

TRABAJO FIN DE  
GRADO

*Moisés Álvarez Leal*

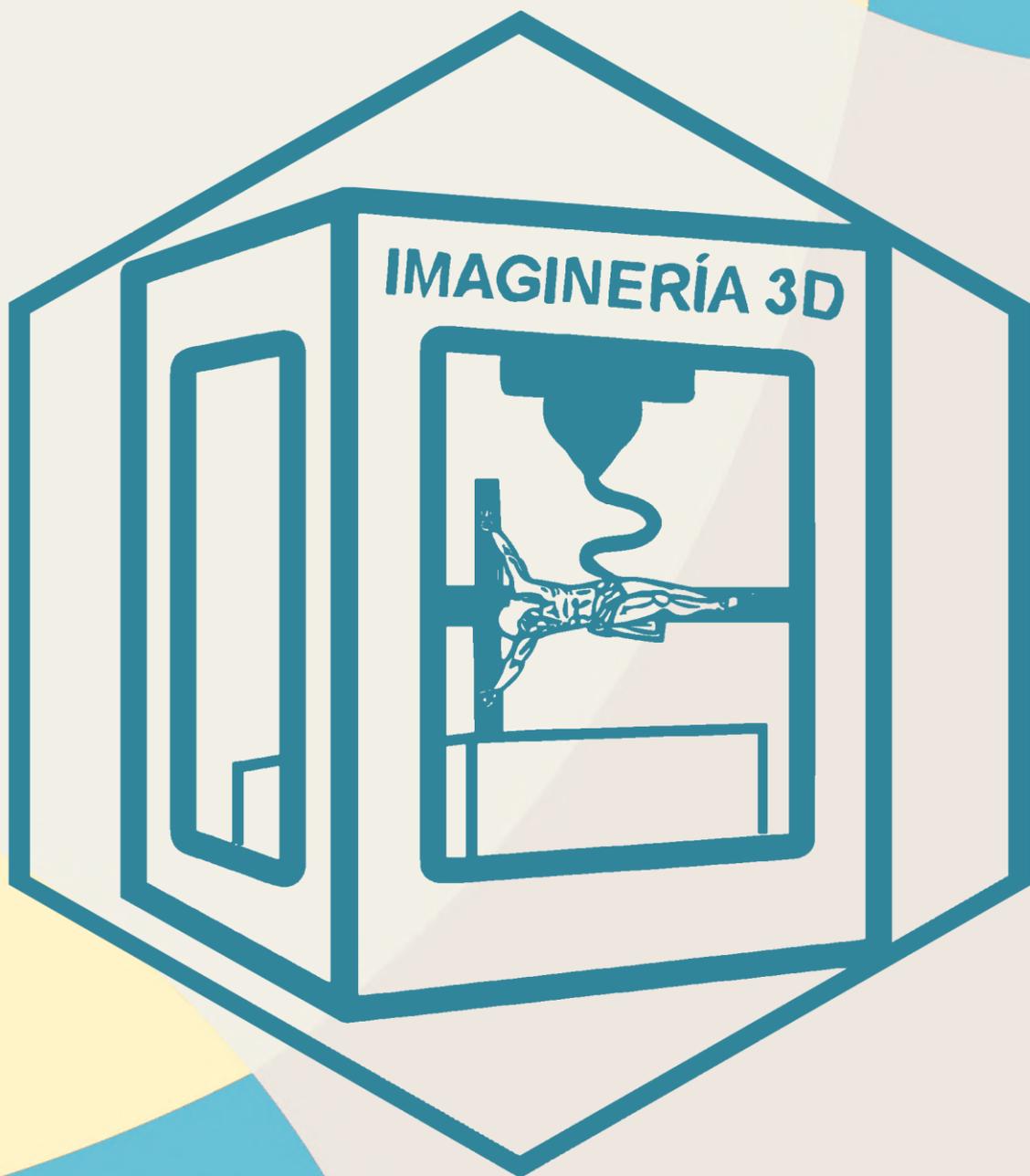


IMAGINERÍA DEL  
TERCER MILenio

*Contemporaneidad en la Fe*



4º CURSO  
GRADO EN BELLAS ARTES  
-Universidad de Sevilla-





TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN  
BELLAS ARTES

Curso 4º

AUTOR: Moisés Álvarez Leal  
TUTOR: Ramon Blanco-Barrera

-Universidad de Sevilla-





# IMAGINERÍA DEL TERCER MILENIO

*Contemporaneidad en la Fe*

*¿Qué sería de la vida si no tuviéramos el valor  
de intentar algo nuevo?*

Vicent Van Gogh (2014).

# AGRADECIMIENTOS

A mi pareja Ángela, sin ella este sueño no hubiera sido posible.

A mis padres y familia, especialmente a Lorenzo.

A mis amigos que me han apoyado.

A mi tutor del TFG y gran profesor Ramon Blanco-Barrera, amigo y guía constante en este maravilloso trayecto que he recorrido.

A mi querido maestro Álvaro Abrines, por enseñarme los secretos del oficio que tanto quiero y disfruto.

A mis profesores, compañeros y técnicos que me han acompañado en estos cuatro años.

A Juan Manuel Miñarro, Rafael Hernández, Olegario Martín, Alberto Germán, Guillermo Martínez Salazar, Laura Nogaledo, Constantino Gañan, Francisco Cortés y Jaime Gil Arévalo por formar al escultor que hoy en día soy.

A todos los autores que he citado en las referencias bibliográficas.

A todas esas personas que buscan y anhelan seguir aportando combinaciones nuevas al campo de la escultura y la imagería.

TÍTULO: IMAGINERÍA DEL TERCER MILENIO: contemporaneidad en la Fe.

TITLE: IMAGINERY OF THE THIRD MILLENNIUM: contemporaneity in Faith.

RESUMEN:

En este TFG, se investiga y estudia las posibilidades plásticas que actualmente se pueden incorporar al campo de la imagerie religiosa. En él se hace un repaso histórico de esta especialidad artística de la escultura hasta nuestros días, haciendo hincapié en las técnicas y materiales que se han mantenido a lo largo de los años. Esto ha sido el punto de partida para abordar las nuevas posibilidades artísticas que ofrece el tercer milenio para el campo de la imagerie, recopilando información y contrastándola con la bibliografía encontrada. Lo que nos lleva a asumir que existen una serie de herramientas y materiales contemporáneos que están siendo implementados poco a poco en dicho campo, siendo el tiempo el que determinará si estas modernas opciones marcaran una nueva era en la imagerie sacra.

ABSTRACT:

This dissertation investigates and studies the plastic possibilities that can currently be incorporated into the field of religious imagery. It reviews the history of this artistic speciality of sculpture up to the present day, emphasising the techniques and materials that have been maintained over the years. This has been the starting point for tackling the new artistic possibilities offered by the third millennium for the field of imagery, compiling information and contrasting it with the bibliography found. This leads us to assume that there are a series of contemporary tools and materials that are gradually being implemented in this field, and it is time that will determine whether these modern options will mark a new era in sacred imagery.

PALABRAS CLAVE:

Imagerie, escultura, materiales nobles, materiales contemporáneos, nuevas tecnologías.

KEYWORDS:

Imagery, sculpture, noble materials, contemporary materials, new technologies.

© Moisés Álvarez Leal, 2023

Diseño de cubierta: Moisés Álvarez Leal

Maquetación: Moisés Álvarez Leal

Edición digital: Moisés Álvarez Leal

Disponible en <https://anyflip.com/miaaw/qxhr/>





# Índice

<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	12
1. Justificación, metodología y temática .....	12
2. Objetivos del estudio.....	14
3. Estructura del trabajo.....	15
<i>CAPÍTULO 1. EL OFICIO DE IMAGINERO</i> .....	17
1. Contextualización: historia de la imagería .....	17
2. Recorrido histórico sobre el papel del artista en la escultura sacra .....	20
3. Evolución del trabajo escultórico: del taller del artesano a la mesa del ordenador.....	25
<i>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y TÉCNICAS</i> .....	30
1. Materiales nobles: tipos y herramientas utilizadas .....	30
2. Materiales nuevos y modernos: enumeración y características.....	33
3. Herramientas contemporáneas.....	37
4. Beneficios e inconvenientes (distintos materiales actuales y clásicos).....	40
5. Entrevista con el artista Álvaro Abrines Fraile sobre el uso de las nuevas tecnologías en el campo de la imagería .....	43
<i>CAPÍTULO 3. ESTUDIO Y NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</i> .....	45
1. Contextualización.....	45
2. Comportamiento de los nuevos materiales en un largo periodo de tiempo.....	48
3. Cómo se comportan ante las inclemencias meteorológicas .....	52
4. Futuras líneas de investigación.....	55
5. Posibilidades del uso de técnicas mixtas .....	57
<i>CAPÍTULO 4. APLICACIÓN PRÁCTICA A TRAVÉS DE LA EJECUCIÓN DE UNA OBRA DE ARTE</i> .....	60
<i>CONCLUSIONES</i> .....	79
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i> .....	82
<i>REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS</i> .....	84
<i>ANEXOS</i> .....	88
Anexo I. Materiales nobles: tipos, costos, herramientas utilizadas.....	88
Anexo II. Materiales nuevos y modernos: Enumeración y características.....	93
Anexo III. Herramientas contemporáneas .....	98
Anexo IV. Entrevista con el artista Álvaro Abrines Fraile sobre el uso de las nuevas tecnologías en el campo de la imagería .....	102
Anexo V. Glosario de términos.....	105

# INTRODUCCIÓN

## *1. Justificación, metodología y temática*

Durante años hemos observado cómo el arte religioso, en especial en España, anda sumergido en un mar de repetición constante en cuanto a los materiales a utilizar. La idea de este proyecto nace como contrapartida a dicha repetición, intentando poner en duda el sostenimiento de la factura material de las obras con estilos tan marcados, así como promover el uso de nuevas técnicas, materiales y códigos visuales para una imagería producto del tercer milenio en el que vivimos.

Como artista y emprendedor, busco desarrollarme en el mundo de la escultura en toda su magnitud, tanto tradicional como digital. Este proyecto pone el punto de partida para la investigación de los nuevos recursos para un fin histórico-religioso, el cual promueva un cambio en el ideario clásico de la imagería tal y como la conocemos hoy en día.

Metodológicamente, además de realizar un trabajo de investigación profundo sobre las ventajas y los defectos de los nuevos materiales, el reto es desarrollar un trabajo escultórico, moderno y actual, que aporte novedades materiales investigadas, siendo el estudio y la experimentación la base donde se establezca dicho trabajo.

Respecto a este tipo de arte religioso, se puede decir que existe una evolución plástica-religiosa que se viene dando en los últimos años, que tiene como semilla la aparición de las vanguardias en el siglo XX. Sin embargo, dicha evolución está pausada en la actualidad en el terreno de la imagería religiosa, con centro neuronal en Sevilla, ya que la ciudad es considerada el centro de producción más importante de arte cofrade de España y gran parte del mundo. Todo lo realizado en este contexto parte de la materia más primitiva, sin tener en cuenta la actualidad del panorama material del que disponemos actualmente.

En este proyecto es necesario investigar el por qué del estancamiento procedimental de la escultura sacra en la actualidad, asimismo conocer por qué los escultores imagineros actuales no se atreven a probar procesos y materiales nuevos. De esta manera podemos abrir el debate de si es posible llegar a los

devotos con otras técnicas y materiales, en una sociedad creyente que está encorsetada en creencias obsoletas que no la dejan ver con claridad las posibilidades que ofrece la actualidad artística y material.

Un proyecto de investigación el cual deseo que me lleve a la aclaración de dudas técnicas y a la demostración de que se puede conseguir el mismo objetivo yendo por diferentes canales, permitiéndome de esta manera visibilizar nuevas vías de creación dentro de la imagería religiosa actual.

Como dice César Orrico (2017), sobre la creación e investigación en la escultura:

Me he caracterizado por experimentar con materiales que llegaban nuevos; una resina, una silicona, un látex. La investigación tiene que ir de la mano de la creación; no puedes ser una persona creativa si no utilizas todo lo que tienes a tu alcance.

## 2. *Objetivos del estudio*

La realización de este proyecto de investigación tiene una serie de objetivos, los cuales servirán para poner en pie si una serie de materiales actuales pueden ser implementados en la escultura religiosa o no, simplemente por el hecho de no ser materiales *nobles*.

- Recorrer históricamente el oficio de imaginero y la escultura sacra.
- Enumerar aquellos materiales modernos que pueden ser viables para el campo de la imaginería.
- Investigar y describir si dichos materiales poseen cualidades y cumplen con los requisitos para ser implementados en la imaginería.
- Investigar sobre tiempos y costos relacionados con el trabajo con estos materiales.
- Analizar beneficios e inconvenientes que puedan tener.
- Estudiar su comportamiento en largos periodos de tiempo.
- Analizar su posible comportamiento ante las inclemencias meteorológicas.
- Explorar las opciones y posibilidades de técnicas mixtas entre los materiales modernos y materiales nobles.
- Establecer las futuras líneas de trabajo e investigación.
- Realizar una obra donde se combinen técnicas tradicionales con materiales y técnicas modernas.
- Elaborar conclusiones sobre la investigación realizada.

Los objetivos enumerados anteriormente son imprescindibles para la realización de esta investigación, siendo necesarios para establecer hasta qué punto la imaginería como segmento de la escultura, seguirá anclada al tradicionalismo material o por el contrario evolucionará en base a los tiempos y materiales actuales. Siendo este un proyecto que quiere exponer y establecer el futuro más inmediato por el que pasará el oficio de imaginero.

### 3. Estructura del trabajo

Para estructurar este proyecto de investigación se ha tenido en cuenta dos grandes líneas, la histórica y la contemporánea. De forma que haya un primer gran apartado referido a la escultura y más concretamente al campo de la imaginería a lo largo de los años, y un segundo apartado, que se refiere al futuro inmediato de la escultura y los materiales que se pueden utilizar actualmente. Este último a su vez, da como resultado otro apartado más que sería la experimentación con todo lo expuesto anteriormente.

Expuestas las líneas a tener cuenta y como resultado de esto, el proyecto finalmente se ha segmentado en cuatro grandes apartados o capítulos:

- **1º Capítulo:** recorrido histórico de la escultura y del oficio de imaginero. Línea histórica del proyecto.
- **2º Capítulo:** descripción de materiales históricos y modernos dentro del campo de la escultura y su implementación en la imaginería religiosa. Combinación de la línea histórica y contemporánea del proyecto.
- **3º Capítulo:** nuevas líneas de investigación en el campo de la imaginería y los posibles materiales utilizados en el futuro. Línea contemporánea del proyecto.
- **4º Capítulo:** experimentación real de la investigación realizada. Línea contemporánea del proyecto.

Los segmentos o apartados expuestos son los pilares básicos de este proyecto que sustenta el trabajo de investigación realizado. Buscando con lo establecido presentar nuevos caminos para la escultura en general, y la imaginería en particular, de forma que no caigan en la desidia de las formas tradicionales y el estancamiento artístico.



## CAPÍTULO I. EL OFICIO DE IMAGINERO

### 1. Contextualización: historia de la imaginería

La imaginería religiosa nace de la necesidad de representar las figuras sagradas y los acontecimientos bíblicos de manera visual para que puedan ser comprendidos por las personas que no sabían leer ni escribir. Esta necesidad se dio desde los primeros tiempos del cristianismo, cuando los cristianos se reunían en lugares secretos y subterráneos para celebrar sus ritos y ceremonias.

