corroborar estos datos se han recogido unas pequeñas muestras (figura 2) de madera para llevarlas al microscopio óptico y de este modo corroborar a cual tipo de madera es.

Para ello se ha utilizado la comparativa de imágenes de la misma índole teniendo en cuenta que tipo de corte se le realizó a la madera, el cual era tangencial, se tomo este corte para crear el menor daño a la pieza.

En el tipo de corte que se le efectuó a la madera se observan los radios leñosos, además de los vasos<sup>3</sup>, en este caso se ven una especie de líneas continuas (figura 3a).



Fig 3 a. Vista de la muestra de madera en microscopio óptico

<sup>2</sup> GÓMEZ VARELA, Natalia. Mejoramiento del proceso y caracterización de selección de madera para su transformación en la planta de producción de muebles Bovel. 2014.p21

<sup>3</sup>

CARRERAS RIVERY, R. y PÉREZ MARÍN, E., 2018. Maderas en bienes culturales europeos : identificación microscópica y casos prácticos . València: Universitat Politècnica de València. ISBN 9788490486290. p, 28

Se observó una estructura sencilla (Figura 3b) en la que se encuentran unos canales con paredes muy delgadas, teniendo en cuenta todo esto junto a la observación se puede determinar que esta madera pertenecía a un árbol de conífera, y después de la observación comparativa de las imágenes de microscopio se diría que pertenece a la familia botánica de las *Pinaceae*,<sup>4</sup> es decir al pino

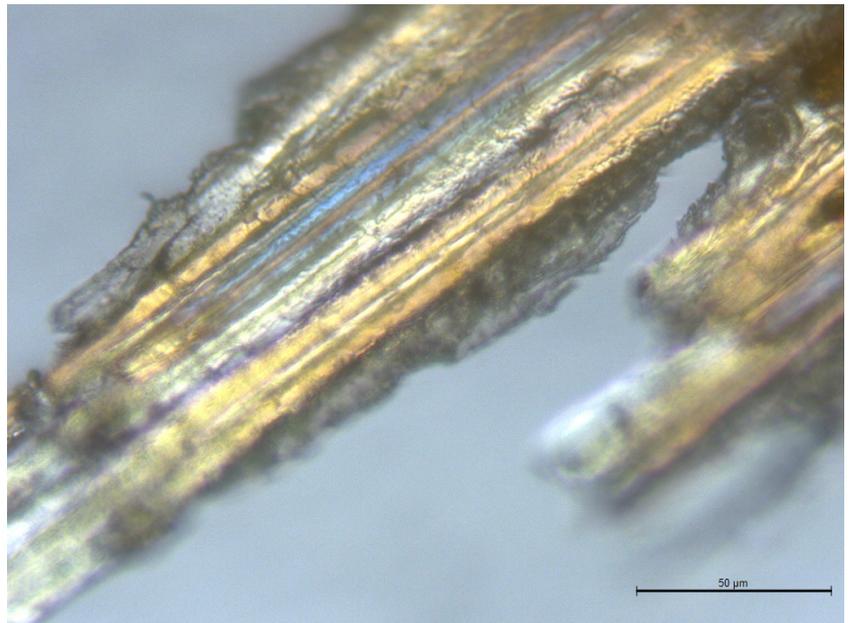


Fig 3 b. Vista de la muestra de madera en microscopio óptico

#### 4.3.- Patologías

En este punto se va a tratar los diferentes daños que tienen las piezas, en primer lugar se hablará de el más destacable, además de ser el eje central de este trabajo, es el ataque de insectos xilófagos, este problema fue el principal para que la dueña pidiera una restauración de las sillas, posteriormente se trataran el resto de problemáticas.

Es destacable los daños de mayor magnitud que se observan en las sillas son de tipo biológico, una problemática que se encuentra en muchos bienes culturales, ya sea por problemas de humedad, que hacen que proliferen microorganismos o por algún ser ya sea artrópodo o mamífero que se coma el objeto o pieza y lo descohesione de tal forma que la lectura de la misma pueda llegar a ser incomprensible.

4

CARRERAS RIVERY, R. y PÉREZ MARÍN, E., 2018. Maderas en bienes culturales europeos : identificación microscópica y casos prácticos . València: Universitat Politècnica de València. ISBN 9788490486290. p. 68



Fig 4. *Anobium Punctatum*  
 Tratamiento para las Plagas de la madera  
 | pestrapid. (s. f.). pestrapid. <https://www.pestrapid.com/servicios/plagas-de-la-madera/>

En cuanto a los factores que pueden ser los causantes de éstos biodeteriogenos<sup>5</sup> se encuentra el contenido del agua que tenga la misma, el PH o los propios factores químicos (hay una asimilación y una excreción al descomponer los nutrientes crea una reacción química, la cual crea el daño en el objeto) y físicos (un microorganismo como pueden ser los hongos atacan a la pieza creando una pérdida de materia), además están los más conocidos que son los relacionados con el ambiente en el cual se encuentran, favorece a que éstos organismos se desarrollen las temperaturas altas, un alto grado de humedad, poca luz y el polvo o la suciedad acumulada en las superficies.

Dichos factores han afectado a las piezas del estudio, lo que ha contribuido al deterioro de las mismas.

Es de gran importancia para que después de una restauración se tomen medidas de conservación preventiva de las sillas en éste caso dado el gran daño que han sufrido ya.

Si no se elimina todo rastro de biodeteriogeno la obra no estará restaurada.

#### **4.3.1.- Ataque de insectos xilófagos**

En este punto vamos a tratar sobre estos insectos, en concreto de la carcoma y de cómo se ha identificado el tipo al cual pertenece, dado la amplitud de los orificios en la madera y el serrín que sigue desprendiendo, por lo que se ha determinado que esta plaga sigue activa dentro de las piezas.

Los anóbidos pertenecen a la familia de los coleópteros, por lo que la vida de la larva se desarrolla dentro del objeto que se comen, en este caso sería la madera, por lo que esta se trataría de carcoma, si hubiera habido un resto o se hubieran visto insectos saliendo de la pieza podría tratarse de termitas ya que estas tienen su fase larvaria fuera de la pieza de la cual extraen alimento.

Se conocen unas mil especies de carcomas en el mundo, en Europa se han encontrado unas ochenta<sup>6</sup>, por lo que son un gran daño para los bienes materiales ligneos y constituyen una plaga peligrosa.

La carcoma (figura 4) como se ha dicho pertenece al grupo de los anóbidos, su nombre significa volver a la vida en griego<sup>7</sup>, dado que estos animales tienen la capacidad de parecer muertos cuando sienten peligro.

En cuanto a sus fases (figura 5) la primera sería el huevo, el cual lo deposita la hembra en grupos de hasta seis, en una antigua localización de túneles creados por larvas o en las salidas de los insectos ya adultos. Es decir en los orificios superficiales que vemos, estos son de color blanco perlado, tienen una forma alargada como un grano de arroz y miden entre los 0,6-

5 MÉNDEZ, Patricia. Conservación y restauración de textiles Dalmática del Museo Religioso de la Catedral Vieja de Cuenca. 2007. Tesis de Licenciatura. Universidad del Azuay.

6 MARTÍN DIÉGUEZ, J., 1960. La carcoma de la madera y métodos para combatirla. : (Anóbidos dañinos en muebles y construcciones). Madrid: Ministerio de Agricultura.

7 DE SANTIS, Luis. Las carcomas de los muebles. Museo, 2002.

0,7 mm de largo y los 0,4-0,5 mm de ancho, cuando la larva va a eclosionar el huevo la tonalidad del mismo pasa de translúcida a opaca. Después llega la fase de larva, tiene un color blanco y es curva y carnosa y puede medir entre 5 y 10 mm de longitud, el número de bandas dorsales determina a que especie pertenece. Tienen una cápsula cefálica, antenas retráctiles, ojos, boca con una estructura compleja, en cuanto a las patas hay especies que no tienen más de cuatro, estas son cortas y acabadas en unas uñas, la vida de estas puede durar desde tres a cinco meses. La siguiente fase es la de pupa, tiene una cutícula fina, mirando el noveno y décimo esternito (las placas que se encuentran en el pecho del insecto)<sup>8</sup> se puede averiguar el sexo al que pertenecerá el insecto adulto siendo más anchos en el caso de las hembras, esta fase está comprendida entre los meses de julio y agosto en nuestro hemisferio, es decir que cuanto más calor hace hay mayor probabilidad de que llegue la larva a esta fase. Por último se encontraría la fase adulta el promedio de vida en esta fase está entre los 14 y 52 días.

En resumen, la característica más importante de este insecto es que se alimenta de la madera durante su fase larvaria<sup>9</sup>, en este momento crean las galerías estas permanecen dentro un largo periodo por lo que son las que crean el mayor daño, dejando hueca la pieza en la que se encuentran en varias generaciones.

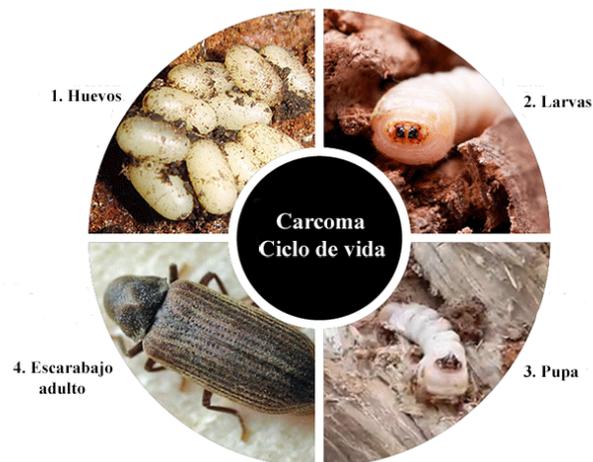


Fig 5 Ciclo de la carcoma Ciclo de vida de las carcomas o gusanos de madera junio 2021. (s. f.-a). Termitasymas.com. <https://termitasymas.com/carcoma/ciclo-de-vida-de-la-carcoma/>

Se sabe que la carcoma se alimenta de ciertos muebles ya no solo porque la madera en maciza como pasa en estas sillas, si no porque esta tiene cierto

8 Esternito. Biodiversidad Virtual [en línea]. 2 de febrero de 2011 [consultado el 21 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.biodiversidadvirtual.org/taxofoto/glosario/848>

9 Carcomas | Red Demon. Red Demon | Red Demon [en línea]. [sin fecha] [consultado el 21 de junio de 2021]. Disponible en: <http://www.reddemon.es/content/es/default/carcoma/>

grado de humedad, lo que atrae a este insecto a adentrarse en la pieza, como se puede observar, en las patas de las sillas también hay moho, por lo que se ha expuesto a unos parámetros incorrectos.