El desarrollo de la imaginería religiosa estuvo muy influenciado por la Iglesia Católica, que utilizó estas imágenes para promover la devoción y la adoración de las figuras sagradas. A lo largo de los siglos, los artistas que trabajaron en la creación de estas imágenes religiosas fueron conocidos como imagineros sacros. Estos artistas escultores podríamos decir que en parte “optan por copiar la naturaleza que les rodea con sus propios medios, reflejando sus sensaciones” (Tomás Bañuelos, 2016:41). Volcando todo esto en las imágenes devocionales que realizaban.

La imaginería religiosa se convirtió en una forma muy popular de arte durante la Edad Media y el Renacimiento, y en muchas regiones de Europa surgieron talleres especializados en la creación de esculturas y pinturas religiosas. Los imagineros sacros se especializaron en la creación de imágenes que eran utilizadas en la liturgia, en las procesiones y en la decoración de los templos y las capillas.



Figura 1. Dios *Vishnu*. (Anónimo. Siglo XIII-XIV)

Además de la Iglesia Católica, también otras religiones como el judaísmo, el islamismo y el hinduismo han desarrollado su propia tradición de imaginería religiosa. En la religión hindú, por ejemplo, las esculturas de divinidades como Vishnu (fig. 1), Shiva y Kali son muy importantes y se utilizan en la adoración y la meditación.

En la actualidad, la imaginería religiosa sigue siendo un arte muy valorado y apreciado en muchas partes del mundo.

Los imagineros continúan trabajando en la creación de esculturas y pinturas religiosas, y muchos de ellos siguen las técnicas y los estilos tradicionales que se han transmitido de generación en generación.

Podría decirse, que la imaginería religiosa es una forma de arte que ha sido fundamental en la promoción de la devoción y la adoración de las figuras sagradas en muchas religiones del mundo. Los imagineros como artistas han sido una figura clave en el desarrollo de esta tradición artística, y su labor sigue siendo muy valorada y respetada en la actualidad.

A lo largo de la historia, la figura del imaginero ha sido muy importante para el arte en general y lo sacro en particular, ya que ha sido responsable de la creación de muchas obras de gran valor artístico y religioso. A continuación, vamos a hacer un repaso por algunos de los hitos más importantes en la evolución de la figura del imaginero:

En la Edad Media, la figura del imaginero sacro se desarrolló en estrecha relación con la Iglesia Católica. Los imagineros trabajaban en estrecha colaboración con las órdenes religiosas y eran responsables de la creación de imágenes religiosas para su uso en la liturgia y la devoción. En esta época, la escultura religiosa se convirtió en una forma de expresión artística muy importante y se desarrollaron estilos distintivos en diferentes regiones de Europa. Ya en el Renacimiento, la figura del imaginero adquirió una nueva dimensión. Los artistas comenzaron a ser considerados como verdaderos genios creativos, capaces de crear obras de gran belleza y perfección técnica. En esta época, la estética de la escultura sacra se caracterizó por una mayor elegancia, equilibrio y proporción, y se produjeron algunas de las obras más famosas y valiosas de la historia del arte.

Durante el Barroco, estos artistas continuaron su evolución, adoptando un “estilo más dramático y emotivo” (Triadó Tur, Triadó Subirana y Pendás García, 2016). Los imagineros sacros empezaron a utilizar técnicas como la policromía para dar a las imágenes un aspecto más realista y detallado, y las imágenes religiosas se hicieron más grandiosas y espectaculares. En esta época, las imágenes religiosas eran utilizadas como una herramienta “para conmovir y emocionar al espectador” (Triadó Tur, Triadó Subirana y Pendás García, 2016). Y los imagineros sacros eran muy valorados por su capacidad para crear obras de gran impacto emocional.

En el siglo XIX, la figura del imaginero sufrió un declive debido a la secularización y la pérdida de influencia de la Iglesia en muchos países. Sin embargo, en algunos lugares, como España, la tradición continuó viva, y muchos artistas continuaron creando obras religiosas de gran valor artístico. En esta época, algunos imagineros adoptaron estilos más realistas y naturalistas, mientras que otros siguieron utilizando técnicas más tradicionales.



Figura 2. Detalle de la obra. *Virgen Niña*. (Álvaro Abrines. 2012)

En la actualidad, la figura del imaginero sacro sigue siendo importante en algunos lugares, especialmente en aquellos donde la religión católica tiene una gran presencia. En estos lugares, se siguen encargando y creando imágenes religiosas, y los imagineros son muy valorados y solicitados por su habilidad y conocimientos técnicos. Además, están adoptando técnicas más contemporáneas, como la utilización de materiales no tradicionales o la creación de obras más abstractas.

Así pues, el oficio de imaginero requiere de gran habilidad, paciencia y devoción para crear imágenes religiosas de gran belleza y significado espiritual. Evolucionando como cualquier trabajo a lo largo de la historia, lo que no ha supuesto la pérdida del valor artístico y simbólico de las imágenes realizadas. Siempre utilizando técnicas y estilos distintivos a lo largo del tiempo, reflejando su trabajo las creencias religiosas, culturales y estéticas de cada época y momento.

## 2. Recorrido histórico sobre el papel del artista en la escultura sacra

El papel del artista en la escultura sacra ha evolucionado a lo largo de la historia, y ha sido influenciado por factores culturales, sociales y religiosos. A continuación, se presenta un breve recorrido histórico sobre este tema:

- **Arte paleocristiano:** durante los primeros siglos del cristianismo, el arte sacro se centraba en la decoración de las catacumbas, donde los primeros cristianos se reunían en secreto para practicar su religión. Las catacumbas eran lugares oscuros y angostos, por lo que las representaciones artísticas eran sencillas y se centraban en símbolos religiosos como el pez, el cordero y el pastor. El artista no era una figura relevante, sino más bien un artesano que se encargaba de decorar las tumbas y las paredes de las catacumbas.
- **Arte bizantino:** en el Imperio Bizantino, el arte sacro tenía una función importante en la liturgia de la Iglesia. El arte bizantino se caracterizaba por su estilo icónico, en el que los personajes eran representados de manera hierática y con una gran solemnidad. Los artistas eran considerados como transmisores de la verdad divina, y su arte estaba destinado a glorificar a Dios y a la Iglesia. Las obras de arte eran elaboradas con una gran técnica y habilidad, y el artista tenía un papel importante en la creación de las mismas.
- **Arte medieval:** durante la Edad Media, el arte sacro adquirió un papel aún más relevante en la vida de la Iglesia. Los artistas eran considerados como intermediarios entre Dios y los hombres, y su arte tenía la misión de educar y evangelizar a los fieles. Las esculturas y las pinturas se utilizaban para contar historias bíblicas y para enseñar valores cristianos. Este arte se caracterizó por su estilo gótico, en el que se buscaba la verticalidad y la luminosidad en las obras.

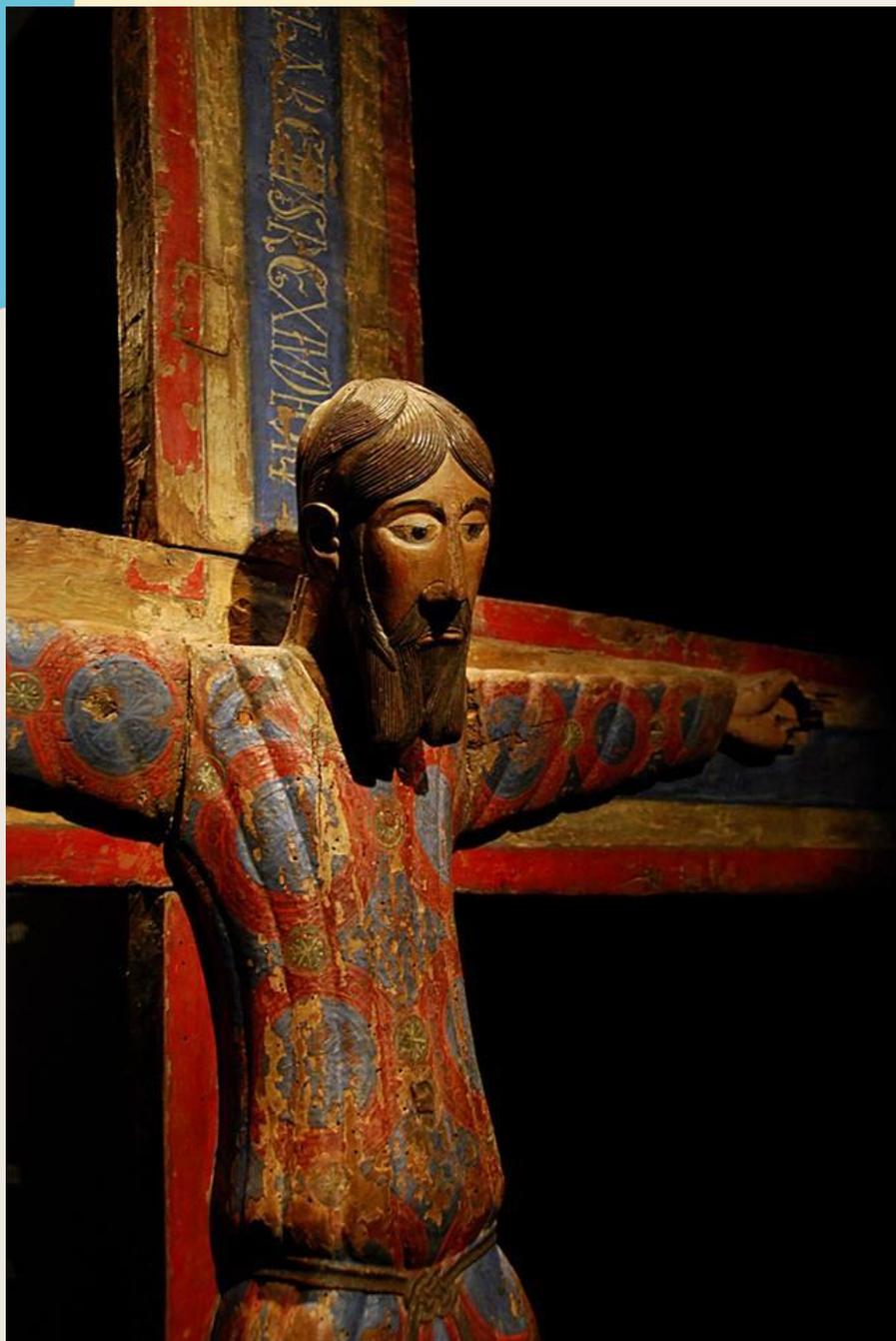


Figura 3. *Majestat Batllo*. (Atribuido al taller de Ripoll. Siglo XII)

- Arte renacentista: durante el Renacimiento, el arte sacro experimentó un cambio radical. Los artistas empezaron a ser considerados como genios creativos, capaces de crear obras de arte de una gran belleza y perfección técnica. La figura del artista empezó a adquirir un papel protagonista, y muchas veces se le encargaba la realización de obras que representaban a personajes importantes de la Iglesia. Durante este período, se desarrolló un nuevo estilo artístico, en el que se buscaba la armonía y la proporción en las obras de arte.

- Arte barroco: durante el Barroco, el arte sacro adquirió un carácter más emotivo y espectacular. Las esculturas y las pinturas tenían la misión de emocionar al espectador y de impresionarlo con su grandiosidad y su dramatismo. Los artistas eran considerados como verdaderos virtuosos, capaces de crear obras de una gran complejidad técnica. De este modo, se desarrolló un nuevo estilo artístico, en el que se buscaba la exuberancia y el movimiento en las obras de arte.

Actualmente podemos decir que la imaginería es indudablemente el arte fundamental que representa la Semana Santa. Todas las miradas convergen en la imagen central del paso procesional, y es que a lo largo de los años, son estas imágenes las que canalizan la devoción y hacen más sencillo el ser creyente. Sin embargo, también son obras de arte que son admiradas, siendo analizadas por su belleza, postura y composición, desde una perspectiva artística. Para esto, la madera ha tenido que ser tallada y transformada en un proceso creativo apasionante y laborioso, que a menudo pasa desapercibido y resulta desconocido para la mayoría.



Figura 4. Taller del escultor-imaginero Jaime Babío

En este oficio, es fundamental la disposición natural del imaginero, las horas dedicadas a enfrentarse a la madera, a la gubia, a los fracasos, y a la guía de su maestro en ese camino que lo llevará al reconocimiento si la obra es meritoria. El verdadero objetivo es la aceptación de la obra por parte del público, ahí radica la gloria de poder llamarse artista al imaginero. Estas esculturas trascenderán los límites del tiempo y, en algunos casos, se convertirán en parte del tesoro legendario de las propias ciudades.

En el proceso creativo de lo que finalmente será objeto de culto, la materia lo invade todo y es precisamente a esta a la que se le debe dar forma. Esto se logra eliminando lo que sobra. Cuando un imaginero esculpe un trozo de madera plana y comienza a revelar los ojos, la barbilla, la nariz, es necesario creer que ya estaban ahí, solo había que retirar la parte que estorbaba. Poco a poco, a medida que avanza el trabajo, vemos cómo la madera se transforma y aparecen detalles como las venas y los labios con una gran precisión. Pero la transformación no acaba ahí, la pintura entra en juego, capa tras capa, el artista cuida cada detalle con el pincel para darle el aspecto casi definitivo. Todo el proceso que se sigue es prácticamente idéntico al seguido en el siglo de oro de este tipo de escultura, reproduciendo al pie de la letra los consejos y tratados de aquellos que experimentaron en el pasado. Solo resta que el artista, utilizando diversas técnicas, imite el paso del tiempo sobre la mascarilla recién pintada.

Por último, llega el momento de la entrega, tan alegre como doloroso a la vez. Durante todo el tiempo dedicado a la obra, se han creado vínculos muy especiales entre el creador y el objeto creado. Además, es importante destacar que la relación entre el cliente y el artista es única. El encargo proviene de una institución a la que muy probablemente el artista quedará vinculado de por vida. Es un colectivo amplio que espera ver el resultado del trabajo del imaginero y que no solo desea que guste en su institución, sino que anhela que las críticas positivas se propaguen en los alrededores. Podríamos decir que el autor y el cliente comparten las mismas esperanzas. En esto también radica la diferencia de esta profesión con respecto a otras consideradas artísticas. La mayoría de los artistas ofrecen sus obras y son adquiridas por espectadores con gustos estéticos específicos. Aquí la situación es diferente, el cliente exige que se comprendan y se cumplan sus necesidades, que van más allá de lo puramente estético.

Por lo tanto, el compromiso del artista es mucho mayor, no solo debe crear una imagen bella, sino que también debe dotar a la imagen de sentimiento, todo ello dentro de un gusto estético establecido previamente. Por eso, normalmente se hace una distinción entre escultor e imaginero. Ambos tienen la misma responsabilidad artística, pero sus objetivos son muy diferentes (Fernández, 2001:11-13).

Para finalizar, se puede decir que a lo largo de la historia, el papel del artista en la escultura sacra ha evolucionado desde el mero artesano hasta el genio creativo actual, pasando por diferentes etapas en las que el artista ha tenido un papel relevante en la creación de obras de arte destinadas a la liturgia y a la evangelización.

### 3. Evolución del trabajo escultórico: del taller del artesano a la mesa del ordenador

La escultura ha evolucionado significativamente en la actualidad, y los artistas contemporáneos están experimentando con nuevas técnicas, materiales y estilos para crear obras de arte que reflejen la complejidad y diversidad del mundo actual. La evolución ha sido larga y compleja, y ha experimentado numerosos cambios y transformaciones a lo largo del tiempo. Desde los talleres de los artesanos medievales hasta la era digital, la escultura sacra ha reflejado las tendencias y las necesidades culturales y religiosas de cada época.