Como características físicas se encuentran su cuerpo ovalado, pequeño entre los 2 y 9 mm, tienen una tonalidad de marrón oscuro, los adultos tienen una cabeza encapuchada desde la parte superior, esta se puede retraer de forma que quede casi invisible desde la parte lateral del insecto. También tienen antenas que de normal se encuentran a los lados de la cabeza, sus ojos son abultados y redondos en algunos casos cerca de las antenas. Por otro lado se encuentra el protorax (se trata del segmento primero en el que está dividido el torax)<sup>10</sup> en la parte superior del pecho y posterior a la cabeza, aquí es donde se encuentra el capuchón de recubrimiento cuando está escondido. Las patas son fuertes ya que las dobla e incluso las puede retraer debajo del cuerpo. Los élitros (alas anteriores que son más duras y protegen a las siguientes)<sup>11</sup> protegen las alas, por lo que se encuentran la parte posterior al protorax.

Estos insectos tienen su fase de trabajo más activa al atardecer y sobretodo cuando hace calor se vuelven todavía más activos, en todas sus fases de crecimiento, se mueven más despacio cuando las temperaturas son inferiores a 14 °C.

Al tener alas tienen la capacidad de volar, aunque este vuelo es muy lento, además de tener un recorrido corto, no se sabe el porque vuelan, si para evitar caídas o de forma intencionada.

En cuanto a la especie exacta a la que pertenece la plaga que se encuentra en las piezas por características de sus orificios y del serrín, probablemente se trataría de *Anobium Punctatum* (figura 6), ésta se caracteriza por tener una longitud de entre 3 y 4 mm dejando agujeros de entre 1,5 y 2 mm de forma circular, son más activos al atardecer y en el mes de junio. Los grupos de huevos son de 3 o 4 y con un máximo de 40 de ellos. En el clima de España la vida de estos insectos puede estar al rededor de los 2 años incluso llegando a los 3 en zonas de mucho calor.

10 protórax | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario [en línea]. [sin fecha] [consultado el 21 de junio de 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/protórax>

11 élitro | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario [en línea]. [sin fecha] [consultado el 21 de junio de 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/élitro>



Fig 6. Daños de la carcoma en una de las sillas

#### 4.3.2.- Otras patologías

Al hacer el estudio de las sillas (figura 10 a y b) nos encontramos ante diversos problemas típicos de la madera (gráficos 1 y 2):

- Barniz oxidado: En todo el conjunto hay zonas donde el barniz que se le aplicó ha oscurecido con el tiempo haciendo poco visible el color original tanto del mismo barniz como de la madera. (Figura 7)

- Suciedad superficial: tanto por polvo como por el propio serrín creado por la carcoma que se encuentra en el interior la pieza se encuentra en muy mal estado. (Figura 7)



Fig 8 Ejemplo de mancha de pintura blanca



Fig 7 Ejemplo de barniz oxidado con suciedad incrustada

- Pintura blanca: Se desconoce el porque hay manchas de pintura blanca en las piezas, parecen de origen vinílico o acrílico, se descarta el origen oleoso. (Figura 8)



Fig 9. Ejemplo de humedad en una de las patas

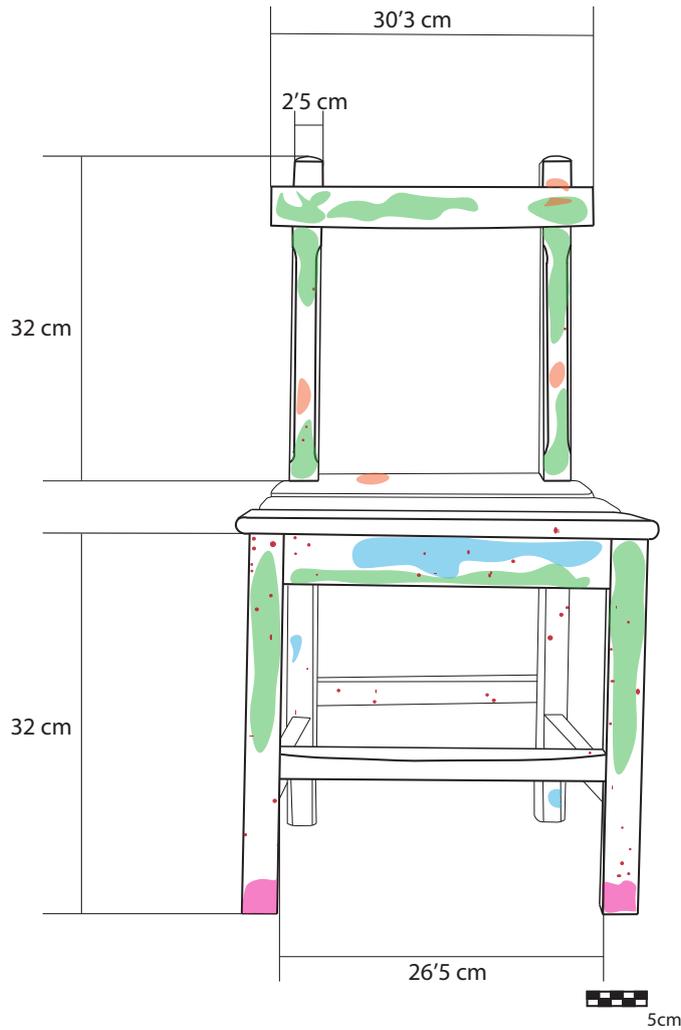
-Humedad: Las patas de ambas sillas tienen manchas de humedad, podría haber ocurrido al encontrarse en un lugar con una humedad elevada y al estar éstas desprotegidas de la misma (cuando la dueña entrega las sillas se encuentran en una bolsa de basura y las patas están fuera ya que la misma está perforada por la parte de abajo, una de ellas está más afectada que la otra, incluso podría tener hongos xilófagos<sup>12</sup> o de pudrición, ya que tiene un aspecto quebradizo y blanquecino, como si hubiera desaparecido la lignina<sup>13</sup>. (Figura 9)



Figura 10 a y b Fotografía frontal de las sillas por separado

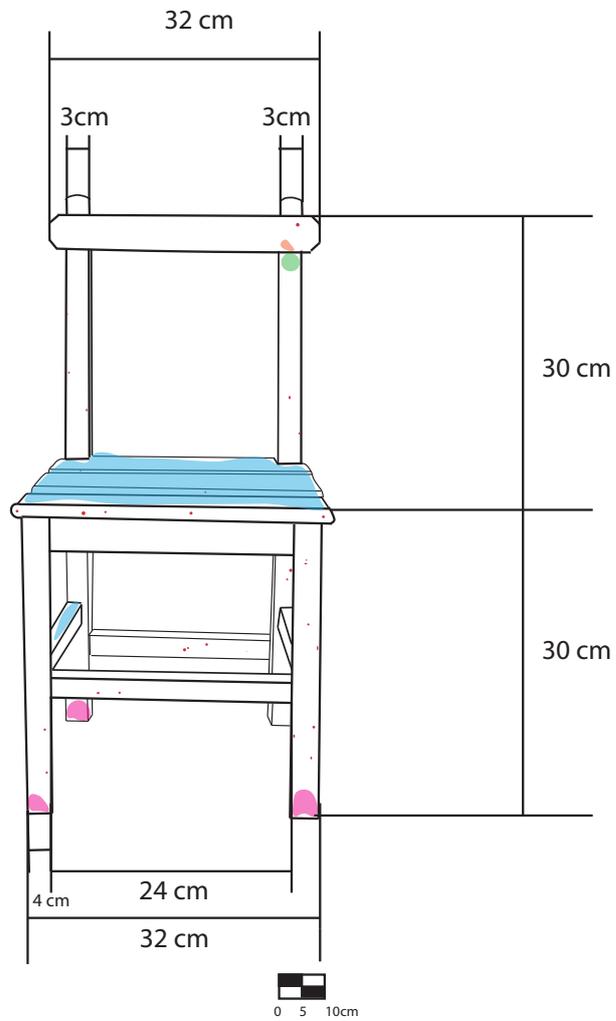
12 GRAFIÁ SALES, J.V. y SIMÓN CORTÉS, J.M., 2018. Alteraciones, soluciones e intervenciones de restauración en obra lignea policromada . València: Universitat Politècnica de València.

13 BARREIRO, Silvana; HIRSCH, Tatiana. Protección de la madera. 2011. p11



<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Barniz oxidado</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #D2691E; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Ataque de insectos xilófagos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pintura blanca</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #6495ED; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Suciedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #800080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Humedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #808080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rotura de la madera</li> </ul>	<p><b>SILLA NÚMERO 1</b></p> <p>Grado en Restauración y Conservación de Bienes Culturales</p> <p>Propuesta de intervención y estudio comparativo de desinsectación en madera con productos naturales o químicos</p> <p>María Coello Ortiz      Curso 20/21</p>
	

Graf 1. Mapa de daños de una de las sillas



<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Barniz oxidado</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #F08080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Ataque de insectos xilófagos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFDAB9; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pintura blanca</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Suciedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFB6C1; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Humedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #A0522D; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rotura de la madera</li> </ul>	<p><b>SILLA NÚMERO 2</b></p> <p>Grado en Restauración y Conservación de Bienes Culturales</p> <p>Propuesta de intervención y estudio comparativo de desinsectación en madera con productos naturales o químicos</p> <p>María Coello Ortiz      Curso 20/21</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>CRBC</p> </div> </div>
--	--

Graf 2. Mapa de daños de una de las sillas

#### 4.4.- Propuesta de intervención general

En este apartado se va a tratar de explicar los diferentes procesos que se van a llevar a cabo para solucionar cada una de las patologías mencionadas en el punto anterior, excepto la parte de desinsectación ya que en este trabajo cobra una mayor importancia y está destinada la comparativa entre tratamientos tradicionales químicos y los novedosos con aceites esenciales.