La imaginería sacra ha evolucionado considerablemente en cuanto a los materiales y técnicas utilizadas a lo largo de la historia. La madera fue uno de los primeros materiales utilizados para la creación de imágenes religiosas, siendo los artesanos los responsables de tallar los detalles de la figura en bloques de madera. Con el tiempo, la técnica de la policromía se incorporó a la escultura de madera, buscando una mejoría de calidad y finalización en las obras religiosas.

Posteriormente, la piedra se convirtió en un material de uso común en la escultura sacra. Los artistas tallaban figuras y relieves en bloques de piedra, con gran habilidad y destreza para lograr un alto grado de realismo en sus obras, estas eran realizadas en talleres ubicados en iglesias y monasterios. Más adelante, los artesanos que ya trabajaban con materiales como la madera, la piedra y el yeso, empezaron a utilizar los metales y concretamente el bronce en la creación de imágenes religiosas, lo que permitió la realización de esculturas de gran tamaño y complejidad, siendo obras predominantemente funcionales, como por ejemplo las puertas del Baptisterio de Florencia, de Ghiberti en la etapa del Quattrocento (fig. 5).



Figura 5. Puerta del Paraíso. (Lorenzo Ghiberti. 1425-1452)

Hay que destacar que el bronce aunque como material a nivel cristiano aparece en estas etapas mencionadas anteriormente, los egipcios ya lo utilizaban de forma religiosa para representar sus divinidades y posteriormente en la antigua Grecia se empezaron a ver las primeras obras de dioses de gran formato en dicho material.

En la época del Renacimiento, los artistas comenzaron a explorar nuevas técnicas y materiales para la creación de sus obras, además de tener conocimientos más amplios de la anatomía y la perspectiva lo que se tradujo en obras de gran belleza y elegancia. Como material novedoso el mármol se convirtió en uno de los preferidos de los escultores, siendo utilizados por artistas como Miguel Ángel para la creación de sus obras maestras como la *Piedad* o el *David* de Donatello, que todavía son consideradas algunas de las mejores esculturas de la historia. También se experimentó con materiales como el estuco y la terracota, que permitieron la realización de esculturas más económicas y accesibles para una audiencia más amplia.

Con la llegada de la era moderna, la imaginería sacra evolucionó hacia una mayor experimentación con nuevos materiales y técnicas. Los artistas comenzaron a utilizar materiales como el hierro forjado, el vidrio soplado, la porcelana y otros materiales industriales en la creación de imágenes religiosas. También se experimentó con la abstracción y la simplificación de las formas, lo que permitió la creación de obras de arte más minimalistas y conceptuales.

Actualmente una de las tendencias más destacadas en la escultura contemporánea es la experimentación con materiales no convencionales, como la fibra de vidrio, el plástico y otros materiales sintéticos. Estos materiales permiten a los artistas crear esculturas más grandes y más ligeras que las obras tradicionales de piedra o mármol, con tiempos mucho más cortos en el proceso de creación.

En lo que se refiere a la escultura sacra, podemos decir que sigue evolucionando y adaptándose a las nuevas tecnologías y formas de comunicación. Los escultores pueden utilizar programas informáticos avanzados para crear modelos digitales en 3D, que luego se pueden imprimir en materiales como la resina, el PLA (polímero termoplástico cuyo principal componente es el ácido poliláctico) o el plástico. Además, los avances en la tecnología de la iluminación y la realidad virtual están permitiendo a los artistas crear obras de arte que son más inmersivas y dinámicas para el

espectador. Por ello la imaginería ha incorporado la impresión 3D como técnica viable para la creación de imágenes religiosas. Creando los imagineros modelos digitales en 3D con programas informáticos avanzados como *Blender* o *Zbrush*, que luego imprimen en el tamaño y material que más les convienen. Esta técnica permite la creación de obras de artes precisas y detalladas, abriendo nuevas posibilidades creativas para los artistas sacros. Siguiendo en la misma línea evolutiva de la tecnología, en el terreno de la restauración podemos decir que los “escáneres e impresoras están permitiendo reconstrucciones volumétricas de partes desaparecidas de esculturas, posibilitando una actuación inocua para la obra original” (Santos y otros, 2017:62).

Además la tendencia en alza del uso de tecnología avanzada, como el 3D y la robótica, permite realizar esculturas a una velocidad y eficiencia sin precedentes, con los ahorros que ello supone. Asimismo la impresión 3D y la robótica están permitiendo la creación de esculturas más grandes y sobre todo cada vez más complejas que serían imposibles de crear a mano en la actualidad, con la limpieza y la solvencia que brinda un ordenador y software especializado (fig. 6).



Figura 6. Brazo robótico. (Davide Quayola. 2018)

También hay que tener en cuenta en esta evolución normal de la escultura que muchos artistas contemporáneos están explorando nuevos temas y conceptos en sus obras, como el feminismo, la diversidad, la ecología y la política. Estas obras de arte a menudo abordan cuestiones sociales y políticas actuales y reflejan la complejidad del mundo en que vivimos.

Por último, la escultura contemporánea también se está acercando más al espectador, con muchas obras de arte que incorporan la interacción del público como parte de la obra. Esto puede incluir esculturas que se iluminan en respuesta a la presencia humana, o esculturas que el espectador puede tocar o manipular.

En definitiva podemos decir, que la escultura contemporánea está evolucionando en múltiples direcciones, explorando nuevos materiales, técnicas y temas para reflejar la complejidad del mundo en que vivimos. Los artistas contemporáneos están rompiendo los límites y desafiando las convenciones de la escultura tradicional, creando obras de artes únicas e impactantes que invitan a la reflexión y la contemplación, que, unido a técnicas y procesos nuevos, añaden un plus al mundo de la imagería sacra actual.



## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y TÉCNICAS

### 1. Materiales nobles: tipos y herramientas utilizadas

En el oficio de imaginero históricamente se ha utilizado materiales nobles y técnicas tradicionales, los cuales varían dependiendo de la región y la tradición. Dada la naturaleza de esta investigación, no pretendemos detallar al máximo las características de todos estos materiales, sino más bien exponerlos en conjunto, si bien, se presenta un estudio detallado de los mismos en el Anexo I.

**Madera:** la madera es el material más utilizado en la creación de imágenes religiosas. Se elige cuidadosamente por su calidad, textura, y suavidad al tallarla. Las utilizadas más comúnmente son el cedro, pino, el nogal, el cerezo y el ébano.

**Terracota/arcilla:** la terracota es una arcilla cocida que se moldea a mano o en moldes y se cuece al horno para endurecerla.

**Plastilina de modelar:** masa suave y maleable, que no se seca ni endurece, permitiendo a los artistas trabajar en ella durante un período de tiempo prolongado pudiendo hacer ajustes a medida que avanza el proceso de modelado.

**Piedra:** especialmente mármol, alabastro o piedra caliza, se talla con herramientas especiales para crear imágenes.

**Bronce:** el bronce es un metal que se funde en moldes y se trabaja con herramientas.

**Marfil:** es un material muy precioso que se debe tallar con habilidad, utilizándose en la creación de imágenes.

A continuación, se enumeran algunas de las herramientas más habituales utilizadas por los imagineros:

**Gubias:** herramientas de tallado de madera. “Es la herramienta por excelencia del tallista, con gran variedad de formas para adaptarse a todas las superficies posibles” (González Fernández, 2011).

**Escoplos:** herramientas de corte de madera.

**Formones:** herramientas de tallado de madera.

**Maza de madera:** herramienta de golpeo con un mango resistente y cabeza maciza con forma redondeada.

**Mazo de latón o bronce:** herramienta de golpeo que se utiliza para variedad de aplicaciones. “Deben tener forma de campana con el fin de evitar aristas que puedan dañar los mangos de las gubias” (González Fernández, 2011).

**Raspín:** herramienta manual que permite eliminar material de manera rápida, así como crear texturas.

**Escofina:** herramienta de corte y desbaste utilizada en diferentes trabajos de carpintería. “Las escofinas tienen los dientes de mayor tamaño que las limas lo que las hace más apropiadas para quitar la huella que ha dejado la gubia” (González Fernández, 2011).

**Sierra de calar:** herramienta eléctrica que se utiliza para hacer cortes curvos y precisos en la madera.

**Lijas:** herramientas de acabado que se utilizan para alisar y pulir la superficie.

**Martillo:** herramienta que se utiliza para golpear, clavar y/o dar forma a la madera o la piedra.

**Tornillo de banco:** herramienta que se utiliza para fijar la madera tallada en su lugar mientras se trabaja en ella.

**Gatos:** herramientas de sujeción que se utilizan para sostener y fijar la madera.

**Cinceles:** herramientas de tallado de madera.

**Limas:** herramientas de acabado que se utilizan para dar forma y suavizar las superficies.

**Reglas:** herramientas de medición que se utilizan para medir y marcar dimensiones precisas.

**Cepillo de cerdas:** herramienta que se utiliza para limpiar la madera tallada.

**Taladro:** herramienta eléctrica que se utiliza para perforar agujeros en la madera o la piedra.

**Lijadora:** herramienta eléctrica que se utiliza para lijar y suavizar las superficies talladas.

**Sierras y serruchos:** herramientas de corte de madera.

## 2. Materiales nuevos y modernos: enumeración y características

Dentro del campo de la escultura contemporánea existen infinidad de materiales nuevos que se están usando actualmente. A continuación se va a listar una serie de materiales que se pueden o están siendo implementados en el campo de la imagerie, ampliándose información de los mismos en el Anexo II.

**PLA (ácido poliláctico):** es un polímero termoplástico que se utiliza en la impresión 3D. Si bien no es un material comúnmente utilizado por los imagineros para crear imágenes religiosas, puede ser una opción interesante para aquellos que quieran experimentar con la impresión 3D y la creación de prototipos. El PLA se produce a partir de materiales renovables como el almidón de maíz, la tapioca, la caña de azúcar o la remolacha, lo que lo hace una opción más sostenible que otros materiales plásticos. Es fácil de imprimir y viene en una amplia gama de colores. La impresión 3D con PLA permite a los artistas crear modelos precisos y detallados de las imágenes religiosas que pueden ser refinados y mejorados antes de producir la imagen final. Sin embargo, cabe destacar que el PLA es un material que se comporta de manera diferente a la madera y otros materiales utilizados en la imagerie, por lo que su uso requiere una técnica y un enfoque diferente.

**Resina acrílica:** es un tipo de polímero termoestable<sup>1</sup> que se utiliza comúnmente como material para crear imágenes religiosas, esculturas y otros objetos de arte. Se compone de un líquido acrílico y un endurecedor, que al mezclarse forman una pasta densa que se moldea para crear la figura deseada. Una vez que la figura está modelada, la resina acrílica se endurece rápidamente al aire o bajo la influencia de la temperatura. La resina acrílica tiene una textura suave y un acabado brillante, lo que la hace adecuada para crear figuras detalladas y con acabados precisos. Es un material resistente y duradero, que puede soportar diferentes condiciones ambientales sin descomponerse o deteriorarse. Además, “para el caso de reproducciones arqueológicas de naturaleza pétreas” (Herrero-Cortell, Culebras Rubio y Mas-Barberá, 2017:22), la resina acrílica se da como solución a través de su mezcla con cargas minerales considerándose como opción muy efectiva. También es un material que se puede pintar con diferentes tipos de pintura para obtener el acabado final deseado.

**Resina poliuretano:** la resina de poliuretano es un tipo de polímero termoestable que se compone de dos componentes principales: la resina de poliuretano y el endurecedor. La resina de poliuretano se compone de un poliol<sup>2</sup>, un diisocianato<sup>3</sup> y otros aditivos, mientras que el endurecedor es generalmente un catalizador que inicia la reacción química para unir los componentes. Al igual que la resina acrílica tiene una textura líquida que se vierte en un molde para crear la figura deseada.

**Resina epoxi transparente:** la resina epoxi transparente es un polímero termoestable que se compone de una resina y un endurecedor que se mezclan para crear una mezcla líquida que se vierte sobre una superficie para formar una capa transparente y resistente. Esta resina se utiliza ampliamente en el campo de la escultura tanto para crear una capa transparente y brillante sobre una escultura existente como para crear esculturas en sí mismas.

La resina epoxi es especialmente útil para esculturas que requieren una gran resistencia y durabilidad debido a su capacidad para resistir los golpes, la abrasión y otros tipos de daños. Además, la resina epoxi puede utilizarse para crear efectos de transparencia, lo que puede ser particularmente útil para esculturas que representan elementos transparentes como el agua o el vidrio. En resumen, la resina epoxi transparente es un material muy versátil que puede utilizarse en una amplia variedad de aplicaciones en el campo de la escultura.

**Resina fotopolimérica:** material que se cura mediante luz ultravioleta (UV) o luz visible. Se compone de una mezcla de monómeros líquidos y oligómeros que contiene grupos funcionales capaces de formar enlaces químicos entre sí cuando se exponen a la luz UV o visible. Se puede decir, que los monómeros son moléculas de bajo peso molecular que se unen para formar una cadena de polímeros durante la polimerización, mientras que los oligómeros son moléculas de mayor tamaño que ayudan a controlar la viscosidad de la resina. Esta mezcla da como resultado una resina dura y resistente que se puede utilizar en la fabricación de objetos.

**Resina poliéster con carbonato cálcico:** material compuesto que se utiliza en diversas aplicaciones, como la fabricación de piezas de plástico reforzadas con fibra de vidrio, moldeo de piezas y reparación de estructuras.

**Resina poliéster con fibra de vidrio:** para hacer esculturas con fibra de vidrio, primero se crea una estructura base de la forma deseada utilizando materiales como alambre o madera. Luego, se cubre la estructura con una capa de gelcoat,

que “es un material que ofrece un acabado de alta calidad en la superficie visible de un material polimérico compuesto” (Feroqa, 2022). Se utiliza de primera capa de registro para luego rellenarla de poliéster. Está fabricado a partir de resina de poliéster insaturada isoftálica<sup>4</sup>. Proporcionando un acabado perfecto sobre molde en laminados de fibra, así como color, brillo, dureza superficial, resistencia a la intemperie, resistencia a la ósmosis (si va a estar en contacto con el agua), la resistencia al rayado, etc.

Después de que el gelcoat se haya curado, se aplica una capa de resina de poliéster con fibra de vidrio, que se corta en trozos pequeños y se mezcla con la resina para formar una pasta. La resina se aplica sobre la estructura y se deja endurecer. Se pueden aplicar varias capas para aumentar la resistencia y la durabilidad de la escultura. Una vez que la resina se haya curado por completo, se lija y se pule para obtener la textura y el acabado deseados.

**Madera sintética:** también conocida como madera compuesta o madera plástica, es un material fabricado a partir de una mezcla de fibras de madera y plástico reciclados. Es una alternativa sostenible a la madera natural, ya que no requiere talar árboles, teniendo una larga vida útil. La madera sintética se utiliza en una variedad de aplicaciones, como en la construcción de terrazas, barandillas, vallas y muebles de jardín, entre otros. Además, a diferencia de la madera natural, no requiere mantenimiento constante como barnizado o pintura para mantener su apariencia y durabilidad.

**Morteros tixotrópicos:** son materiales compuestos principalmente de cemento, agregados minerales (como arena, piedra triturada o grava), agua y aditivos especiales que confieren su propiedad tixotrópica, como agentes espesantes y estabilizadores de la mezcla. También pueden contener otros aditivos para mejorar sus propiedades, como aceleradores o retardadores del fraguado, inhibidores de corrosión, pigmentos y fibras para mejorar su resistencia mecánica. La proporción de cada uno de estos componentes puede variar según el uso previsto y la marca del mortero tixotrópico.