Los puntos que se van a seguir en orden son:

**-Limpieza:** Del barniz y de la pintura blanca que se encuentra como capa más superficial de las sillas.

Para realizar este proceso en primer lugar habrá que hacer unas pruebas de solubilidad para conocer cual es el mejor disolvente para este menester, se procedería a utilizar por tanto acetona con agua al 50% y alcohol con agua en la misma proporción. En el caso de que ninguna de las dos formas funcionara se procedería a subir el valor del disolvente.

Todo este proceso se llevará a cabo con ayuda de lana de algodón que se irán renovando cuando se hayan ensuciado para no pasar la suciedad de una parte a otra de las piezas. Éstos se irán introduciendo en una hisopera para su posterior reciclaje al estar manchados de disolvente.

Si hubiera zonas que la suciedad fuera muy dura y con este método no resultara efectivo, se procedería a hacer lijado con una lija fina y de forma muy suave de forma que se pueda retirar la capa afectada sin dañar la madera .

En cuanto a la limpieza de los hongos que se encuentran en las patas después de éste proceso en las piezas sería necesario aplicarle un producto fungicida como puede ser Xylazel Fondo WB Multitratamiento®, el cual se podría aplicar con brocha, seca en una hora y se podría repetir el proceso a las 24h para asegurar la eliminación completa de los hongos.

La limpieza en cualquier objeto es irreversible por lo que hay que poner un límite y continuarlo en toda la obra, en este caso las dos sillas han de quedar al mismo nivel de limpieza, ya que pertenecen al mismo juego y así lo ha pedido la dueña.

**-Desinsectación** (se trata en los puntos 5, 6 y 7, además de en sus correspondientes subpuntos): terminar con la plaga que afecta a las piezas.

**-Reintegración y Consolidación final:** Con este proceso se pretende devolver la estabilidad a la pieza que al estar afectada por una plaga de insectos xilófagos por su interior se encuentra hueca y con canales que han creado estos.

Para ello se realizará una inyección de un consolidante como puede ser el Paraloid B72®, el cual tiene unas propiedades óptimas para la realización de este proceso, ya que es transparente e inocuo para la obra. Se suele emplear con este fin y es presentado como unas bolitas transparentes que están disueltas en disolventes, entre los que se encuentran el etil acetato.

Para la reintegración de los orificios provocados por la carcoma, se utilizará una masilla epoxi para madera, se podría elegir cualquier marca comercial,

pero una que se utiliza en restauración es la Araldite®, ésta se utiliza para sellar, por lo que es el método idóneo, se aplicaría en los huecos y con ayuda de un algodón con acetona se retiraría el exceso de inmediato, ya que éstas resinas son de secado rápido, por lo que al solidificar son difíciles de retirar.

En la siguiente jornada se le realizaría el acabado final mediante la protección con una cera, que al igual que con la resina se podría elegir cualquier marca comercial, como puede ser Liberon®, éste tiene un tiempo de secado de entre 2 y 4 horas dependiendo de los factores ambientales.

**-Conservación preventiva:** Para una obra que ha estado tan dañado por biodeteriogenos se necesita pautar una serie de medidas para que no vuelva a suceder.

El lugar donde se encuentren las sillas después de la restauración es muy importante, al estar en un domicilio particular no se va poder tener el habitáculo a una temperatura y una humedad constante como debería ser, pero sí que sea un sitio con buena ventilación, luminoso para que no se vuelvan a crear hongos. Aunque éstos valores estarían correctos si están compensados el uno con el otro, ya que a menor temperatura mayor será la humedad y al revés, por lo que se estima que la temperatura óptima estaría sobre los 22 °C y la humedad al rededor del 50% de humedad, para que la madera ni se reseque ni quede tan húmeda como para que volviera a tener problemas de microorganismos.

La limpieza de la suciedad superficial de forma periódica es muy importante para que no vuelva a tener ataques de insectos xilófagos. Lo correcto sería una vez a la semana para que la suciedad no se vuelva incrustar o quede endurecida. Con la utilización de un trapo limpio sería suficiente para proteger las piezas con el tiempo.

Dado el estado en el que se encuentran, después de la restauración habría que tener mucho cuidado con el peso que se le coloque ya que no volverán a su estado funcional, pero no habría problema si se le coloca encima algo de poco peso.

En ningún caso éstos muebles deberían volver al sitio donde se encontraban, dado que por las condiciones que tenían los daños fueron mayores.

Éstas medidas en ningún caso pueden ser opcionales después de un proceso de restauración, ya que lo que hacen es que las piezas intervenidas perduren en las mejores condiciones posibles durante más tiempo.

**4.4.1. Presupuesto y cronograma****Horas empleadas por procesos:****Limpieza:** 8 horas**Desinsectación:** 2 horas**Reintegración y consolidación final:** 10 horas**Total de horas trabajadas:** 20

<b>MATERIALES FUNGIBLES</b>					
<b>CÓDIGO</b>	<b>PRODUC- TO</b>	<b>PROVEE- DOR</b>	<b>UNIDAD DE VENTA</b>	<b>PRECIO SIN IVA</b>	<b>IMPORTE</b>
MAT-001	Acetona	CTS	5 l.	12'91	7'75
MAT-002	Agua des- tilada	Mercado- na	5 l.	1'38	1'38
MAT-003	Algodón	Mercado- na	150 g.	0'95	0'47
MAT-004	Paraloid B72®	CTS	1 Kg.	15'54	4'66
MAT-005	ARALDI- TE®	BAUHAUS	10 ml.	6'25	6'25
MAT-006	Etil ace- tato	NAZZA	1 l.	5'02	2'5
MAT-007	LIBERON®	BAUHAUS	250 ml.	16'99	4'25
HER-001	Jeringuilla	Gran Vela- da (mate- rial para tu creativi- dad)	1 unidad	0'78	0'78
HER-002	Lija	Tot en Art	1	1'10	1'10
MAT-008	Xylazel Fondo WB Multitra- tamiento®	Planeta Huerto	750 ml.	13'00	1'3
				73'92	30'44

<b>MATERIAL NO FUNGIBLE</b>					
<b>CÓDIGO</b>	<b>PRODUC- TO</b>	<b>PROVEE- DOR</b>	<b>UNIDAD DE VENTA</b>	<b>PRECIO SIN IVA</b>	<b>IMPORTE</b>
HER-003	Espatula	Tot en Art	5	1'04	0'5
				1'04	0'5

SALARIO TÉCNICO				
CÓDIGO	ACTIVIDAD	PRECIO UNITARIO SIN IVA	HORAS TRABAJADAS	BASE IMPONIBLE
1	TÉCNICO 1	20	20	400
				400

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	430'94
--	--------

13% de gastos generales	56'02
10% Imprevistos	43'09
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	530'05

21% IVA	111'31
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>641'36</b>

## 5.- Propuesta de desinsectación de forma tradicional

En este apartado se va a tratar de describir las diferentes formas de desinsectación en madera de forma tradicional con productos químicos, valorando sus pros y sus contras.

### 5.1.- Productos utilizados tradicionalmente y sus formas de aplicación

La desinsectación de mobiliarios se ha realizado desde la antigüedad dada la gran problemática que conlleva, ya no solo para los muebles que se encontraban en las viviendas si no también para las propias estructuras de las casas que se realizaban con vigas de madera, las cuales en muchos casos se veían afectadas por ataques de insectos que comían el interior de las mismas dejándolas huecas y con la posibilidad de derrumbe. Existen escritos muy antiguos que hablan de las formas de combatir contra estas plagas. Es importante recalcar como ya se ha contado que lo que más atrae a estos insectos son los climas húmedos y con altas temperaturas como puede ser el nuestro, y que si esto no se controla el problema se va repetir, además de que es muy complicado acabar con ellos dado que se hacen los muertos como se ha contado en el punto que trata sobre la problemática en las piezas centrales de éste trabajo.

Retomando la utilización de químicos para la desinsectación de madera, en concreto para acabar con plagas de *Anobium Punctatum* hay tratamientos químicos también llamados curativos, los cuales mediante empleo de sustancias como los fumigantes se intenta erradicar estas plagas. Éstos comenzaron su utilización en el siglo XIX, los cuales eran derivados del petróleo dado que en este siglo comenzó su auge para diferentes menesteres, las variantes de esta sustancia eran tóxicas, además de crear decoloraciones en las obras, por lo que posteriormente se buscaron alternativas, en este caso, como derivados, se crearon entre otros el Tetracloroetano (líquido denso con olor dulce, compuesto orgánico volátil, es muy tóxico)<sup>14</sup> o el DDT (Diclorodifeniltrocloroetano, sustancia utilizada como insecticida en cosechas en la actualidad se utiliza en muy pocos países, es tóxica)<sup>15</sup>. Éstos utilizaban como vehículo aceites secantes lo que hacía que penetrasen.

En este siglo también se utilizaron los aceites de alquitrán, los cuales a pesar de ser incoloros creaban una capa grasa disolviendo algunos aglutinantes en el caso de que tuviera capa pictórica, además de éste, se encuentra la utilización de la fumigación mediante productos como el óxido etileno (gas con olor dulce, se utiliza para crear sustancias anticongelantes, y en pequeñas cantidades como fumigante al dañar el ADN, lo que hace que ésta sustancia sea cancerígena)<sup>16</sup> o el bromuro de metilo (se trata de un gas sin olor ni color, al descomponerse por calor y ser inflamable produce humo tóxico, es peligroso para los seres humanos ya que puede provocar daños en el sistema respiratorio o urinario entre otros)<sup>17</sup>.

Durante este periodo, la sociedad se encontraba devastada por culpa del colera<sup>18</sup>, por lo que la limpieza era de gran importancia y desinfección, para acabar con la pandemia. Por ello se incrementó la búsqueda de nuevas soluciones tanto en éste campo como en el agrícola (se utilizaban los mismos productos que los que se empleaban para terminar con las plagas en los hogares), ya que por culpa de los productos que se utilizaban en los campos por las plagas también morían personas tanto por alimentarse con éstos productos como los propios trabajadores al tener un alto grado de toxicidad<sup>19</sup>.

14 Tetracloroetano 1,1,2,2 | PRTR España. PRTR España | Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España) [en línea]. [sin fecha] [consultado el 22 de junio de 2021]. Disponible en: <https://prtr-es.es/Tetracloroetano-1122-,15643,11,2007.html>

15 Resúmenes de Salud Pública - DDT, DDE y DDD | PHS | ATSDR. Agency for Toxic Substances and Disease Registry [en línea]. [sin fecha] [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs35.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs35.html)

16 Óxido de etileno. Instituto Nacional del Cáncer [en línea]. 20 de marzo de 2015 [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/oxido-de-etileno>

17 ICSC 0109 - BROMURO DE METILO. International Labour Organization [en línea]. 2018 [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: [http://www.ilo.org/dyn/icsc/show-card.display?p\\_card\\_id=0109&p\\_version=2&p\\_lang=es](http://www.ilo.org/dyn/icsc/show-card.display?p_card_id=0109&p_version=2&p_lang=es)

18 VIDAL GALACHE, Florentina. La epidemia de cólera de 1834 en Madrid, asistencia y represión a las clases populares. 1989.

19 RAYA, Aniceto Juan Sánchez. Mesa Redonda: Sanidad Ambiental Plaguicidas y Fitosa-

Continuando la línea histórica, llegamos al siglo XX donde encontramos la utilización de carbolíneo (sustancia protectora de alta densidad, es muy penetrante y de larga durabilidad, actualmente se utiliza en maderas con un contacto directo a altos grados de humedad por lo que tiene gran facilidad a crear moho y por lo tanto que se pudra)<sup>20</sup>.

Llegado a nuestro siglo se ha extendido la utilización de químicos tanto fumigantes como insecticidas líquidos (éstos son los que se van a utilizar para los posteriores como estudio completo para la posterior comparativa con los métodos novedosos basados en aceites esenciales).

Cuando se intenta erradicar cualquier plaga lo más importante es acabar con los huevos, ya que si éstos no llegan a eclosionar la especie no perdura, en el caso del *Anobium Punctatum*, los huevos son dejados por las hembras en los túneles con mayor rugosidad, están formados por grupos de entre 3 y 6, con una vitalidad de unas semanas, por lo que no hay mucho tiempo de actuación, es importante que el método utilizado como erradicante tenga la capacidad ya que puede atacar a otra fase del insecto pero que no sea igual de eficaz, ya que encontramos en algunos casos métodos de prevención, los cuales utilizan hormonas extraídas de la hembra, exactamente de su abdomen, lo que atrae ambos sexos<sup>21</sup> (estos insectos se guían por sus hormonas para seguir los caminos dentro de los túneles), también sirve para detectar una plaga ya que los insectos se quedan atrapados dentro de las trampas, este tipo de medidas se toman con muchas clases de plagas, una conocida es la de las polillas de los alimentos que al igual que éstas tienen feromonas y un pegamento lo que hace que estos insectos se queden atrapados. Hay que recordar que este realmente no es un método de desinsectación aunque a la larga con mucho tiempo de utilización podría llegar a serlo.

En cuanto a los tratamientos químicos que se utilizan en la actualidad se podrían separar como: los fumigantes por medio de gases y la inyección de insecticidas, los cuales están utilizándose cada vez más, dado el bajo nivel de toxicidad que contienen en comparativa con los anteriores.

**Fumigantes:** éstos productos se utilizan forma de gas por lo que se crea una combustión dejando partículas inertes sobre la pieza<sup>22</sup>, de forma que tenga un alto poder de penetración acabando con las larvas en todos los casos. Todos los productos que se utilizan como fumigantes y que se van a nombrar son altamente tóxicos para el ser humano por lo que hay que

---

nitarios.

20 Carbolíneo – Química Universal. Química Universal [en línea]. [sin fecha] [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://quimicauniversal.cl/www/productos/carbolíneo/>

21 VALENTÍN RODRIGO, N., PÉREZ MARÍN, E., VIVANCOS RAMÓN, V. y IBIZA, S., 2008. La desinsectación de la madera, revisión de los últimos sistemas . Valencia: Editorial UPV. ISBN 9788483633106.

22 GRAFIÁ SALES, J.V. y SIMÓN CORTÉS, J.M., 2018. Alteraciones, soluciones e intervenciones de restauración en obra lignea policromada . València: Universitat Politècnica de València.

intentar utilizar otros métodos y éste sería el menos aconsejable.

Dentro de estos gases de más aconsejable a menos están: Bromuro de metilo y el Tetracloruro de carbono.

Comenzando con el Bromuro de metilo (figura 11) nos encontramos ante un gas que no tiene ni color ni olor, se utiliza con cámaras de vacío y mediante presión atmosférica, según el menester se utiliza una cantidad u otra, en el caso de interiores sería 20 gr. por metro cúbico<sup>23</sup>, bajo lonas serían 70 gr. El tiempo en estos casos sería de una exposición al producto durante 24 horas en el segundo caso y en el primero 72 horas. Para realizar la desinsectación es aconsejable realizar estos métodos cuando hay temperaturas superiores a los 16 Cº ya que es cuando las larvas están más activas por lo que es más fácil acabar con ellas en menor tiempo. Este producto se utiliza en gran medida tanto en cultivos como en almacenes en la actualidad, siendo muy eficaz, aunque hay que reseñar el gran problema que ocasiona a la salud si se deposita en alimentos y es ingerido por un ser humano, la aceptación de este producto por el individuo es de 0,3 mg. por Kg. del mismo.

Puede causar cáncer de piel y enfermedades oculares, por ello en 2015<sup>24</sup> comenzó su eliminación y empezó la búsqueda de un sustituto igual de potente.

Como problemática ante la utilización en bienes culturales está el oscurecimiento de capas pictóricas y reblandecimiento de aglutinantes.

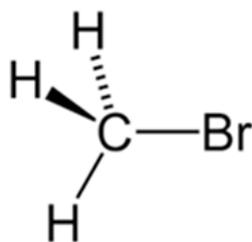


Fig. 11 Nomenclatura y formulación del Bromuro de metilo. JungChileBromuro de Metilo. (s. f.). JungChileInicio. <http://jungchile.cl/bromuro-de-metilo.html>

Fórmula Química	CH <sub>3</sub> Br
Peso Molecular	94,95 g mol <sup>-1</sup>
Densidad	1,73 g cm <sup>-3</sup> en 0 °C se encuentra en estado líquido 3,974 g L <sup>-1</sup> a 20 °C se encuentra en estado gaseoso
Punto de fusión	-93,66 °C
Punto de Ebullición	3,56 °C
Punto de Ignición	535 °C

**Insecticidas líquidos:** Cuando hablamos de éstas sustancias nos encontramos con una amplia variedad de productos comerciales que están al alcance de cualquiera.

23 MARTÍN DIÉGUEZ, J., 1960. La carcoma de la madera y métodos para combatirla. : (anóbidos dañinos en muebles y construcciones). Madrid: Ministerio de Agricultura.

24 Fumigaciones con FOSFURO de Aluminio y BROMURO de Metilo. Control de plagas en Murcia [en línea]. 2020 [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://alpes-biocontrol.com/fumigaciones/>

Éstos tienen diversas formas de aplicación<sup>25</sup>:

-Por inyección: con ayuda de una jeringuilla se impregna el interior de la pieza llegando a zonas de los túneles muy profundas, éste sería un método tanto curativo como preventivo, además al impregnar el interior es de alta durabilidad en el caso de que se utilice un buen producto. De las tres opciones ésta es la que tiene mayor grado de efectividad.

-Pulverización: mediante la utilización de aerosoles también se pueden proceder a desinsectar, la sustancia queda en la parte más superficial por lo que no es tan eficaz como de la forma anterior. Hay formas de utilización de aparatos tan fuertes como para crear una cantidad de atmósferas de presión para que el líquido penetre. Éste método es más conveniente para secciones pequeñas.

-Pincelado: se trataría del método más superficial ya que no se introduciría dentro del objeto, se utilizaría sobretodo en el caso de que la superficie fuera lisa además de en piezas que la sección que se viera afectada fuera pequeña, al igual que en la pulverización. En el caso que haya barniz o pintura no se podrá utilizar este método.

En todos los casos el tiempo de actuación dependerá de lo que indiquen las instrucciones de uso.

Los líquidos utilizados en mayor medida en la actualidad son los productos con activos y disolventes orgánicos, dichas sustancias tienen una alta penetración, son muy tóxicos por los compuestos clorados<sup>26</sup> por lo que hay que tener cuidado con su utilización. Encontraríamos dos principios activos importantes la Cipermetrina y Permetrina.

En el primer caso actuaría como insecticida en todos los ciclos vitales del *Anobium Punctatum* y demás insectos la duración de este producto en las superficies es de 3 a 6 meses, para los humanos es tolerable aunque no deja de ser tóxico, llegando a ser perjudicial para algunas mascotas. Se trata de un material fotosensible por lo que pierde sus propiedades en contacto con la luz, por ello los envases en los que se vende son de un cristal opaco o metálicos, de ésta forma no dejan que pase la luz y dañe el material.

Una de las ventajas que tienen es su rápida evaporación ya que se encuentran disueltos en alcoholes, lo que hace que no penetre dañando la madera, si no solo actuando sobre los insectos.