Tienen la particularidad de ser viscosos y no fluidos, por lo que no se deslizan o escurren en la aplicación vertical. Esta propiedad, llamada tixotropía<sup>5</sup>, permite una fácil aplicación y adhesión en superficies verticales y techos, sin necesidad de soporte ni encofrados adicionales.

Su bajo coste y versatilidad permite crear obras de gran envergadura sin suponer los elevados costes y tiempo de elaboración que en un pasado suponían otros materiales tradicionales (Morillo Guerrero, 2020:52).

### 3. Herramientas contemporáneas

Además de materiales nuevos que permiten cambios e innovación en la escultura sacra, hay que tener en cuenta las herramientas mecánicas y digitales modernas que existen, las cuales complementan a la hora de crear esculturas a los materiales mencionados. A continuación, se va a nombrar las más utilizadas en dicho campo, ampliándose la información de las mismas en el Anexo III.

**Impresoras 3D:** es un dispositivo que utiliza un proceso de fabricación aditiva para crear objetos tridimensionales a partir de un archivo digital. El proceso de impresión se realiza capa por capa, agregando material en capas finas hasta que se completa el objeto.

Estas se han convertido en valiosas herramientas escultóricas por los cortos tiempos que maneja de creación de prototipos y piezas finales, así como de seriación de una misma pieza.

**CNC (Control Numérico Computarizado):** es una herramienta de fabricación que utiliza un sistema de control computarizado para producir piezas precisas y complejas a partir de bloques de material. El proceso de fabricación CNC se basa en la eliminación de material mediante herramientas de corte controladas por ordenador.

Existe una gran variedad de materiales que se pueden utilizar en una máquina CNC, entre los que encontramos: madera, metales, plásticos, vidrio, cerámica y hasta algunos tipos de piedras.

**Brazo robótico:** dispositivo mecánico que se asemeja a un brazo humano y se utiliza para realizar una variedad de tareas, desde la fabricación hasta la investigación y el rescate. Uno de los principales beneficios es su capacidad para producir múltiples copias exactas de una misma pieza. Los escultores pueden crear un modelo de arcilla, escanearlo en 3D y luego usar un brazo robótico para elaborar esculturas ya sea en relieve o en bulto redondo desbastando con fresas especiales y diamantadas, bloques o planchas de piedra, mármol, granito, vidrio, madera o metales.

Además, pueden realizar tareas que serían imposibles para un escultor humano, como cortar y tallar materiales extremadamente duros y densos, como el granito en tiempos muy cortos. También pueden crear patrones intrincados y detalles finos que serían extremadamente difíciles de lograr a mano. Como expresa Sergio García (2011:170):

Son laboratorios automatizados o centros de trabajo completos que escarban, perforan, cortan, conforman, pulen, contornean o esculpen en el bloque, garantizando óptimos resultados sin lugar a errores.

**Zbrush:** software de modelado y escultura digital que se utiliza para crear modelos tridimensionales detallados y de alta calidad para la industria del cine, los videojuegos y la animación. Entre sus características más importantes podemos destacar la interfaz de usuario, la cual es altamente intuitiva y personalizable permitiendo a los usuarios trabajar de manera eficiente y efectiva. Esta se basa en ventanas flotantes que se pueden colocar y organizar en cualquier lugar de la pantalla para adaptarse a las preferencias del usuario.

Las herramientas de modelado son otra de las características importantes, ya que ofrece una amplia gama, incluyendo cepillos personalizables, extrusión, remallado y deformación. Los cepillos son una de las características más destacadas de *ZBrush*, ya que permiten a los usuarios modelar con una gran cantidad de detalles y texturas. Estos se basan en la simulación de diferentes técnicas de escultura, como la talla, el raspado y el alisado.

**Blender:** software de creación de gráficos por ordenador (CG) de código abierto y gratuito que se utiliza para la creación de modelos 3D, animaciones, efectos visuales y videojuegos. Entre sus características más importantes podemos destacar su interfaz de usuario personalizable y altamente configurable. La interfaz se basa en ventanas divididas en paneles que se pueden ajustar y organizar en cualquier lugar de la pantalla para adaptarse a las preferencias del usuario.

Otra de las características principales de *Blender* es su amplia gama de herramientas de modelado, incluyendo modelado de malla, escultura digital, modelado por curvas, modelado por spline<sup>6</sup> y modelado booleano, permitiendo crear formas tridimensionales a partir de una malla de polígonos. Los usuarios pueden manipular y esculpir esta malla con diferentes herramientas, como pinceles y herramientas de modelado, creando formas complejas y detalladas.

*Blender* también ofrece una amplia gama de herramientas de texturizado y pintura, lo que permite a los usuarios agregar detalles y texturas a sus modelos, creando así modelos más realistas y detallados.

Existen más tipos de softwares de modelado como son *Maya*, *3ds Max* o *Modo* entre otros, pero debido a la extensión de la investigación se han escogido los anteriores por ser los más utilizados a día de hoy por los especialistas en la materia.

#### 4. Beneficios e inconvenientes (distintos materiales actuales y clásicos)

En el campo de la escultura encontramos muchos beneficios e inconvenientes en relación a los materiales que podemos usar. A continuación, vamos a repasar posibles pros y contras del uso de materiales nobles y modernos en la escultura.

Por un lado, las resinas epoxi o fotopoliméricas ofrecen una mayor resistencia y durabilidad que la madera natural, además de ser resistentes a la humedad y los insectos. Lo que las hace ideales para la creación de esculturas que estarán expuestas a condiciones climáticas adversas o a un alto nivel de desgaste. Además, estas resinas permiten una mayor precisión en la creación de formas complejas y detalles finos. Sin embargo, pueden ser más difíciles de trabajar que la madera y su apariencia no es la misma, ya que no conservan el color y la textura natural de la madera.

Por otro lado, las resinas pueden ser más costosas que la madera natural y pueden requerir equipos de protección personal y una buena ventilación debido a sus componentes químicos. Además, algunas resinas pueden tener una apariencia más artificial que la madera natural y pueden requerir acabados adicionales para alcanzar un aspecto más natural.



Figura 7. Escultura cerámica. Sin título. (Christopher David White. 2016)

Respecto a la resina de poliéster con carbonato cálcico, esta ofrece una buena resistencia mecánica y es más económica que otras resinas, asimismo, “la ligereza del poliéster reforzado con fibra de vidrio ha permitido que este tipo de obras sean a la vez muy ligeras y fáciles de manipular” (García, 2013:173) lo que la convierte en una opción popular para la creación de esculturas estructurales. Sin embargo, puede ser menos resistente a la intemperie que otras resinas y puede requerir una mayor cantidad de carga para alcanzar la misma resistencia que la madera natural.

En cuanto al barro, las resinas acrílicas y de poliuretano pueden ser utilizadas para crear moldes y replicar esculturas de barro con mayor facilidad y durabilidad que el propio barro. Además, estas resinas pueden proporcionar un acabado más duradero y resistente a los elementos. Sin embargo, las resinas pueden ser más costosas y requerir un proceso más complejo para su aplicación y acabado que el barro tradicional. También pueden requerir de equipos y herramientas especiales para su aplicación.

Siguiendo con los materiales actuales, el PLA es un polímero biodegradable fácil de manejar, económico y respetuoso con el medio ambiente. Sin embargo, su resistencia mecánica es limitada y no es resistente al calor, lo que limita su uso en esculturas expuestas al exterior o en ambientes hostiles.

Por otro lado, la resina fotopolimérica es un material sintético que se cura mediante la exposición a la luz UV. Es un material resistente, durable y que permite una gran precisión en los detalles, lo que lo hace adecuado para esculturas con formas complejas. Sin embargo, su manejo requiere equipos especializados y su costo puede ser elevado.

Mientras que la madera natural o el barro tienen un aspecto y textura únicos y son materiales tradicionales en la escultura, el PLA o la resina fotopolimérica ofrecen ventajas en términos de facilidad de uso, resistencia mecánica y precisión de los detalles. Por otro lado, también presentan inconvenientes en términos de resistencia al calor, equipos especializados y costo.

Continuando con los materiales actuales, la madera sintética tiene varias ventajas en comparación con la madera natural en el campo de la escultura. En primer lugar, es un material más resistente y duradero, lo que significa que puede soportar mejor las condiciones climáticas y los agentes externos.

Además, es menos propenso a la deformación, el agrietamiento y la pudrición que la madera natural.

Otra ventaja de la madera sintética es su capacidad para ser moldeada y tallada con herramientas tradicionales de talla, permitiendo a los escultores crear diseños más complejos y detallados. También es posible pintar y teñir la madera sintética, lo que permite crear efectos visuales únicos en las obras.

Sin embargo, la madera sintética también tiene algunos inconvenientes. Por un lado, su costo puede ser más alto que el de la madera natural. Además, aunque puede ser tallada y moldeada, la madera sintética puede tener una textura diferente a la madera natural, lo que puede ser un inconveniente para algunos escultores que prefieren trabajar con la textura natural de la madera. También puede ser menos sostenible que la madera natural, dependiendo del proceso de fabricación y los materiales utilizados para su creación.

En resumen, cada tipo de material “moderno” tiene sus propios beneficios e inconvenientes en comparación con los materiales nobles, y la elección dependerá de las necesidades específicas del proyecto de escultura.

## *5. Entrevista con el artista Álvaro Abrines Fraile sobre el uso de las nuevas tecnologías en el campo de la imaginaria*

Para realizar esta investigación se han tenido en cuenta las respuestas recogidas en la entrevista realizada al escultor imaginero Álvaro Abrines, la cual se recoge en su totalidad en el anexo IV. Estas respuestas han servido como inspiración, base y guía para la organización y desarrollo general de este proyecto, por lo que se plasma a modo de sección para destacar este hecho.



## CAPÍTULO 3. ESTUDIO Y NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

### *1. Contextualización*

Actualmente la escultura contemporánea está experimentando con una amplia variedad de materiales y herramientas modernas, creando obras de arte muy precisas en detalles y que normalmente desafían las convenciones tradicionales, además de manejar unos tiempos de ejecución en las mismas muy cortos. Esta evolución viene precedida en gran parte por los avances tecnológicos que estamos viviendo, y es que actualmente las herramientas tradicionales están dando paso a herramientas motorizadas a distancia sin que el ser humano tenga que usarla manualmente. Este tipo de adelantos y otros están haciendo que la escultura tradicional evolucione a una escultura más precisa, además de llegar a niveles más altos como por ejemplo la maleabilidad de materiales que el ser humano por sus propios medios no podría. Del mismo modo como manifiesta Constantino Gañan Medina (1999:11), sobre la variedad de materiales actuales:

Hoy se dispone de una gran variedad de materiales con un alto grado de fiabilidad que se comercializan listos para su uso, y que en muchos casos sustituyen a otros, cuya fabricación artesanal exigían del artista un mayor conocimiento de la técnica y una elaboración previa en el taller.

El contexto de esta evolución está haciendo que tanto artistas en general, como escultores y personas que no tienen formación en arte, desarrollen piezas artísticas sin la necesidad de una serie de conocimientos previos muy altos, puesto que los adelantos tecnológicos han puesto al alcance de cualquier mano estos métodos de creación.

La realidad es que por ello se ha abierto un debate interesante entre los artistas, viéndose en peligro su exclusividad de creación, puesto que personas sin formación han entrado en el mercado de la escultura digital. Los autodenominados “autodidactas” proliferan en un mercado en que la tecnología está al servicio de cualquier persona que se la pueda permitir produciendo unos resultados excepcionales. Este debate es interesante puesto que muchos autodidactas prueban materiales y métodos sin tener esa formación que debe preceder para ello, consiguiendo en algunos casos unos

resultado óptimos que si no hubieran probado por su desconocimiento no hubieran llegado a tal fin.

No solo queremos centrar esta contextualización en la imagen de los autodidactas y en si son buenos o no para el gremio del arte, puesto que pienso que cada persona tiene su nicho de mercado en cuanto a sus capacidades. Solo se menciona esto porque lo realmente importante de todo es que la tecnología avanza de manera abismal y pone en la mesa una serie de opciones muy interesantes de cara al futuro más cercano para cada individuo y público.

En la escultura contemporánea y más concretamente en el mundo de la imaginería religiosa, herramientas como el brazo robótico o una impresora 3D están permitiendo copias exactas de devociones con más de 400 y 500 años en formatos muy pequeños como puede ser 10 cm de altura con una calidad y cercanía de detalle al original precisas y perfectas. Todo esto gracias a un modelado en 3D que es limpio y rápido o en otras ocasiones al escaneado en 3D o la fotogrametría<sup>7</sup>, siendo además complementarios ambos métodos (fig. 8). La infinidad de tamaños en las reproducciones, así como los materiales en los que pueden sacarse, hacen que haya un abanico de posibilidades y precios al alcance de cualquier público. Haciendo actualmente que las reproducciones permitan que un público más amplio tenga acceso al arte y la cultura.



Figura 8. *Mother Maria 02*, modelo de impresión 3D. (Svyatoslav Sotnik. 2023)

Todo esto es importante para llegar al punto de si este tipo de reproducciones son buenas opciones o no para el mundo del arte y más concretamente de la escultura. No por su fidelidad al original, cosa que ya ha quedado más que clara con lo comentado anteriormente, sino por su durabilidad y comportamiento en un largo periodo de tiempo, así como su comportamiento ante las inclemencias meteorológicas en esos largos periodos. Y es que, aquí se abre la pregunta de si estos materiales modernos están a la altura de materiales como la piedra, la madera o la terracota, materiales que sobradamente han demostrado su durabilidad temporal, por piezas encontradas de periodos desde el paleolítico al antiguo imperio romano, pasando por la antigua Grecia o el imperio egipcio.

Esta pregunta surge como la gran línea de investigación de estos nuevos materiales, ya que aunque muchos plásticos y resinas están siendo probados en periodos largos de tiempo estudiándose si pierden o no propiedades de composición y estructurales. Desde su uso en el campo artístico de las reproducciones, no ha existido estudios serios que avalen que puedan aguantar 400 años, puesto que no llevan tanto tiempo implementándose en estas líneas artísticas, además de por su corta vida de funcionamiento en el caso de muchos de ellos.

A continuación, realizaremos un repaso por los datos que actualmente se conocen de los resultados obtenidos por estos materiales en los casos antes expuestos, tanto a nivel temporal como a nivel meteorológico.

## 2. Comportamiento de los nuevos materiales en un largo periodo de tiempo

Los nuevos materiales y las resinas en general son materiales ampliamente utilizados en una gran variedad de aplicaciones, como la construcción, la fabricación de piezas y estructuras, en la producción de materiales compuestos, y el uso en el campo de las artes. Sin embargo, el comportamiento de estos puede cambiar con el tiempo, especialmente en largos periodos, debido a factores como la degradación, la exposición a la luz, la temperatura y otros factores ambientales. Estos cambios pueden afectar la apariencia, la resistencia mecánica y otras propiedades, lo que puede tener consecuencias importantes en la calidad y durabilidad de las estructuras y productos construidos con estos materiales y resinas. Por lo tanto, comprender el comportamiento de estos a largo plazo es fundamental para garantizar su rendimiento y durabilidad en las aplicaciones en las que se utilizan.

En lo referido a las resinas pueden tener diferentes comportamientos a largo plazo dependiendo de factores como su composición química, el ambiente en el que se encuentran y las condiciones a las que están expuestas. Entre los aspectos más comunes que pueden afectar su comportamiento están:

- Degradación: las resinas pueden degradarse con el tiempo debido a la exposición a la luz, la humedad, la temperatura, los productos químicos y otros factores ambientales. Esta degradación puede afectar la apariencia, la resistencia mecánica, la flexibilidad y otras propiedades de la resina.
- Fragilización: algunas resinas pueden volverse más frágiles con el tiempo debido a la degradación y otros factores. Esto puede hacer que las resinas sean más propensas a agrietarse y romperse.
- Pérdida de propiedades mecánicas: con el tiempo, algunas resinas pueden perder sus propiedades mecánicas, como la resistencia a la tracción, la flexión y la compresión. Esto puede ser causado por la degradación, la exposición a la luz y otros factores.
- Cambios en el color: la exposición a la luz y otros factores pueden causar cambios en el color de algunas resinas, lo que puede afectar su apariencia y valor.

- Pérdida de adhesión y reacciones químicas: las resinas pueden perder su capacidad de adherirse a otros materiales con el tiempo, lo que puede afectar la calidad y la durabilidad de las estructuras y piezas construidas con las resinas. Además, pueden sufrir reacciones químicas con otros materiales y sustancias en su entorno, lo que puede afectar sus propiedades y su rendimiento.

Es importante tener en cuenta que el comportamiento de las resinas a largo plazo puede ser muy variable dependiendo de la resina específica que se utilice y el campo para el que se utilice, así como las condiciones a las que están expuestas.

Otros materiales como el PLA tienen un comportamiento temporal que puede variar en función de varios factores, como el ambiente en el que se encuentra y las condiciones a las que está expuesto.

En general, el PLA es un material relativamente estable y no se degrada rápidamente en comparación con otros materiales biodegradables. Sin embargo, su estabilidad a largo plazo depende en gran medida de las condiciones ambientales a las que está expuesto. Además, el PLA también puede sufrir cambios en su estructura química y perder sus propiedades mecánicas y térmicas a medida que envejece.

Por su parte, los morteros tixotrópicos aunque son materiales indudablemente resistentes en el tiempo y adecuados para su uso en aplicaciones como revestimiento y reparación de superficies, su durabilidad puede verse afectada por los factores climáticos, siendo la humedad el principal factor que puede afectar.

Otro factor que puede afectar el comportamiento de los morteros tixotrópicos a largo plazo es la calidad de los materiales utilizados en su fabricación. Si los materiales no son de alta calidad o no se han mezclado correctamente, puede haber problemas de adherencia y resistencia mecánica a largo plazo. Por ello es importante utilizar técnicas de aplicación adecuadas y utilizar materiales de alta calidad para garantizar la durabilidad y el rendimiento a largo plazo de este material (fig. 9).



Figura 9. Monumento a la Semana Santa arcense. (Félix Zapata y Domingo Oliver. 2008)

Respecto a la madera sintética como otro de los materiales modernos en el terreno de la escultura, ha sido objeto de estudio por parte de la industria y las academias científicas su comportamiento en largos periodos de tiempo. Demostrándose que tiene una buena resistencia a la degradación, al desgaste y a la intemperie en comparación con la madera natural.

Sin embargo, el comportamiento de la madera sintética en largos periodos de tiempo también depende de la calidad de los materiales utilizados en su fabricación, así como de la forma en que se instala y se mantiene. Si la madera sintética se somete a una exposición prolongada a los rayos UV, por ejemplo, puede haber una decoloración o pérdida de brillo. Además, si se instala incorrectamente, puede haber problemas de deformación o deslaminación con el tiempo.

Concluyendo con este punto, todos estos materiales novedosos están supeditados a las condiciones que les rodea, y aunque se están estudiando actualmente podemos decir que en algunos casos prometen ser igual o más duraderos que los materiales nobles, sin embargo con otros materiales como las resinas las dudas existen y solo el tiempo determinará si son viables o no para reemplazar a los nobles.

### 3. *Cómo se comportan ante las inclemencias meteorológicas*

La idea de este punto es dar una visión amplia del comportamiento ante inclemencias meteorológicas que tienen los materiales más novedosos vistos anteriormente, ya que es un punto importante en base a su utilización o no en su uso dentro de la imaginería tradicional.

Las resinas, dependiendo de su composición y propiedades, pueden comportarse de manera diferente frente a las inclemencias meteorológicas. Por ejemplo, las resinas de poliéster son ampliamente utilizadas en aplicaciones al aire libre, como recubrimientos y piezas de fibra de vidrio (fig. 10). Estas resinas son conocidas por su resistencia a la intemperie y su capacidad para resistir los efectos de la radiación ultravioleta (UV). Sin embargo, con el tiempo, la exposición continua a la luz solar puede provocar una degradación gradual de la resina, lo que resulta en un cambio de color y una pérdida de brillo.



Figura 10. *Julia*. (Jaume Plensa. 2018)

Por otro lado tenemos las resinas epoxi que son apreciadas por su alta resistencia química y mecánica. Estas son menos susceptibles a la degradación causada por los rayos UV en comparación con las resinas de poliéster. Sin embargo, la exposición prolongada a la luz solar puede hacer que la resina epoxi se vuelva quebradiza y se descomponga, lo que puede afectar su apariencia y propiedades.

Siguiendo con las resinas, las de poliuretano son conocidas por su durabilidad y resistencia a la intemperie. Son menos propensas a sufrir

cambios significativos debido a la exposición al sol y la lluvia. Además, muchas resinas de poliuretano contienen aditivos que les confieren protección adicional contra los rayos UV. Esto las hace adecuadas para aplicaciones exteriores, como recubrimientos, adhesivos y sellos.

Las resinas acrílicas son resistentes a las inclemencias meteorológicas y se utilizan en aplicaciones al aire libre. Es capaz de soportar la radiación UV sin descomponerse ni decolorarse, lo que la hace ideal para pinturas y recubrimientos exteriores. También es impermeable al agua, evitando el daño por humedad y el crecimiento de moho. Además, su flexibilidad le permite adaptarse a los cambios de temperatura y prevenir grietas. Sin embargo, la durabilidad puede variar según la calidad y la exposición constante a condiciones extremas, por lo que es recomendable aplicar capas de protección adicionales para prolongar su vida útil y mantener su apariencia original.

Es importante tener en cuenta que, aunque algunas resinas pueden ser más resistentes que otras a las inclemencias meteorológicas, ninguna es completamente inmune a los efectos del tiempo. La exposición prolongada a la luz solar, la lluvia, el viento y otros elementos puede eventualmente deteriorar incluso las resinas más resistentes. Por ello, se recomienda tomar medidas adicionales de protección, para prolongar la vida útil y el aspecto de las resinas expuestas a condiciones climáticas adversas.

Siguiendo con los materiales modernos, el PLA tiene algunas limitaciones frente a las inclemencias meteorológicas. Siendo muy sensible a temperaturas extremas, o volviéndose más rígido y frágil en ambientes fríos. Además, el PLA puede degradarse con el tiempo debido a la exposición a la radiación UV, lo que afecta su color y propiedades físicas. La absorción de la humedad también puede afectar el comportamiento del PLA, ya que puede provocar la hidrólisis del polímero y la disminución de sus propiedades mecánicas. Aunque puede ser adecuado para trabajos temporales al aire libre, se recomienda tomar precauciones adicionales, como el uso de recubrimientos o aditivos de protección UV, de manera que prolonguemos su vida útil.

El mortero tixotrópico destaca por su resistencia al agua y su capacidad para adherirse en superficies verticales o inclinadas incluso en condiciones húmedas. Sin embargo, una exposición prolongada a la humedad puede provocar la degradación y el desprendimiento de los morteros, especialmente si no se han aplicado correctamente. Aunque en general el mortero tixotrópico

muestra una buena resistencia a las inclemencias meteorológicas, la exposición constante a condiciones extremas puede afectar su integridad y apariencia si no se protege adicionalmente de forma adecuada.

Para finalizar, se sabe que la madera sintética es más resistente a los cambios de temperatura, la humedad y los rayos UV que la madera natural, lo que la hace más duradera a largo plazo. Además, debido a que la madera sintética es resistente al agua y a la putrefacción, no se pudre ni se deforma con el tiempo. Dependiendo su comportamiento temporal a los materiales usados en su fabricación.

Por lo tanto, se recomienda tomar medidas de protección, como la aplicación de capas de protección adicionales o el uso de recubrimientos finales, para prolongar la vida útil y el aspecto de todos estos materiales ante la exposición a condiciones climáticas adversas.

#### 4. *Futuras líneas de investigación*

El desarrollo y las cualidades de los materiales contemporáneos abren un amplio abanico de posibilidades que cambiarán de forma exponencial la realidad de la escultura religiosa. A medida que se experimente con nuevos materiales, se abrirán nuevos campos de investigación y líneas de estudio.

En la actualidad, las líneas de investigación se centran en el estudio del comportamiento y la integridad de los materiales a lo largo de largos períodos de tiempo, incluso décadas o siglos. Se analiza su resistencia a condiciones climáticas adversas, considerando que existen esculturas religiosas centenarias que han llegado prácticamente intactas hasta nuestros días. Es en este punto donde se debe estudiar a fondo la aplicación de nuevos materiales, ya que es el paso del tiempo el que realmente los pondrá en su lugar.

Un área de investigación que se abre es el estudio del comportamiento y la compatibilidad de los nuevos materiales cuando se combinan con materiales clásicos, como la goma laca, el estuco o los óleos. Sin embargo, el campo de los materiales seguirá evolucionando, y podrían surgir nuevos materiales que reemplacen a las pinturas tradicionales o a los acabados convencionales.

No obstante, podemos afirmar que las perspectivas son prometedoras, y materiales como las resinas o los plásticos han llegado para quedarse. Ya se están realizando estudios sobre estos materiales sometidos a la intemperie o a condiciones de temperatura extremas, teniendo en cuenta posibles contracciones, expansiones o emisiones de gases tóxicos.

Dado el creciente enfoque en la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental, los escultores pueden explorar la utilización de materiales sostenibles. Esto incluye el desarrollo de materiales modernos más ecológicos o biodegradables, así como la búsqueda de alternativas menos perjudiciales para el medio ambiente en lugar de los materiales tradicionales.

Otra línea de investigación interesante es la de los materiales inteligentes, capaces de responder a estímulos externos como cambios de temperatura, luz o presión. En la escultura, esto abre nuevas posibilidades creativas, permitiendo que las obras de arte cambien su forma, color o apariencia en respuesta a su entorno o a la interacción con los espectadores (fig. 11).



Figura 11. *Churaki Hill*. (Craig Walsh. 2017)

Los materiales compuestos, que se obtienen mediante la combinación de dos o más materiales diferentes para mejorar sus propiedades, también son una línea de investigación relevante. En el campo de la escultura esto implica experimentar con materiales como la fibra de carbono, el metal y la resina para lograr obras más ligeras, resistentes o flexibles.

También, la tecnología digital y la fabricación aditiva, como la impresión 3D, están transformando el panorama de la creación artística. Por ello, se puede investigar cómo aprovechar estas herramientas para crear nuevas estructuras en las obras, utilizando materiales avanzados como plásticos, cerámica impresa en 3D e incluso metales.

Estas son solo algunas ideas para las futuras líneas de investigación en el campo de los materiales modernos en la escultura. A medida que la tecnología avanza y se descubran nuevos materiales, las posibilidades para los escultores seguirán expandiéndose, permitiendo la creación de obras de arte cada vez más innovadoras y sorprendentes.

## 5. Posibilidades del uso de técnicas mixtas

La combinación de los materiales anteriormente expuestos con acabados tradicionales, pueden ser una realidad en el campo de la imaginería. Ya que obtenemos un acabado tradicional gracias a materiales como el estuco y las policromías con óleo que ofrecen una amplia gama de posibilidades escultóricas con los materiales modernos de base.

Gracias al aplique de estuco en resinas, PLA o maderas sintéticas, podemos lograr infinidad de texturas y acabados. El estuco se puede aplicar en capas delgadas para crear superficies suaves o en capas más gruesas para obtener una textura rugosa. Las resinas, por otro lado, pueden proporcionar un acabado brillante o translúcido, lo que puede resaltar aún más la textura del estuco.

El estuco además da propiedades de protección a los distintos materiales, como resistencia y conservación frente a la intemperie y el desgaste, protegiéndola de los elementos. Lo que viene muy bien cuando queremos exhibir una escultura realizada con estos materiales en exteriores expuestas a condiciones adversas. El estuco por lo tanto mejora aún más la durabilidad y resistencia de las esculturas, proporcionando una capa protectora adicional.

También a través de la aplicación de capas de estuco podemos añadir detalles, formas personalizadas y texturas específicas a las obras, creando estas en la superficie de la misma, lo que contrasta con la superficie normal de cada elemento, consiguiendo infinidad de resultados estéticos finales.

Por tanto, podemos decir que la experimentación con estuco el cual se puede aplicar en diferentes consistencias y técnicas, nos permite crear efectos rugosos, suaves, granulados o incluso imitar materiales como piedra o mármol dando un sinfín de alternativas plásticas. Asimismo, podríamos aplicar capas transparentes de resinas o barnices sobre la propia pieza estucada o sin estucar para darle brillo o resaltar ciertos detalles.

Respecto a la policromía, que se refiere a la técnica de aplicar colores y pigmentos a una escultura para darle vida y realismo. En su combinación con el estuco o directamente sobre las superficies de los distintos materiales nos ofrecen efectos muy interesantes, al tiempo que proporciona un efecto de profundidad e incluso en algunos casos brillo. Si se experimenta con la aplicación de pigmentos directamente en las capas de resinas, morteros y estuco se pueden lograr efectos de colores únicos.

Por otro lado, aunque ciertos materiales como puede ser el PLA o la resina fotopolimérica se encuentran disponibles en una amplia variedad de colores, permitiendo crear esculturas en tonos específicos desde el principio. Se pueden utilizar técnicas de policromía para personalizar aún más las piezas. También podríamos agregar pigmentos a la mezcla del estuco para obtener un tono en concreto del mismo, lo que brinda aún más opciones para personalizar el aspecto visual de la escultura final.

En general, se puede decir que los métodos más tradicionales de acabado en la escultura sacra combinados con estos materiales dan un resultado tanto de protección, como de acabado visual, sin que estos amenacen la estructura y la composición base de dichos materiales modernos, siendo estas aplicaciones fundamentales para la combinación de lo tradicional con lo contemporáneo, dándose así técnicas mixtas contemporáneas y novedosas en el campo de la escultura y la propia imaginería.



## CAPÍTULO 4. APLICACIÓN PRÁCTICA A TRAVÉS DE LA EJECUCIÓN DE UNA OBRA DE ARTE

Escultura religiosa realizada a partir de procesos contemporáneos, impresa en resina, estucada y policromada: proceso y resultados.

Pasos:

1º Modelado en barro y posterior ahuecado de cristo crucificado (figs. 12-15).



Figura 12. Cristo crucificado, proceso de modelado en barro. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



Figura 13. *Cristo crucificado*, proceso de modelado en barro. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



Figura 14. Cristo crucificado, proceso de modelado en barro. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



Figura 15. *Cristo crucificado*, proceso de ahuecado del modelo. (Moisés Álvarez Leal. 2023)

2º Cocción en horno del modelo en barro (fig. 16).



Figura 16. *Cristo crucificado*, modelo cocido. (Moisés Álvarez Leal. 2023)

3º Sellado y restauración del modelo ya cocido (figs. 17-18).



Figura 17. *Cristo crucificado*, proceso de colocación de brazos y sellado de espalda. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



Figura 18. *Cristo crucificado*, proceso de restauración del modelo. (Moisés Álvarez Leal. 2023)

4º Estucado y lijado del modelo en barro (figs. 19-20).