Dentro de las marcas comerciales los productos más utilizados en el campo de la restauración dados sus buenos resultados tanto como insecticida como por el mínimo daño que pueden llegar a crearle a las obras<sup>27</sup>, son los de la

25 MARTIARENA, Xabier. Conservación y restauración. Cuadernos de Sección. Artes Plásticas y Documentales, 1992.

26 GRAFIÁ SALES, J.V. y SIMÓN CORTÉS, J.M., 2018. Alteraciones, soluciones e intervenciones de restauración en obra lignea policromada . València: Universitat Politècnica de València.

27 VALENTÍN RODRIGO, N., PÉREZ MARÍN, E., VIVANCOS RAMÓN, V. y IBIZA, S., 2008. La desinsectación de la madera, revisión de los últimos sistemas . Valencia: Editorial UPV. ISBN 9788483633106.

marca Xylazel®, para el fin que perseguimos con este trabajo encontramos en concreto el Xylazel Carcomas Plus®.

Éste producto se caracteriza por ser incoloro y prácticamente sin olor, teniendo una función tanto preventiva como curativa para insectos xilófagos como es el caso de las sillas o también para termitas<sup>28</sup>. Además tiene la opción de aplicarlo tanto por inyección o por impregnación con pincel, en el primer caso podría ser mediante jeringuilla o envasado de tal forma que ya lleva una cánula para tal fin.

Con base de Permetrina dentro de la línea de Xylazel® encontramos Xylazel Total Plus<sup>29</sup>, tiene una gran eficacia preventiva para problemas biológicos de diversa clase, encontrado hongos e insectos, al igual que el anterior casi no tienen olor y tienen una base de disolvente, por lo que seca rápido, en este caso se utiliza con pincel antes de la aplicación del barniz o de la capa pictórica. No afecta al color de la pieza y tiene un tiempo de secado de una hora aproximadamente.

En el caso de las sillas este producto no sería necesario y sería más aconsejable la utilización de Cipermetrina.

## 5.2.- Precio y tiempo de exposición

Como se dice en el punto anterior el producto elegido para la propuesta es el Xylazel Carcomas Plus, este tiene dos formas en el mercado, uno en bote con el que se puede aplicar con jeringuilla externa o a base de pincel y el bote con cánula.

El coste en el primer caso estaría al rededor de los 9 euros siendo un bote de 750 ml. y en el segundo es el mismo precio siendo un bote de 400 ml. Por lo que sale más económico el primer bote utilizándolo mediante inyección.

En ambos casos al ser el mismo producto el tiempo de exposición es el mismo, siendo éste 24 horas.

## 6.- Propuesta de desinsectación con biocidas naturales

En este punto se van a explicar los beneficios y desventajas, además de analizar su precio y tiempo de exposición en la obra, al igual que con los biocidas químicos para los biocidas naturales, en este caso se puntualiza en la utilización de aceites esenciales como medida curativa de una problemática de ataque de insectos xilófagos.

28 Xylazel Carcomas Plus | Xylazel. Xylazel [en línea]. [sin fecha] [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.xylazel.com/es/producto/xylazel-carcomas-plus>

29 Xylazel Total Plus | Xylazel. Xylazel [en línea]. [sin fecha] [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.xylazel.com/es/producto/xylazel-total-plus>

## 6.1.- Productos naturales y sus formas de aplicación

A todos los insectos les repele un tipo de olor en su fase adulta, incluso puede llevarle a la muerte por contacto como ocurre con algunas especies, es el caso del aceite esencial<sup>30</sup> de *A. polystachya* (se trata de un arbusto aromático, que tiene grandes propiedades naturales para el ser humano) con el *Diuraphis Noxia* (también llamado pulgón ruso, ataca a cultivos de trigo inyectando una toxina en las membranas celulares, lo que hace que retarde su crecimiento)<sup>31</sup>. Los estudios en este campo cada vez son mayores dada la necesidad de nuevas sustancias insecticidas que no sean tóxicas para el ser humano y que no destruyan la capa de ozono como pasa con algunas variedades químicas que se han nombrado en el punto anterior. En cultivo se ha empleado para exterminar a l mosquito del dengue<sup>32</sup> atacando a las larvas al igual que los insecticidas químicos, afectando a las épocas de desarrollo se reduce el número de adultos, y llevándolo a las plagas de *Anobium Punctatum*, disminuye el número de insectos que puedan salir de la pieza además de parar la plaga en el interior.

La utilización de los aceites es conveniente ya que éstos son biodegradables, no afectan a los seres humanos, por lo que se consideran seguros<sup>33</sup>. Por otra parte en diversos estudios se ha detectado tanto toxicidad como su capacidad repelente ante estos animales.

En el caso de la problemática de las sillas, la carcoma está atacando la parte interna de las mismas por lo que sería necesario buscar esa esencia la cual no tolera como ocurre en el caso anterior.

Para ésta comparativa se han buscado estudios donde probasen el porqué los aceites esenciales servían como insecticida para plagas de carcoma, en esa búsqueda se encontró un artículo que probaba la utilización de ésta sustancia, llamado “*Essential Oils as Natural Biocides in Conservation of Cultural Heritage*”, en el hacían la prueba con aceite esencial de orégano y tomillo, dos posibles repelentes de este insecto, en el cual se demuestra que después de 8 meses<sup>34</sup> no ha vuelto a tener una plaga de este insecto gracias a la utilización de éstos biocidas, dado el tipo de sustancias que se encuentran intrínsecas en los mismos tienen unos grandes beneficios para la

30 FELICETTI, Adriana. Evaluación de aceites esenciales sobre *Tribolium castaneum*, plaga de grano almacenado. 2020.

31 *Diuraphis noxia* | Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas. Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas [en línea]. [sin fecha] [consultado el 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/diuraphis-noxia>

32 LEYVA, Maureen, et al. Actividad insecticida de aceites esenciales de plantas en larvas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 2008, vol. 60, no 1

33 EBADOLLAHI, Asgar; ZIAEE, Masumeh; PALLA, Franco. Essential oils extracted from different species of the Lamiaceae plant family as prospective bioagents against several detrimental pests. *Molecules*, 2020, vol. 25, no 7, p. 1556.

34 PALLA, Franco, et al. Essential oils as natural biocides in conservation of cultural heritage. *Molecules*, 2020, vol. 25, no 3, p. 730.

conservación de bienes, como puede ser su nula toxicidad y el que sea inocua para las obras.

Una característica muy importante de estos biocidas naturales es su capacidad como pesticida por sus compuestos terpenos<sup>35</sup>, tanto aromáticos como alifáticos (compuestos orgánicos aromáticos y volátiles que están constituidos por la unión de unidades de un hidrocarburo de 5 átomos de carbono, estos tienen funciones protectoras contra los insectos)<sup>36</sup> que tan solo pueden durar de un día a dos en el ambiente. Éstos son utilizados actualmente en aromaterapia, en los seres humanos crean efectos relajantes<sup>37</sup>. Éstos compuestos añaden tanto olor como sabor lo que crea el efecto insecticida.

Se han realizado pruebas contra la especie que queremos erradicar también con lavanda, laurel, ciprés<sup>38</sup> entre otros, los cuales han dado buenos resultados como insecticidas de coleópteros como es el caso de la carcoma. También se ha estudiado las propiedades de diferentes variedades de menta, la cual resulta útil para un gran número de insectos.

Las variedades de las *Asteraceae* (Variedad de planta que se caracteriza por su agrupación de flores y que se encuentran aisladas a arbustos o árboles)<sup>39</sup>, también se ha demostrado que crea altos índices de mortalidad en el escarabajo de la harina<sup>40</sup> el cual tiene características similares a la carcoma, ya que pertenecen a la misma familia, por lo que éste también podría ser un ejemplo de insecticida para las sillas.

El tiempo de exposición requerido es largo, puede variar entre 1 y 3 días, siendo este el tiempo óptimo mediante inyección al igual que un insecticida normal, ya que la forma más segura de exterminación en todos los insectos es por contacto, aunque por vapores también hay efectividad<sup>41</sup> ante la exterminación de larvas.

Con todos los datos se puede determinar que hay una gran variedad de aceites esenciales que pueden afectar a la plaga que afecta a estas sillas,

35 EBADOLLAHI, Asgar; ZIAEE, Masumeh; PALLA, Franco. Essential oils extracted from different species of the Lamiaceae plant family as prospective bioagents against several detrimental pests. *Molecules*, 2020, vol. 25

36 Los terpenos | Fundación CANNA: Investigación y análisis de Cannabis. Fundación CANNA: Investigación y análisis de Cannabis [en línea]. [sin fecha] [consultado el 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.fundacion-canna.es/los-terpenos>

37 Terpenos y sus propiedades terapéuticas | Kalapa Clinic. Kalapa Clinic [en línea]. [sin fecha] [consultado el 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.kalapa-clinic.com/terpenos/>

38 EBADOLLAHI, Asgar; JALALI SENDI, Jalal. A review on recent research results on bio-effects of plant essential oils against major Coleopteran insect pests. *Toxin reviews*, 2015, vol. 34, no 2.

39 Compositae (Asteraceae). UPNA - Portada - home [en línea]. [sin fecha] [consultado el 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.unavarra.es/herbario/htm/Compositae.htm>

40 LANCELE, Hugo G., et al. Composición química de cuatro aceites esenciales provenientes de *Eupatorium* spp. y su toxicidad para *Tribolium castaneum* (Coleoptera: tenebrionidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 2009, vol. 68, no 3-4.

41 PASCUAL-VILLALOBOS, M. J.; BALLESTA-ACOSTA, M. C.; SOLER, A. Toxicidad y repelencia de aceites esenciales en plagas de almacén del arroz. *Bol. San. Veg. Plagas*, 2004, vol. 30

sería necesaria la realización de más pruebas para determinar cuál es el más favorable.