Figura 19. *Cristo crucificado*, proceso de estucado del modelo. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



Figura 20. *Cristo crucificado*, proceso de lijado de imperfecciones. (Moisés Álvarez Leal. 2023)

5º Fotogrametría del modelo en barro para obtención del propio modelo en 3D (fig. 21).



Figura 21. *Cristo crucificado*, fotogrametría del modelo. (Moisés Álvarez Leal. 2023)

6º impresión 3D (figs. 22-24).

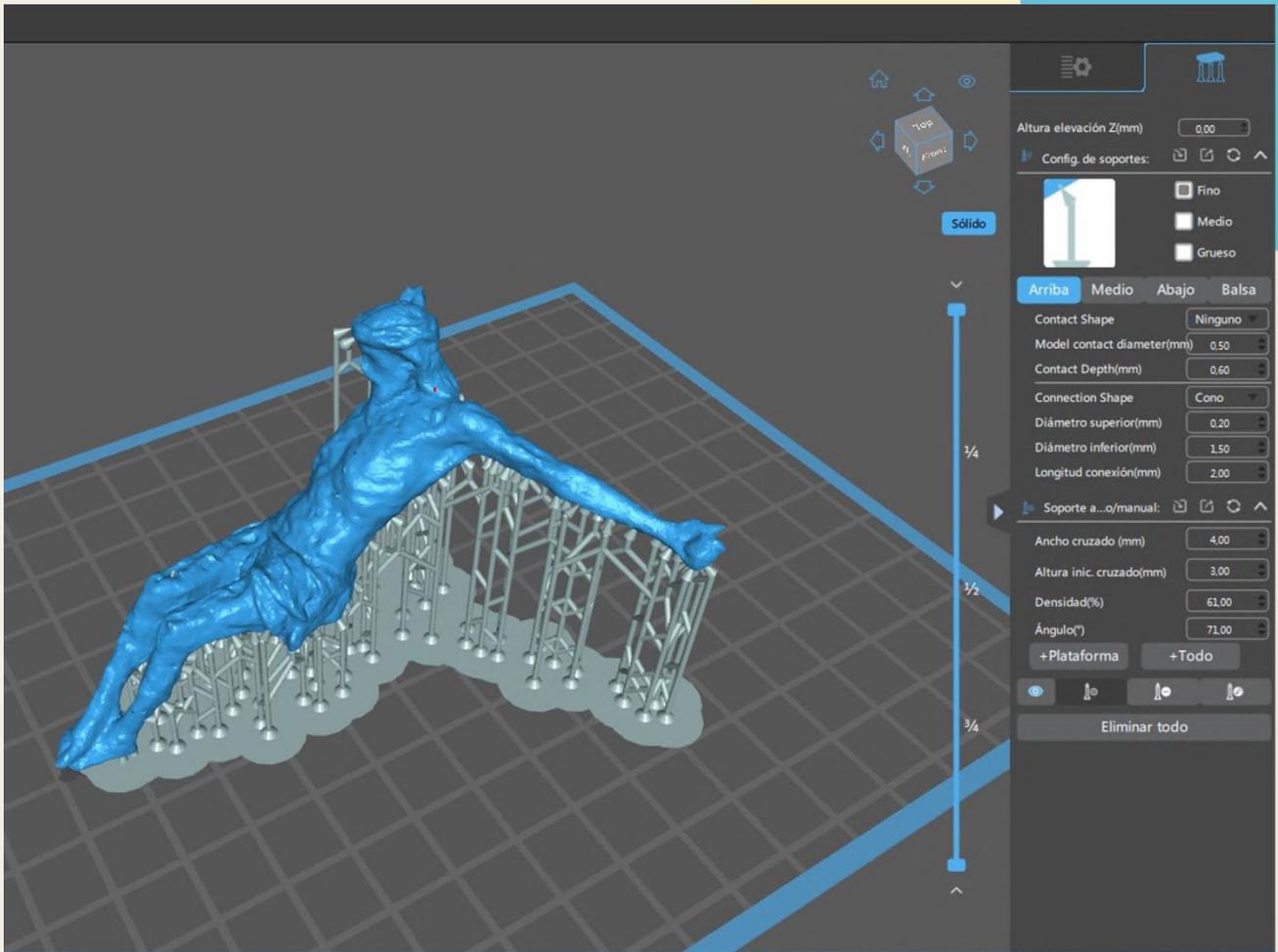


Figura 22. *Cristo crucificado*, preparación del modelo tridimensional para impresión. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



Figura 23. *Cristo crucificado*, proceso de impresión 3D del modelo. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



Figura 24. *Cristo crucificado*, modelo definitivo en resina. (Moisés Álvarez Leal. 2023)

7º Policromía y pátina (figs. 25-26).



Figura 25. Cristo crucificado, fases de policromía. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



Figura 26. Cristo crucificado, colocación de sangre y proceso de pátinas. (Moisés Álvarez Leal. 2023)

8º Resultado Final (figs. 27-30).



Figura 27. *Cristo crucificado*. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



Figura 28. *Cristo crucificado*. (Moisés Álvarez Leal. 2023)

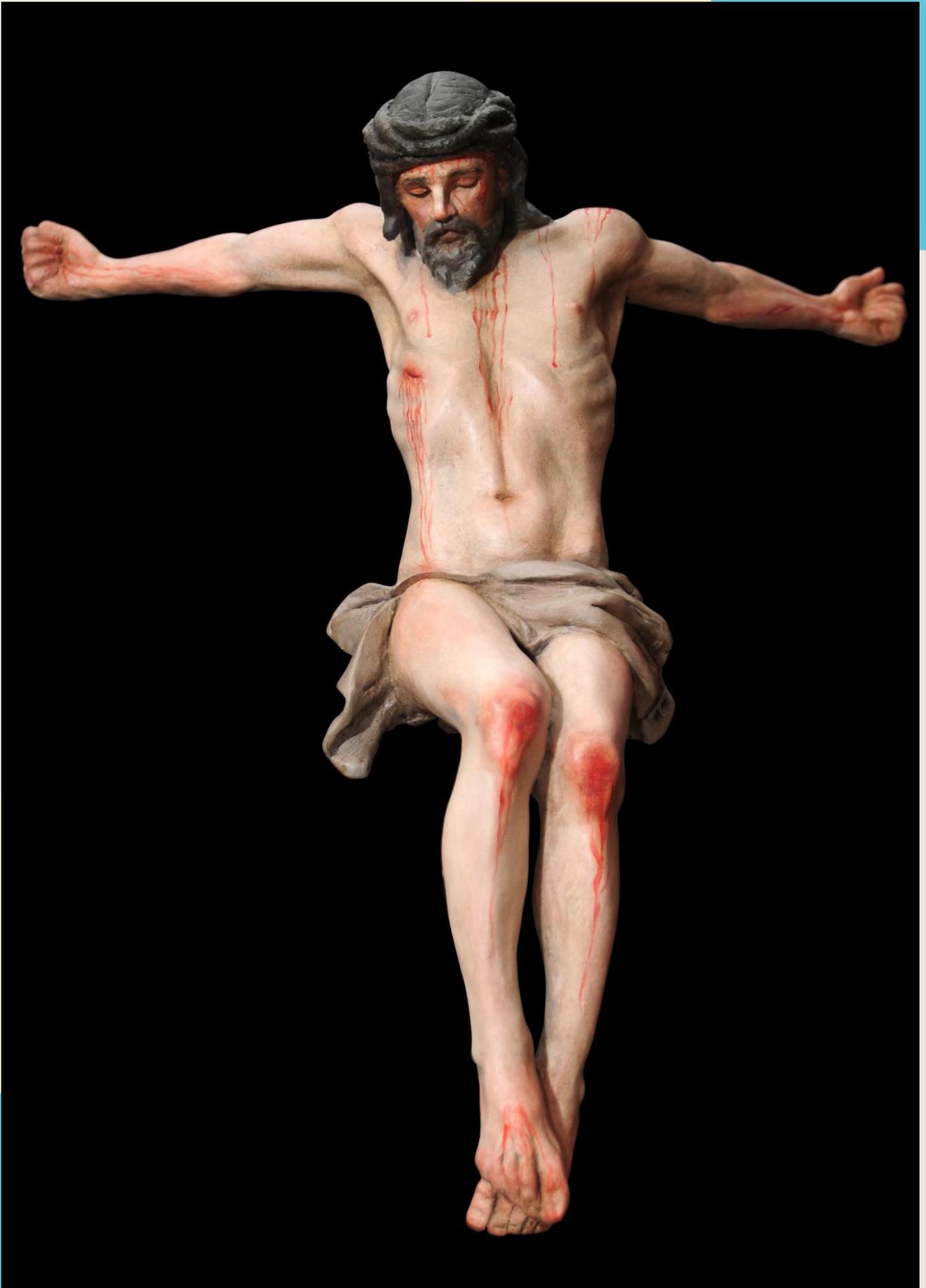


Figura 29. *Cristo crucificado*. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



Figura 30. *Cristo crucificado*, fotomontaje con una cruz. (Moisés Álvarez Leal. 2023)



## CONCLUSIONES

La realización de esta investigación supone la invitación a un cambio en la manera de pensar sobre la imaginería religiosa. Después de estudiar en profundidad nuevos materiales y herramientas podemos afirmar que hay un sinfín de posibilidades técnicas al alcance de los escultores actuales. Esto es un dato tremendamente satisfactorio debido a lo positivo de las alternativas que se nos brindan. De igual forma, esto sería solo la punta del iceberg, pues actualmente se están dando pasos agigantados en la investigación y creación de nuevos materiales más económicos y sostenibles con el medio ambiente, por lo que en este sentido todo se vuelve muy alentador.

Por otro lado, el recorrido realizado por la historia de la imaginería y su propia artesanía, nos refiere que a nivel práctico actualmente se continúa en muchos casos haciendo las cosas tal y como se hacían hace centenares de años, siendo muy pocos los cambios que se han ido dando en las diferentes fases de creación de una imagen. Esto se debe a que el artesano actual no ha visto necesario cambiar lo que venía funcionando años atrás, manteniendo de esta forma la tradición meramente procedimental.

Sin embargo, podemos decir que la imaginería del tercer milenio se debe a su propia época y los avances tanto materiales como tecnológicos han llegado para quedarse. Y es que, después de estudiar todos los datos de este proyecto, es iluso pensar que todas las herramientas y materiales contemporáneos no se implementarán en la actualidad o en un futuro cercano. De hecho, en esta investigación se ha podido vislumbrar cómo jóvenes artistas valientes ya implementan estos avances de manera esporádica en la realización de sus obras, por lo que no es descabellado pensar que en unos años se normalizará el uso de estas.

Además, la incesante innovación, investigación y creación de nuevos recursos materiales para la vida cotidiana del ser humano, solo hace que se refuerce la idea de que la imaginería religiosa sufrirá un cambio en los próximos años. No obstante, es cierto que muchos escultores actuales que se dedican a la imaginería no lo ven tan claro, pues se basan en que han llegado a nuestros días obras de cientos de años con materiales y procesos ancestrales, pensando que lo que funciona no ha de tocarse. Siendo un pensamiento que

puede llevar a la duda de cuánto tardará dicho tránsito temporal en darse entre lo antiguo y lo nuevo.

Puede decirse por el estudio realizado, que la tecnología actualmente es meramente un apoyo para aquellos imagineros que se atreven a usarla. Siendo en muchas ocasiones cuestiones económicas, de comodidad y de tiempo por lo que estos deciden usarla, combinándolas con procedimientos artesanales de toda la vida.

Además, existe la posibilidad de introducción cien por cien de los materiales y herramientas desarrollados en este trabajo. De igual forma, está claro que habrá materiales que pueden dar un mejor resultado que otros, pero actualmente no podemos hacer más que esperar a que pasen los años para comprobar si merecen la pena o no. Por otra parte, la historia no es halagüeña y es que casos como *La última cena* de Leonardo Da Vinci o las imágenes procesionales de Alfonso Berraquero para la provincia de Cádiz son ejemplos de que la innovación material y procedimental en su momento no funcionaron, pues han sido motivo de recibir restauraciones constantes para su conservación en el tiempo.

Al final, todo debe tener un poso en el tiempo, y es que no es descabellado que en el futuro más cercano materiales como la resina acrílica o la madera sintética se acaben haciendo un hueco en la imaginería sacra, así como el uso normalizado de impresoras 3D o los brazos robóticos. Es solo tiempo lo que hace falta para comprobar si la semilla iniciada con esta investigación prolifera o no.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, José, 2001. *Arte y artesanos de la semana santa de Sevilla. Imaginería I ¿Cómo se hace?*. Sevilla: El Correo de Andalucía S.L

FEROCA, S.A., 2023. *Feroxa soluciones para el moldeo* [en línea]. [Consulta: 4 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.feroca.com/es/>

GAÑÁN MEDINA, Constantino, 1999. *Técnicas y evolución de la imaginería policroma en Sevilla*. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla

GARCÍA, Sergio, 2011. “La metodología de las técnicas automatizadas aplicadas a la elaboración de piezas artísticas”, *Iberoamérica: Revista Iberoamericana de polímeros*, [en línea], nº 3 (vol. 12), pp. 169-177 [consulta: 8 de abril de 2023]. Disponible en: <https://reviberpol.files.wordpress.com/2019/07/2011-garcia.pdf>

GARCÍA, Sergio, 2013. “Dos conceptos de resinas de poliéster en la escultura contemporánea: Robert Morris y Tony Cragg”, *Iberoamérica: Revista Iberoamericana de polímeros*, [en línea], nº4 (vol. 14), pp. 172-178 [consulta: 8 de abril de 2023]. Disponible en: <https://reviberpol.files.wordpress.com/2019/07/2013-3-garcia.pdf>

GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Ángel, 2020. *Taller de Técnicas Escultóricas en Madera Escuela de Arte La Palma (Madrid)* [Blog en línea], [consulta: 14 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://tallerdetallaenmadera.blogspot.com/>

HERRERO-CORTELL, Miquel; Mario CULEBRAS RUBIO y Xavier MAS-BARBERÁ, 2017. “Metales artificiales en aplicaciones escultóricas: matrices termoestables y cargas metálicas”, *Iberoamérica: Revista Iberoamericana de polímeros*, [en línea], nº1 (vol. 18), pp. 21-37 [consulta: 4 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://reviberpol.files.wordpress.com/2019/06/2017-18-1-herrero-y-col.pdf>

MORILLO GUERRERO, Juan Jesús, 2020. *Investigación de las propiedades plásticas de los morteros tixotrópicos* [en línea]. Antonio Bautista Duran y José Luis González Munuera, dir. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, Departamento de Dibujo, Sevilla [consulta: 6 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/131762>

ORRICO, César, 2017. *Creación e investigación tienen que ir de la mano*, entrevistado por Estíbaliz Espinosa [en línea]. 7 de enero de 2017. [Logroño] [consulta: 1 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.larioja.com/culturas/201612/31/creacion-investigacion-tienen-mano-20161231005119-v.html>

SANTOS, Sonia, et al., 2017. "Aplicación de la tecnología 3D en la restauración del conjunto escultórico Los Portadores de la Antorcha, de la Ciudad Universitaria de Madrid", *Arte, Individuo y Sociedad EDICIONES COMPLUTENSE*, [en línea], nº1 (vol. 30), pp. 61-75 [consulta: 10 de abril de 2023]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/67079/1/52911>

TOMÁS BAÑUELOS, Ramón, 2016. *La escultura, el medio, su entorno y su fin* [en línea]. Francisco López Hernández y Elena Blanch González, dir. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Departamento de Escultura, Madrid [consulta: 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/38936/1/T37727.pdf>