## 6.2.- Precio y tiempo de exposición

Para la realización de la desinsectación con un aceite esencial comercial habría que elegir uno puro de buena calidad, para que conserve las propiedades ya nombradas que crean la función de insecticida, en este caso por su comprobación en estudios se podría elegir el aceite de menta o de lavanda, éstos tendrían un precio en mercado alrededor de 9 euros los 100 ml. en el primer caso y en el segundo de 14 euros los 100 ml.

En ambos el tiempo de exposición sería el mismo, entre 1 y 3 días para comprobar la efectividad del producto, al no tener todavía muchos estudios sobre el tema se desconoce el tiempo exacto de exposición.

## 7.- Comparativa entre métodos de desinsectación

Para éste punto se realizará una tabla comparativa entre productos seleccionados en los anteriores apartados, los cuales eran Xylazel carcomas plus® y aceites esenciales de menta y lavanda

### 7.1.- Tabla comparativa de productos

	<b>Xylazel carcomas plus®</b>	<b>Menta</b>	<b>Lavanda</b>
<b>Precio sobre 100 ml.</b>	1'20 €	9 €	13 €
<b>Olor</b>	Ninguno	A la propia esencia	A la propia esencia
<b>Color</b>	Incoloro	Incoloro	Incoloro
<b>Función</b>	Curativa y preventivo	Curativa, preventiva	Curativa, preventiva
<b>Forma de aplicación</b>	Inyección	Inyección	Inyección
<b>Toxicidad</b>	Baja, pero perjudicial en altas dosis y para ciertos animales	Nula	Nula
<b>Sostenibilidad en el medio ambiente</b>	No es sostenible, ni biodegradable	Al ser de origen natural es sostenible	Al ser de origen natural es sostenible

<b>Duración en la superficie</b>	Hasta 6 meses	Hasta 8 meses	Hasta 8 mese
<b>Tiempo de exposición necesario</b>	24h	De 1 a 3 días	De 1 a 3 días
<b>Daño a la obra</b>	Ninguno a no ser que tenga barniz o capa pictórica	En los estudios leídos no se ha encontrado ningún daño	En los estudios leídos no se ha encontrado ningún daño

## 8.- Conclusión

Teniendo en cuenta todos los datos extraídos de este trabajo se llega a término que las sillas pertenecientes a un colegio de Patraix llamado Santa María de Jesús, se caracterizó su madera como pino y tiene como daños barniz oxidado, suciedad superficial, pintura blanca y moho, aunque la problemática que nombramos como más importante para este trabajo fue el ataque de insectos xilófagos, el cual hay que tratar mediante una de las dos técnicas elegidas, la química tradicional o la novedosa mediante aceites esenciales.

Todas las sustancias elegidas para la comparativa tienen la misma función, preventiva y curativa., Además ambos son incoloros.

El punto positivo del químico es el reducido tiempo de exposición y su bajo coste. Aunque hay que tener en cuenta los negativos, ya que es tóxico y poco sostenible.

En cuanto a los aceites es lo contrario, siendo un tiempo elevado, además de que al estar en fase experimental es todo teórico y es posible que no funcione al inyectar la sustancia, ya sea por hacerlo en una época del año incorrecta o porque no llegue a la larva. Para hacer una utilización segura de ésta sustancia es necesario realizar más pruebas y estudios, ya no solo sobre su efectividad ante el tipo de carcoma del que se ha hablado, sino también con más especies de insectos que afectan a los bienes culturales, dada su nula toxicidad es un buen método sustitutivo de las sustancias químicas conocidas.

## Bibliografía

Parroquia de Santa María de Jesús - Plaza de Jesús, 9 Ex-Convento de Santa María de Jesús Disponible en: <http://www.jdiezarnal.com/valenciaiglesiadesantamariadejesus.html> [consulta 10 de Mayo de 2021]

GÓMEZ VARELA, Natalia. Mejoramiento del proceso y caracterización de selección de madera para su transformación en la planta de producción de muebles Bovel. 2014.p21

CARRERAS RIVERY, R. y PÉREZ MARÍN, E., 2018. Maderas en bienes culturales europeos : identificación microscópica y casos prácticos . València: Universitat Politècnica de València. ISBN 9788490486290. p, 28

MARTÍN DIÉGUEZ, J., 1960. La carcoma de la madera y métodos para combatirla. : (Anóbidos dañinos en muebles y construcciones). Madrid: Ministerio de Agricultura.

DE SANTIS, Luis. Las carcomas de los muebles. Museo, 2002.

Esternito. Biodiversidad Virtual [en línea]. 2 de febrero de 2011 [consultado el 21 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.biodiversidadvirtual.org/taxofoto/glosario/848>

Carcomas | Red Demon. Red Demon | Red Demon [en línea]. [sin fecha] [consultado el 21 de junio de 2021]. Disponible en: <http://www.reddemon.es/content/es/default/carcoma/>

protórax | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario [en línea]. [sin fecha] [consultado el 21 de junio de 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/protórax>

élitro | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario [en línea]. [sin fecha] [consultado el 21 de junio de 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/élitro>

GRAFÍA SALES, J.V. y SIMÓN CORTÉS, J.M., 2018. Alteraciones, soluciones e intervenciones de restauración en obra lignea policromada . València: Universitat Politècnica de València.

BARREIRO, Silvana; HIRSCH, Tatiana. Protección de la madera. 2011. p11

Tetracloroetano 1,1,2,2 | PRTR España. PRTR España | Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España) [en línea]. [sin fecha] [consultado el 22 de junio de 2021]. Disponible en: <https://prtr-es.es/Tetracloroetano-1122-,15643,11,2007.html>

Resúmenes de Salud Pública - DDT, DDE y DDD | PHS | ATSDR. Agency for Toxic Substances and Disease Registry [en línea]. [sin fecha] [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs35.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs35.html)

Óxido de etileno. Instituto Nacional del Cáncer [en línea]. 20 de marzo de 2015 [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/oxido-de-etileno>

ICSC 0109 - BROMURO DE METILO. International Labour Organization [en línea]. 2018 [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: [http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p\\_card\\_id=0109&p\\_version=2&p\\_lang=es](http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=0109&p_version=2&p_lang=es)

RAYA, Aniceto Juan Sánchez. Mesa Redonda: Sanidad Ambiental Plaguicidas y Fitosanitarios.

4. VIDAL GALACHE, Florentina. La epidemia de cólera de 1834 en Madrid, asistencia y represión a las clases populares. 1989.

Carbolíneo – Química Universal. Química Universal [en línea]. [sin fecha] [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://quimicauniversal.cl/www/productos/carbolíneo/>

VALENTÍN RODRIGO, N., PÉREZ MARÍN, E., VIVANCOS RAMÓN, V. y IBIZA, S., 2008. La desinsectación de la madera, revisión de los últimos sistemas . Valencia: Editorial UPV. ISBN 9788483633106.

MARTÍN DIÉGUEZ, J., 1960. La carcoma de la madera y métodos para combatirla. : (anóbidos dañinos en muebles y construcciones). Madrid: Ministerio de Agricultura.

Fumigaciones con FOSFURO de Aluminio y BROMURO de Metilo. Control de plagas en Murcia [en línea]. 2020 [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://alpesbiocontrol.com/fumigaciones/>

Tetracloruro de carbono (Carbon Tetrachloride) | ToxFAQ | ATSDR. Agency for Toxic Substances and Disease Registry [en línea]. 6 de mayo de

2016 [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts30.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts30.html)

MARTIARENA, Xabier. Conservación y restauración. Cuadernos de Sección. Artes Plásticas y Documentales, 1992.

Impregnar la ropa y la mosquitera con permetrina - Fundación iO. Fundación iO [en línea]. 12 de febrero de 2019 [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://fundacionio.com/impregnar-la-ropa-y-la-mosquitera-con-permetrina/>

Xylazel Carcomas Plus | Xylazel. Xylazel [en línea]. [sin fecha] [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.xylazel.com/es/producto/xylazel-carcomas-plus>

Xylazel Total Plus | Xylazel. Xylazel [en línea]. [sin fecha] [consultado el 23 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.xylazel.com/es/producto/xylazel-total-plus>

FELICETTI, Adriana. Evaluación de aceites esenciales sobre *Tribolium castaneum*, plaga de grano almacenado. 2020.

Diuraphis noxia | Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas. Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas [en línea]. [sin fecha] [consultado el 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/diuraphis-noxia>

LEYVA, Maureen, et al. Actividad insecticida de aceites esenciales de plantas en larvas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Revista Cubana de Medicina Tropical, 2008, vol. 60,

EBADOLLAHI, Asgar; ZIAEE, Masumeh; PALLA, Franco. Essential oils extracted from different species of the Lamiaceae plant family as prospective bioagents against several detrimental pests. Molecules, 2020, vol. 25, no 7, p. 1556.

PALLA, Franco, et al. Essential oils as natural biocides in conservation of cultural heritage. Molecules, 2020, vol. 25, no 3, p. 730.

Los terpenos | Fundación CANNA: Investigación y análisis de Cannabis. Fundación CANNA: Investigación y análisis de Cannabis [en línea]. [sin fecha] [consultado el 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.fundacion-canna.es/los-terpenos>

Terpenos y sus propiedades terapéuticas | Kalapa Clinic. Kalapa Clinic [en línea]. [sin fecha] [consultado el 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.kalapa-clinic.com/terpenos/>

Compositae (Asteraceae). UPNA - Portada - home [en línea]. [sin fecha] [consultado el 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.unavarra.es/herbario/htm/Compositae.htm>

LANCELLE, Hugo G., et al. Composición química de cuatro aceites esenciales provenientes de *Eupatorium* spp. y su toxicidad para *Tribolium castaneum* (Coleoptera: tenebrionidae). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 2009, vol. 68, no 3-4.

PASCUAL-VILLALOBOS, M. J.; BALLESTA-ACOSTA, M. C.; SOLER, A. Toxicidad y repelencia de aceites esenciales en plagas de almacén del arroz. Bol. San. Veg. Plagas, 2004, vol. 30

MÉNDEZ, Patricia. Conservación y restauración de textiles Dalmática del Museo Religioso de la Catedral Vieja de Cuenca. 2007. Tesis de Licenciatura. Universidad del Azuay.