TRIADÓ TUR, Joan-Ramon; Xavier TRIADÓ SUBIRANA y Maribel PENDÁS GARCÍA, 2016. *Historia del Arte*. Barcelona: Editorial Vicens-Vives SA

TURCHI, Andrea, 2014. "«¿Qué sería de la vida si no tuviéramos el valor de intentar algo nuevo?» Frase atribuida a Vincent van Gogh, pintor holandés, uno de los principales exponentes del postimpresionismo. (1853-1890)" [en línea]. *A partir de una frase*. 9 de agosto de 2014 [consulta: 3 junio 2023]. Disponible en: <https://apartirdeunafrase.wordpress.com/2014/08/09/que-seria-de-la-vida-si-no-tuvieramos-el-valor-de-intentar-algo-nuevo-frase-atribuida-a-vincent-van-gogh-pintor-holandes-uno-de-los-principales-exponentes-del-postimpresionismo-1853-189/>

## REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

Página 17. Figura 1. Anónimo, s. XIII-XIV. *Vishnu*. [Escultura]. Colección particular [consulta: 18 de abril 2023]. Disponible en: <https://www.maravillas-del-mundo.com/Taj-Mahal/India/Vishnu.php>

Página 19. Figura 2. Álvaro Abrines, 2012. *Virgen Niña*. [Escultura]. Colección particular [consulta: 18 de abril 2023]. Disponible en: <http://alvaroabrinesfraile.blogspot.com/2012/>

Página 21. Figura 3. Atribuido al taller de Ripoll, s. XII. *Majestat Batllo*. [Escultura]. Museo Nacional de Arte de Cataluña [consulta: 20 de abril 2023]. Disponible en: <http://bauldechitiya.blogspot.com/2016/11/tallas-de-cristos-medievales.html>

Página 22. Figura 4. Jaime Babío, s.f. *Sin título* [Fotografía]. Colección particular. Fotografía del autor [consulta: 20 de abril 2023]. Disponible en: <http://gominaspower.blogspot.com/2008/02/historia-de-la-imaginera-sevilla.html>

Página 25. Figura 5. Lorenzo Ghiberti, 1425-1452. *Puerta del Paraíso*. [Relieves]. Museo dell'Opera del Duomo (Florencia) [consulta: 20 de abril 2023]. Disponible en: <https://www.enflorenzia.com/puerta-del-paraiso/>

Página 27. Figura 6. Davide Quayola, 2018. *Sin título* [Fotografía]. CNN Español. Fotografía del autor [consulta: 20 de abril 2023]. Disponible en: <https://cnnespanol.cnn.com/wp-content/uploads/2018/10/181016172234-davide-quayola-4-full-169.jpg?quality=100&strip=info>

Página 40. Figura 7. Christopher David White, 2016. *Sin título* [Escultura]. Propiedad del autor [consulta: 20 de abril 2023]. Disponible en: <https://www.nexofin.com/notas/476683-este-artista-engana-el-ojo-humano-con-sus-increibles-esculturas-de-ceramica-n/>

Página 46. Figura 8. Svyatoslav Sotnik, 2023. *Mother Maria 02* [Escultura 3D]. 3DEXPORT.com [consulta: 21 de abril 2023]. Disponible en: <https://es.3dexport.com/3dmodel-mother-maria-02-435714.htm>

Página 50. Figura 9. Félix Zapata y Domingo Oliver, 2008. *Monumento a la Semana Santa arcense* [Escultura]. Arcos de la Frontera [consulta: 21 de abril 2023]. Disponible en: <http://www.hermanosdelasaguas.org/monumentos-a-la-semana-santa-arcos-de-la-frontera%E2%80%8F/>

Página 52. Figura 10. Jaume Plensa, 2018. *Julia* [Escultura]. Plaza de Colón (Madrid) [consulta: 21 de abril 2023]. Disponible en: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Julia\\_de\\_Jaume\\_Plensa\\_-\\_Plaza\\_de\\_Colon\\_-\\_Madrid.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Julia_de_Jaume_Plensa_-_Plaza_de_Colon_-_Madrid.jpg)

Página 56. Figura 11. Craig Walsh, 2017. *Churaki Hill* [Mapping Digital]. Gold Coast (Australia) [consulta: 21 de abril 2023]. Disponible en: <https://www.oldskull.net/street-art/la-nueva-serie-de-obras-digitales-de-craig-walsh-muestra-enormes-retratos-proyectados-sobre-arboles/>

Página 60. Figura 12. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 61. Figura 13. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 62. Figura 14. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 63. Figura 15. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 64. Figura 16. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 65. Figura 17. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 66. Figura 18. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 67. Figura 19. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 68. Figura 20. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 69. Figura 21. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 70. Figura 22. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura]. Fotografía del autor.

Página 70. Figura 23. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura].  
Fotografía del autor.

Página 71. Figura 24. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura].  
Fotografía del autor.

Página 72. Figura 25. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura].  
Fotografía del autor.

Página 73. Figura 26. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura].  
Fotografía del autor.

Página 74. Figura 27. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura].  
38 cm x 43 cm. Colección personal. Fotografía del autor.

Página 75. Figura 28. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura].  
38 cm x 43 cm. Colección personal. Fotografía del autor.

Página 76. Figura 29. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura].  
38 cm x 43 cm. Colección personal. Fotografía del autor.

Página 77. Figura 30. Moisés Álvarez Leal, 2023. *Cristo crucificado* [Escultura].  
38 cm x 43 cm. Colección personal. Fotomontaje del autor.

Página 104. Figura de anexo. Álvaro Abrines, 2019. *Sin título* [Fotografía].  
Fotografía del autor.



### *Anexo 1. Materiales nobles: tipos, costos, herramientas utilizadas*

En este anexo ampliaremos la información de los materiales y herramientas vistos en el capítulo 2, apartado 1, así como los precios que rondan aproximadamente.

**Madera:** material más utilizado en la creación de imágenes religiosas. Se elige cuidadosamente por su calidad, textura, y suavidad al tallarla, además de por las preferencias del propio artista. Las más comunes son el cedro, pino, el nogal, el cerezo y el ébano. Es un material duradero y resistente, que se puede trabajar fácilmente con herramientas manuales y eléctricas para crear formas y detalles precisos. Los imagineros utilizan diferentes técnicas de tallado para dar forma a la madera, como el tallado a mano, el uso de sierras eléctricas y otras herramientas de tallado. También es un material versátil que puede ser tratado y acabado de diferentes maneras, según el efecto que se quiera conseguir. Una vez que la imagen está tallada, se puede lijar y pintar para darle el acabado final deseado. Al ser un material natural y cálido ofrece una amplia gama de posibilidades creativas.

**Terracota/arcilla:** arcilla cocida que se utiliza para crear imágenes religiosas más pequeñas y detalles ornamentales. Se moldea a mano o en moldes y se cuece al horno para endurecerla una vez que la figura está modelada. De esta forma se hace resistente a la intemperie. La terracota se puede dejar en su estado natural o puede ser pintada con diferentes técnicas y materiales para obtener el acabado final deseado.

**Plastilina de modelar:** material utilizado por los imagineros para crear modelos y moldes de las imágenes religiosas. Es una masa suave y maleable, que no se seca ni endurece, por lo que permite a los artistas trabajar en ella durante un período de tiempo prolongado y hacer ajustes en la forma y los detalles a medida que avanza el proceso de modelado. Se compone de aceites, ceras y pigmentos, y viene en diferentes durezas y colores, lo que permite al artista elegir la variedad más adecuada para el trabajo que se va a realizar. Una vez que se ha creado el modelo en plastilina, se puede utilizar para crear un molde que permita reproducir la imagen en otros materiales, como la resina, el yeso o la cera. Se utiliza a menudo para crear modelos de tamaño real de las imágenes

religiosas, lo que permite a los artistas visualizar y refinar el trabajo antes de comenzar a tallar la madera.

**Piedra:** especialmente el mármol, el alabastro y la piedra caliza, se utiliza para crear imágenes religiosas de diferentes tamaños, generalmente gran formato. Se talla con herramientas especiales y se pule para darle un acabado suave. Su apariencia delicada y luminosa le da un aire místico a las imágenes.

**Bronce:** metal muy utilizado en la creación de imágenes religiosas. Se funde en moldes y se trabaja con herramientas para crear detalles finos y realistas.

**Marfil:** material muy precioso utilizado en la creación de imágenes religiosas. Se talla con gran habilidad para crear detalles precisos y realistas. Sin embargo, el uso de marfil está prohibido en muchos países debido a la preocupación por la caza ilegal de elefantes.

Precios aproximados con medidas estándar:

- **Madera:** los precios pueden variar ampliamente dependiendo de la especie y la calidad de la madera. Por ejemplo, un bloque de cedro de 30x10x10 cm puede costar alrededor de 17 euros, mientras que un bloque de nogal o pino de la misma medida puede costar alrededor de 13 euros.
- **Terracota:** el precio es relativamente bajo en comparación con otros materiales nobles utilizados en la imaginería. Una pieza de terracota de 30x10x10 cm puede costar alrededor de 8 euros.
- **Piedra:** el precio depende del tipo y la calidad de la piedra. Por ejemplo, una pieza de mármol de 30x10x10 cm puede costar alrededor de 42 euros, mientras que una pieza de piedra caliza de la misma medida puede costar alrededor de 25 euros.
- **Bronce:** material costoso debido a su composición de cobre y otros metales. El costo de un bloque de bronce de 30x10x10 cm puede oscilar entre 85 y 170 euros, dependiendo de la calidad del material y la región donde se adquiera.
- **Oro y plata:** El precio depende del precio de los metales en el mercado. En general, el precio de una lámina de oro o plata de 30x10 cm puede oscilar entre 42 y 85 euros, dependiendo de la pureza y la calidad del material.

Es importante tener en cuenta que estos precios son aproximados y pueden variar dependiendo de la región y la disponibilidad de los materiales. Además, el costo final de una imagen religiosa no solo depende de los materiales utilizados, sino también del tiempo y la habilidad necesarios para crear la obra de arte.

A continuación se enumeran algunas de las herramientas más habituales utilizadas por los imagineros:

**Gubias:** son herramientas de tallado de madera con hoja curvada normalmente, que se utilizan para dar forma y textura a la madera. “Es la herramienta por excelencia del tallista, con gran variedad de formas para adaptarse a todas las superficies posibles” (González Fernández, 2011).

**Escoplos:** son herramientas de corte de madera que se utilizan para cortar y dar forma a la madera. Tienen una hoja plana y afilada que se utiliza para hacer cortes precisos en la madera.

**Formones:** son herramientas de tallado de madera que se utilizan para cortar y dar forma a la madera. Tienen una hoja rectangular y plana que se utiliza para hacer cortes limpios y precisos en la madera.

**Maza de madera:** es una herramienta de golpeo con un mango resistente que proporciona un agarre cómodo y una cabeza maciza con forma redondeada. Se utiliza en variedad de aplicaciones dentro de la imaginería sobre todo para golpear superficies u otras herramientas y o clavar clavos. Es apreciada por su simplicidad, durabilidad y versatilidad.

**Mazo de latón o bronce:** herramienta de golpeo que se utiliza para variedad de aplicaciones, desde trabajos de carpintería y construcción hasta trabajos artesanales y esculturas. Su peso y solidez permiten realizar golpes contundentes y precisos, mientras que el bronce proporciona una mayor resistencia a la corrosión y un aspecto estético distintivo. Es ideal para golpear las gubias en los procesos de desbaste y talla. “Deben tener forma de campana con el fin de evitar aristas que puedan dañar los mangos de las gubias” (González Fernández, 2011).

**Raspín:** es una herramienta manual utilizada en trabajos de escultura y carpintería. Tiene una hoja de acero con dientes y un mango para agarre.

Permite eliminar material de manera rápida, así como crear texturas en la madera u otros materiales. Es versátil y eficaz en dar forma y detalles precisos.

**Escofina:** herramienta de corte y desbaste utilizada en trabajos de carpintería, tallado de madera y metalurgia. Tiene dientes en una o ambas caras para eliminar el exceso de material y dar forma a la pieza en cuestión. Se encuentra con diferentes formas y tamaños. Es eficiente y duradera en trabajos de precisión y conformado de superficies. “Las escofinas tienen los dientes de mayor tamaño que las limas lo que las hace más apropiadas para quitar la huella que ha dejado la gubia” (González Fernández, 2011).

**Sierra de calar:** herramienta eléctrica que se utiliza para hacer cortes curvos y precisos en la madera. La hoja de la sierra de calar es delgada y se desplaza hacia arriba y hacia abajo para hacer el corte.

**Lijas:** herramientas de acabado que se utilizan para alisar y pulir la superficie de la madera tallada. Las lijas vienen en diferentes grados de abrasión y se utilizan en un orden progresivo para obtener un acabado suave y uniforme.

**Martillo:** herramienta que se utiliza para fijar las piezas de la imagen religiosa tallada en su lugar, así como para golpear los clavos y otros elementos decorativos en la madera.

**Tornillo de banco:** herramienta que se utiliza para fijar la madera tallada en su lugar mientras se trabaja en ella.

**Gatos:** herramientas de sujeción que se utilizan para sostener y fijar la madera tallada en su lugar mientras se trabaja en ella.

**Cinceles:** herramientas de tallado de madera que se utilizan para hacer cortes precisos en la madera, generalmente en zonas específicas de la imagen religiosa.

**Limas:** herramientas de acabado que se utilizan para dar forma y suavizar las superficies talladas de la madera. Las limas vienen en diferentes tamaños y formas, según el detalle que se quiera conseguir.

**Reglas:** herramientas de medición que se utilizan para medir y marcar las dimensiones precisas de las piezas de la imagen religiosa tallada.

**Cepillo de cerdas:** herramienta que se utiliza para limpiar la madera tallada y eliminar el polvo y las virutas después del tallado.

**Taladro:** herramienta eléctrica que se utiliza para perforar agujeros en la madera o la piedra.

**Lijadora:** herramienta eléctrica que se utiliza para lijar y suavizar las superficies talladas.

**Sierras y serruchos:** Herramientas de corte de madera. Según Ángel González Fernández (2011):

Existe gran variedad de sierras y serruchos, entre los que encontramos los tronzadores, universales, de costilla, de calar, de ebanista, reversibles, de chapear, etc. De la misma forma y variedad encontramos las katabas japonesas diferenciándolas de los anteriores en la forma, grosor y diente.

## *Anexo 11. Materiales nuevos y modernos: Enumeración y características*

En este anexo ampliaremos la información y características de los materiales vistos en el capítulo 2, apartado 2.

**PLA (ácido poliláctico):** polímero termoplástico que se utiliza en la impresión 3D. Los materiales por los que está compuesto se someten a un proceso de fermentación que los convierte en ácido láctico, que luego se polimeriza para formar el PLA. El PLA es un material biodegradable y biocompatible que se descompone en dióxido de carbono y agua en condiciones adecuadas de compostaje. Además, es un material seguro y no tóxico que se utiliza en aplicaciones médicas y alimentarias. El PLA se puede mezclar con otros materiales para mejorar sus propiedades, como la resistencia al impacto, la flexibilidad y la durabilidad. En general, el PLA es un material sostenible y respetuoso con el medio ambiente que ofrece una alternativa a los plásticos derivados del petróleo en la fabricación de productos.

**Resina acrílica:** tipo de polímero termoestable que se compone de dos componentes principales: el líquido acrílico y el endurecedor. El líquido acrílico es un polímero líquido que se compone de una mezcla de monómeros y aditivos. Los monómeros son moléculas pequeñas que se unen para formar una cadena larga llamada polímero. Estos polímeros son la base de la resina acrílica y proporcionan la estructura y la fuerza necesarias para crear la figura deseada. Los aditivos son sustancias que se agregan a la mezcla para mejorar las propiedades de la resina, como la resistencia a la temperatura y la durabilidad.