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Fig.1 Sillas anteriores a la restauración (página 7)

Fig 2. Muestra de madera vista en la lupa (página 8)

Fig 3 a. Vista de la muestra de madera en microscopio óptico (página 8)

Fig 3 b. Vista de la muestra de madera en microscopio óptico (página 9)

Fig 4. *Anobium Punctatum* Tratamiento para las Plagas de la madera | pestrapid. (s. f.). pestrapid. <https://www.pestrapid.com/servicios/plagas-de-la-madera/> (página 10)

Fig 5 Ciclo de la carcoma Ciclo de vida de las carcomas o gusanos de madera junio 2021. (s. f.-a). Termitasymas.com. <https://termitasymas.com/carcoma/ciclo-de-vida-de-la-carcoma/> (página 11)

Fig 6. Daños de la carcoma en una de las sillas (página 13)

Fig 7 Ejemplo de barniz oxidado con suciedad incrustada (página 13)

Fig 8 Ejemplo de mancha de pintura blanca (página 13)

Fig 9. Ejemplo de humedad en una de las patas (página 14)

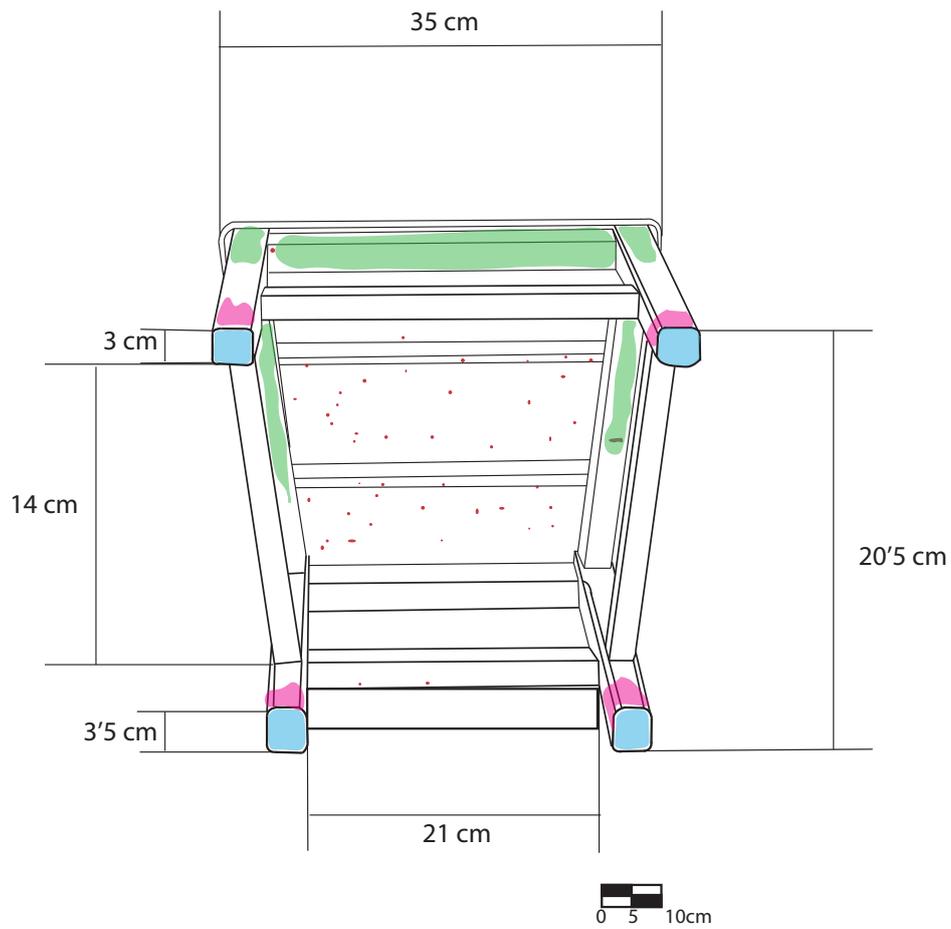
Fig 10 a y b. Fotografía frontal las sillas por separado (página 14)

Fig. 11 Nomenclatura y formulación del Bromuro de metilo. JungChileBromuro de Metilo. (s. f.). JungChileInicio. <http://jungchile.cl/bromuro-de-metilo.html> (página 23)

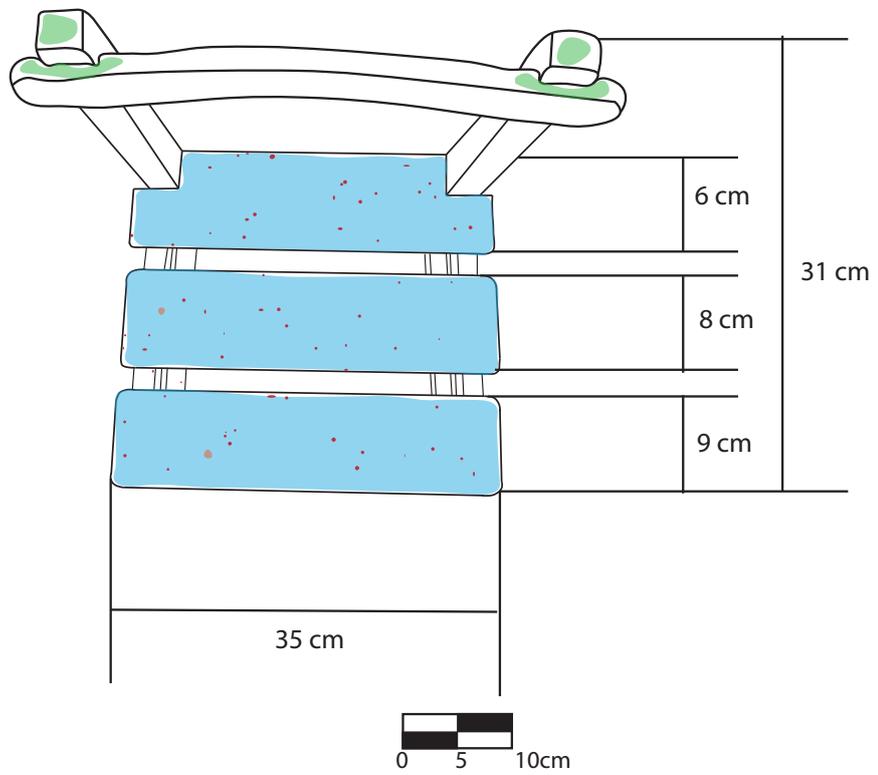
Graf 1. Mapa de daños de una de las sillas (página 15)

Graf 2. Mapa de daños de una de las sillas (página 16)

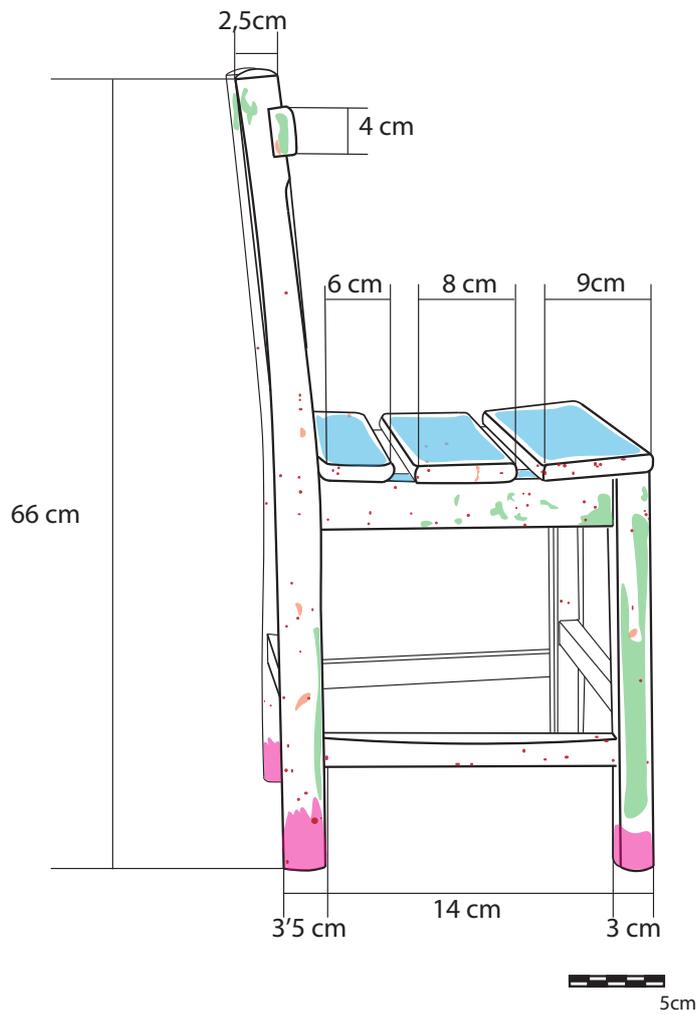
## ANEXO



 Barniz oxidado	SILLA NÚMERO 1
 Ataque de insectos xilófagos	Grado en Restauración y Conservación de Bienes Culturales
 Pintura blanca	Propuesta de intervención y estudio comparativo de desinsectación en madera con productos naturales o químicos
 Suciedad	María Coello Ortiz Curso 20/21
 Humedad	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
 Rotura de la madera	 FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES
	



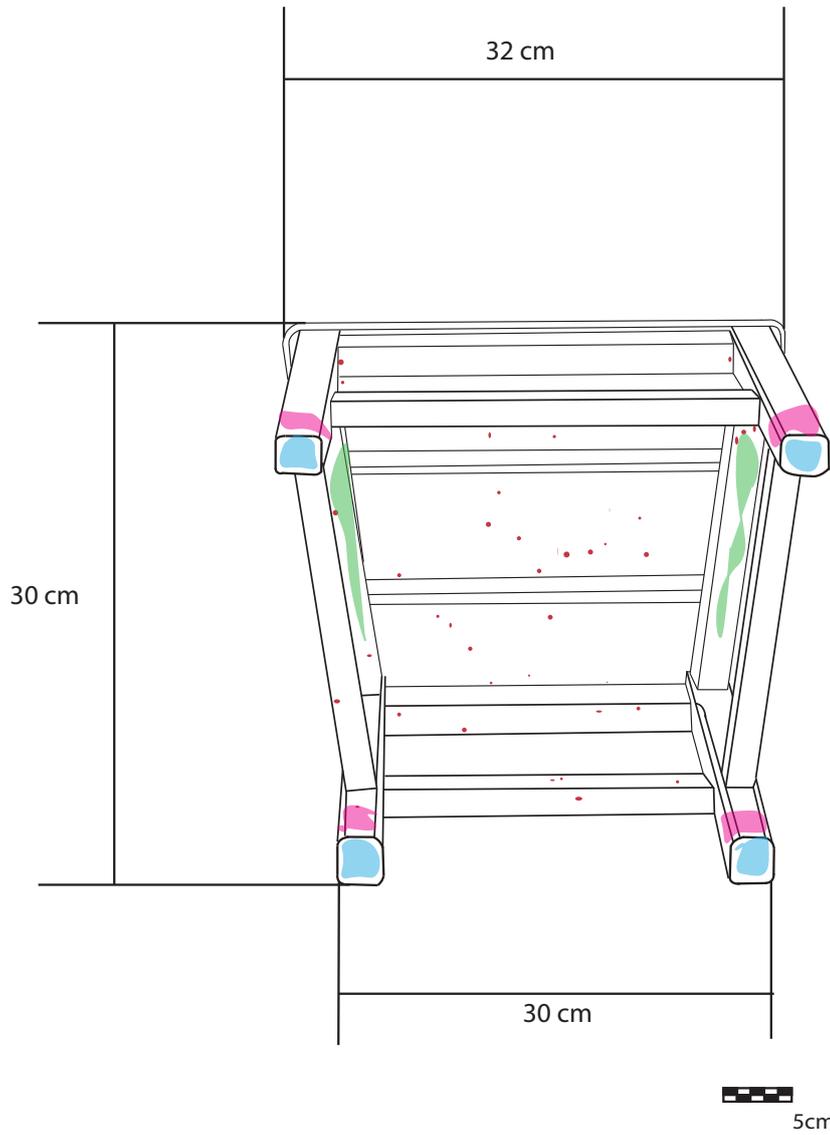
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Barniz oxidado</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #F08080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Ataque de insectos xilófagos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFDAB9; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pintura blanca</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Suciedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFB6C1; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Humedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #A08080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rotura de la madera</li> </ul>	<p><b>SILLA NÚMERO 1</b></p> <p>Grado en Restauración y Conservación de Bienes Culturales</p> <p>Propuesta de intervención y estudio comparativo de desinsectación en madera con productos naturales o químicos</p> <p>María Coello Ortiz      Curso 20/21</p>



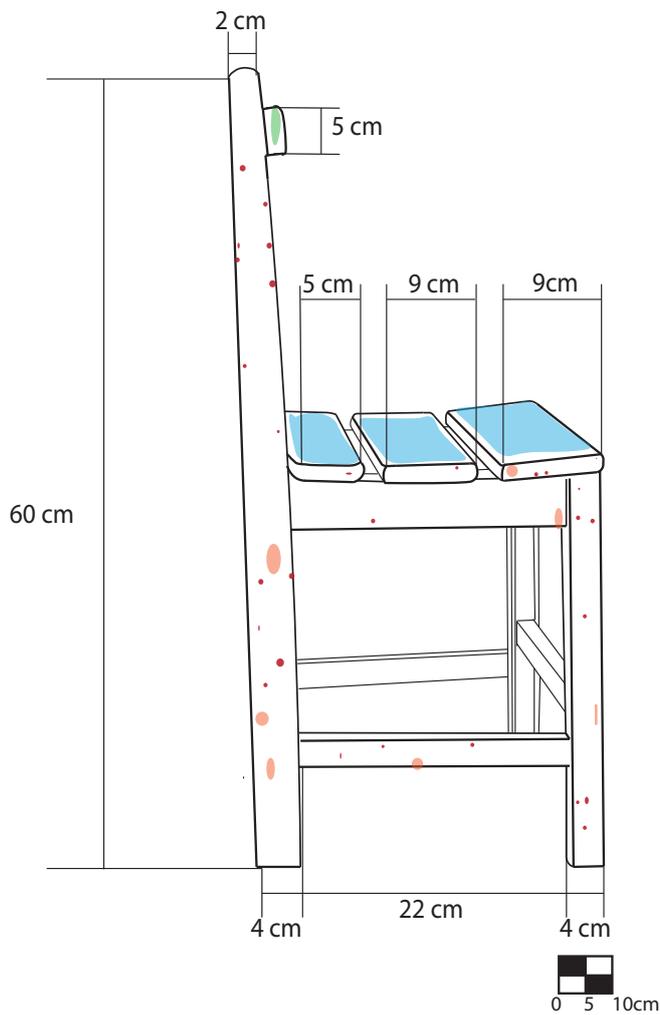
	Barniz oxidado	<b>SILLA NÚMERO 1</b>	
	Ataque de insectos xilófagos	Grado en Restauración y Conservación de Bienes Culturales	
	Pintura blanca	Propuesta de intervención y estudio comparativo de desinsectación en madera con productos naturales o químicos	
	Suciedad	María Coello Ortiz      Curso 20/21	
	Humedad	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  FACULTAT DE BEL·LES ARTS DE SANT CARLES 	
	Rotura de la madera		



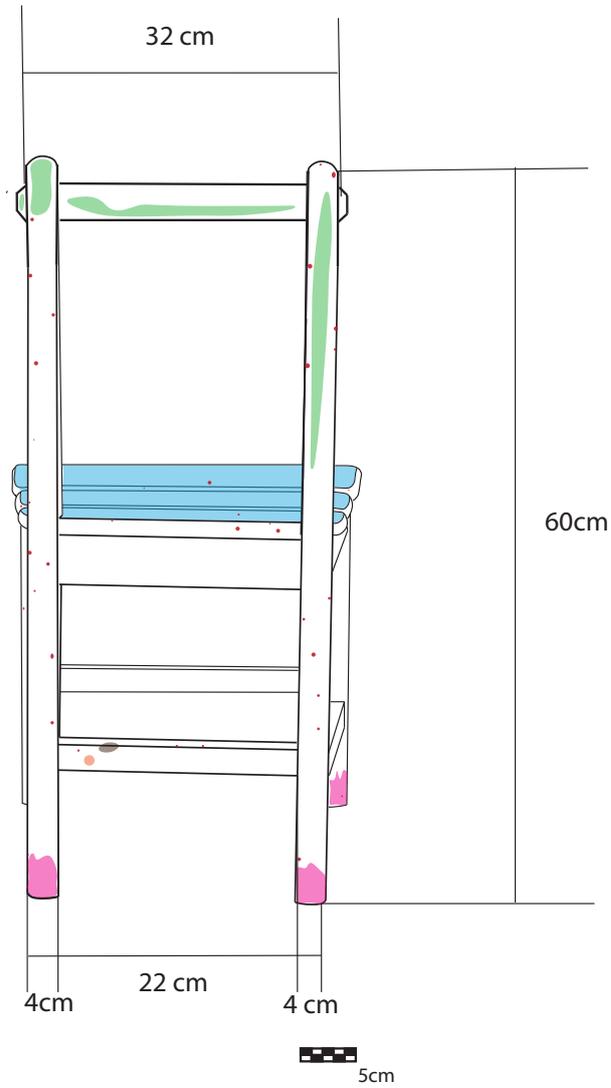
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Barniz oxidado</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #D2691E; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Ataque de insectos xilófagos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pintura blanca</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #6495ED; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Suciedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF69B4; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Humedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rotura de la madera</li> </ul>	<b>SILLA NÚMERO 1</b>
	Grado en Restauración y Conservación de Bienes Culturales
	Propuesta de intervención y estudio comparativo de desinsectación en madera con productos naturales o químicos
	María Coello Ortiz      Curso 20/21
	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES 



<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Barniz oxidado</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #D2691E; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Ataque de insectos xilófagos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pintura blanca</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #6495ED; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Suciedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF69B4; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Humedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rotura de la madera</li> </ul>	<p><b>SILLA NÚMERO 2</b></p> <p>Grado en Restauración y Conservación de Bienes Culturales</p> <p>Propuesta de intervención y estudio comparativo de desinsectación en madera con productos naturales o químicos</p> <p>María Coello Ortiz      Curso 20/21</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>CRBC</p> </div> </div>
--	---



<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Barniz oxidado</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #D2691E; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Ataque de insectos xilófagos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pintura blanca</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #6495ED; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Suciedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF69B4; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Humedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rotura de la madera</li> </ul>	<p><b>SILLA NÚMERO 2</b></p> <p>Grado en Restauración y Conservación de Bienes Culturales</p> <p>Propuesta de intervención y estudio comparativo de desinsectación en madera con productos naturales o químicos</p> <p>María Coello Ortiz      Curso 20/21</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="724 1973 911 2018">  <p>UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA</p> </div> <div data-bbox="991 1966 1145 2018">  <p>FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES</p> </div> <div data-bbox="1251 1966 1362 2018">  <p>CRBC</p> </div> </div>
--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Barniz oxidado</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF6347; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Ataque de insectos xilófagos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Pintura blanca</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #6495ED; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Suciedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF69B4; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Humedad</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Rotura de la madera</li> </ul>	SILLA NÚMERO 2
	Grado en Restauración y Conservación de Bienes Culturales
	Propuesta de intervención y estudio comparativo de desinsectación en madera con productos naturales o químicos
	María Coello Ortiz      Curso 20/21
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>CRBC</p> </div> </div>