El endurecedor, por otro lado, es un compuesto que se mezcla con el líquido acrílico para catalizar la reacción química que lo convierte en una resina sólida. El endurecedor se compone generalmente de un peróxido orgánico, que actúa como un agente oxidante para iniciar la polimerización del líquido acrílico. Una vez que se mezclan el líquido acrílico y el endurecedor, la reacción química comienza y la resina se solidifica en cuestión de minutos.

En general, la resina acrílica es un material sintético que se produce mediante procesos químicos a partir de compuestos derivados del petróleo. Aunque es un material resistente y duradero, no es biodegradable y puede ser tóxico si no se maneja adecuadamente.

**Resina poliuretano:** se compone de dos componentes principales: la resina de poliuretano y el endurecedor. La resina de poliuretano se compone de un polioliol, un diisocianato y otros aditivos.

El polioliol es un tipo de alcohol polihidroxilado que se utiliza como un componente básico de la resina de poliuretano. El diisocianato es un compuesto orgánico que se utiliza para reaccionar con el polioliol y formar una estructura de poliuretano. Además, la resina de poliuretano puede contener otros aditivos como pigmentos, cargas, lubricantes, estabilizantes, entre otros. Todos estos componentes se mezclan para formar una mezcla líquida que se vierte en un molde y luego se solidifica.

Esta resina tiene una textura líquida que se vierte en un molde para crear la figura deseada. La resina se mezcla con el endurecedor y se vierte en el molde, donde se solidifica en un tiempo determinado. Una vez que se retira la figura del molde, se lija y se pinta para obtener el acabado final deseado.

Asimismo es un material resistente y duradero que puede soportar diferentes condiciones ambientales sin descomponerse o deteriorarse. Es fácil de trabajar y es adecuado para crear figuras detalladas y con acabados precisos. Al igual que otras resinas también se puede pintar con diferentes tipos de pintura.

**Resina epoxi transparente:** respecto a su composición, la resina es un oligómero o polímero líquido que contiene grupos epóxidos, mientras que el endurecedor es una amina o poliamina que actúa como catalizador de la reacción de polimerización.

Cuando la resina y el endurecedor se mezclan en la proporción adecuada, se produce una reacción química exotérmica que desencadena la polimerización y el endurecimiento de la mezcla. Durante la reacción, los grupos epóxidos de la resina reaccionan con los grupos amina del endurecedor para formar enlaces covalentes cruzados y entrecruzados, lo que resulta en la formación de una red tridimensional de polímeros.

La resina epoxi también puede contener otros componentes, como aceleradores de curado, retardantes de curado, plastificantes y pigmentos, que se agregan para mejorar las propiedades y la apariencia de la resina curada.

En resumen, cuando los dos componentes se mezclan en una proporción específica se produce una reacción química exotérmica que resulta en una capa sólida, transparente y resistente.

**Resina fotopolimérica:** esta resina se aplica en capas y se transforma utilizando una fuente de luz UV o visible, que activa los fotoiniciadores presentes en la resina. Los fotoiniciadores absorben la energía de la luz proceso durante el cual, los monómeros líquidos se polimerizan. Dando lugar a una resina endurecida y resistente que se puede utilizar en la fabricación de objetos. El proceso de curado o transformación es esencial para que la resina adquiera sus propiedades mecánicas y su estabilidad estructural.

Esta puede contener aditivos para mejorar sus propiedades, como pigmentos para dar color, rellenos para aumentar la resistencia mecánica, y agentes de acoplamiento para mejorar la adhesión a las superficies.

**Resina poliéster con carbonato cálcico:** se compone de una mezcla de un polímero de poliéster insaturado, un iniciador de la reacción de polimerización y carbonato cálcico como carga o relleno. Técnicamente el componente principal es un polímero de poliéster insaturado, que es líquido y tiene una viscosidad baja. Además, se agregan monómeros, que son moléculas pequeñas que se combinan químicamente para formar el polímero. Estos monómeros reaccionan con el iniciador de la reacción de polimerización para comenzar la polimerización de la resina. El carbonato cálcico es un mineral natural que se muele finamente y se mezcla con la resina, utilizándose como carga en la resina para mejorar sus propiedades mecánicas y reducir su costo.

La resina de poliéster con carbonato cálcico es fácil de manejar, ya que su viscosidad es baja y su tiempo de fraguado es corto. También es resistente a la corrosión y tiene una buena resistencia mecánica, lo que la hace adecuada para su uso en aplicaciones estructurales.

También se pueden agregar otros aditivos a la mezcla, como agentes de liberación, que ayudan a liberar la resina de los moldes, o catalizadores, que aceleran la velocidad de la reacción de polimerización. La composición exacta de la resina de poliéster con carbonato cálcico puede variar según el fabricante y el uso previsto.

**Resina poliéster con fibra de vidrio:** respecto a la fibra de vidrio, es un material compuesto que se compone de vidrio y resinas sintéticas. El vidrio se funde y se

estira en finos filamentos que se tejen juntos para formar una tela de fibra de vidrio. Se utiliza como refuerzo en una amplia gama de aplicaciones debido a su alta resistencia a la tracción, rigidez y bajo peso. También es resistente a la corrosión y tiene buenas propiedades aislantes. La fibra de vidrio se utiliza comúnmente en la fabricación de piezas reforzadas con plástico y en la construcción de barcos, automóviles y aviones. Siendo su uso en el campo de la escultura una innovación de cara a la resistencia y durabilidad de las piezas a lo largo del tiempo.

**Madera sintética:** en general, puede ser más económica que la madera natural, especialmente si se considera su durabilidad y resistencia a la intemperie, lo que puede reducir los costos de mantenimiento a largo plazo. Aunque esto dependa o del tipo y de la calidad del producto, así como del proveedor

Debido a su apariencia y ya que imita a la madera natural, se puede utilizar en la escultura como sustituto de esta última en diversas aplicaciones. Pudiéndose esculpir, tallar, cortar, grabar, pintar y lacar de la misma manera que se haría con la madera natural. Además, al ser un material resistente y duradero, permite crear esculturas de gran tamaño para su uso en exteriores sin tener que preocuparse por su deterioro por los elementos. También es posible aplicarle texturas y patrones similares a los de la madera natural para crear efectos realistas en la escultura.

Técnicamente está compuesta por una mezcla de fibras de madera y resinas termoplásticas, como el PVC (policloruro de vinilo), el PE (polietileno) o el PP (polipropileno). Además, también puede contener aditivos como estabilizadores UV y antioxidantes para mejorar su resistencia y durabilidad. La proporción de fibras de madera y resina varía según el fabricante y el tipo de madera sintética producida. En general, la madera sintética tiene una apariencia similar a la madera natural, pero con una mayor resistencia a los elementos.

**Morteros tixotrópicos:** son resistentes al desgaste y la abrasión, y su tiempo de fraguado y endurecimiento es relativamente corto. Son utilizados en la construcción de estructuras, reparación de fachadas, restauración de monumentos, entre otras aplicaciones.

En cuanto a esculturas realizadas con morteros tixotrópicos, ofrecen una gran variedad de posibilidades creativas gracias a su capacidad de modelado y acabado. Estos morteros permiten la realización de esculturas de gran tamaño y detalle, así como su reproducción a través de moldes. Además, al endurecer se

convierten en materiales muy resistentes, lo que les da una durabilidad muy alta.

Los artistas pueden mezclar pigmentos y aditivos para lograr el acabado y la textura deseada en la superficie de la escultura, y el mortero tixotrópico también se puede pintar después de su aplicación. Otra ventaja del mortero tixotrópico es que al ser muy resistente a la intemperie, lo hace adecuado para la creación de esculturas para exteriores. Por lo tanto, se puede decir que las esculturas realizadas con morteros tixotrópicos ofrecen una alternativa duradera, resistente y altamente moldeable a los materiales tradicionales como la piedra o el metal.

## Anexo III. Herramientas contemporáneas

En este anexo ampliaremos la información y características de las herramientas contemporáneas vistas en el capítulo 2, apartado 3.

**Impresoras 3D:** Las impresoras 3D pueden variar en tamaño, capacidad de producción, velocidad de impresión y materiales que pueden utilizar. Sin embargo, todas las impresoras 3D comparten algunos componentes clave:

- Plataforma de impresión: superficie en la que se imprime el objeto. Puede ser una plataforma móvil que se mueve hacia arriba y hacia abajo o una plataforma fija en la que se mueve la boquilla de impresión.
- Boquilla de impresión: componente que deposita el material de impresión en la plataforma. Puede ser una sola boquilla o varias, dependiendo del modelo de impresora.
- Material de impresión: la mayoría de las impresoras 3D utilizan plástico fundido, que se alimenta a través de la boquilla de impresión y se solidifica a medida que se enfría. Sin embargo, algunas impresoras pueden utilizar otros materiales, como metales, cerámicas o incluso materiales biológicos.
- Motor de impresión: componente que mueve la boquilla de impresión a lo largo de los ejes X, Y y Z para crear el objeto tridimensional. Los motores pueden ser accionados por correas, husillos o engranajes.
- Software de impresión: es necesario para preparar el modelo digital para la impresión. El software divide el modelo en capas y genera las instrucciones que la impresora necesita para crear cada capa.

**CNC (Control Numérico Computarizado):** estas máquinas pueden variar en tamaño y capacidad, pero todas tienen algunos componentes clave:

- Mesa de trabajo: superficie en la que se coloca el bloque de material. La mesa de trabajo puede ser móvil o fija, dependiendo del tipo de máquina.
- Husillo: componente que sostiene y gira la herramientas de corte. El husillo puede variar en velocidad y potencia, dependiendo del tipo de máquina.
- Herramientas de corte: componente que se utiliza para eliminar el material del bloque. Las herramientas de corte pueden variar en forma y tamaño, dependiendo del tipo de material y la geometría de la pieza.

- **Motor de control:** componente que mueve la herramientas de corte a lo largo de los ejes X, Y y Z para crear la geometría deseada. Los motores de control pueden ser accionados por correas, husillos o engranajes.
- **Sistema de control:** software que permite al usuario programar la máquina CNC para producir la geometría deseada. El sistema de control puede variar en complejidad, desde sistemas de control simples hasta sistemas de control sofisticados que permiten la programación CAD/CAM.

Las máquinas CNC se utilizan generalmente en la fabricación de piezas para la industria automotriz, aeroespacial, de ingeniería y de fabricación en general. Las ventajas de las máquinas CNC incluyen la capacidad de producir piezas precisas y complejas en grandes cantidades, así como la capacidad de personalizar piezas para satisfacer las necesidades específicas de cada cliente. Es por ello que en los últimos años está proliferando su uso en la realización de esculturas.

**Brazo robótico:** pueden variar en tamaño y capacidad, pero todos tienen algunos componentes clave:

- **Base:** componente que sostiene el brazo robótico y le permite girar en un eje. La base puede ser fija o móvil, dependiendo del tipo de brazo robótico.
- **Ejes:** los brazos robóticos tienen varios ejes que les permiten moverse en múltiples direcciones. El número de ejes varía según el tipo de brazo robótico, pero la mayoría tienen al menos tres ejes: X, Y y Z.
- **Actuadores:** estos son los componentes que hacen que los ejes se muevan. Los actuadores pueden ser eléctricos, hidráulicos o neumáticos.
- **Muñeca:** es el extremo del brazo robótico que sostiene y manipula los objetos. La muñeca puede variar en forma y tamaño, dependiendo del tipo de tarea que se vaya a realizar.
- **Herramienta final:** componente que se conecta a la muñeca y se utiliza para realizar la tarea deseada. La herramienta final puede variar en forma y tamaño, desde una simple pinza hasta una herramienta de soldadura o de corte.
- **Sistema de control:** software que permite al usuario programar el brazo robótico para realizar la tarea deseada. El sistema de control puede variar en complejidad, desde sistemas de control simples hasta sistemas de control sofisticados que permiten la programación CAD/CAM.

Los brazos robóticos se utilizan ampliamente en la fabricación, la investigación, la medicina y la exploración espacial, entre otras aplicaciones. Las ventajas de los brazos robóticos incluyen la capacidad de realizar tareas peligrosas o tediosas de forma eficiente y precisa, así como la capacidad de personalizar la tarea según las necesidades específicas de cada aplicación.

En el campo de la escultura su uso ha revolucionado la forma en que se crea y se produce la escultura contemporánea. Permitiendo a los escultores crear obras de arte complejas y detalladas de manera más rápida y precisa que nunca antes.

**Zbrush:** a las características ya mencionadas anteriormente, podemos añadir otras también importantes como son las capacidades de renderizado avanzadas que permiten a los usuarios crear imágenes de alta calidad de sus modelos tridimensionales. El software ofrece una amplia gama de opciones de iluminación, materiales y texturas que permiten a los usuarios crear imágenes realistas

Por último destacar la integración con otros programas, ya que *ZBrush* se integra fácilmente con otros programas de modelado y animación, como *Maya* y *3ds Max*. Esto permite a los usuarios importar y exportar modelos tridimensionales de manera rápida y eficiente.

Podemos decir que *ZBrush* es un software de modelado y escultura digital que ofrece una amplia gama de herramientas y capacidades para crear modelos tridimensionales de gran calidad. Sus características técnicas avanzadas, lo convierten en una herramienta popular entre los escultores del tercer milenio, pudiendo imprimir las esculturas digitales creadas.

**Blender:** tiene también una amplia gama de herramientas de animación y simulación, incluyendo animación de personajes, animación de cámaras y animación de objetos. Además dispone de una herramienta de animación de partículas para la creación de efectos de partículas como humo, fuego y explosiones. Dentro del apartado de simulación puede simular desde tela a cabello.

También incluye un potente motor de renderizado que permite a los usuarios renderizar imágenes y animaciones de alta calidad. El motor de renderizado de Blender ofrece opciones para el renderizado en tiempo real, el renderizado de rayos y el renderizado de ciclo. Asimismo tiene una

herramienta de composición para la creación de efectos visuales en postproducción.

En resumen *Blender* es una herramienta flexible y versátil que se puede utilizar para crear modelos 3D detallados y realistas que se pueden imprimir en 3D, así como animaciones complejas con objetos y personajes tridimensionales.

## *Anexo IV. Entrevista con el artista Álvaro Abrines Fraile sobre el uso de las nuevas tecnologías en el campo de la imaginaria*

En este anexo se expone una entrevista realizada al artista Álvaro Abrines, en la cual nos presenta su visión y experiencia con las posibilidades escultóricas contemporáneas.

**Moisés:** ¿Confías en el uso de nuevas tecnologías en el terreno de la imaginaria sacra?

**Álvaro Abrines:** Por supuesto, es una herramienta que puede ser de mucha utilidad, desde el terreno de la conservación del patrimonio hasta la evolución en la creación de las propias imágenes con técnicas que conjugan perfectamente con el pasado.

**Moisés:** ¿Qué ventajas ves en estas nuevas opciones que se plantean?

**Álvaro Abrines:** Muchas, desde asegurar la pervivencia de imágenes de quinientos años, tener la posibilidad de que los artistas contemporáneos y de cualquier parte del mundo, puedan estudiar obras antiguas de una manera antes inimaginable o al alcance de pocos.

**Moisés:** ¿Piensas que son herramientas que ayudan o perjudican al oficio? Argumenta tu respuesta.

**Álvaro Abrines:** Si lo haces como complemento de tu trabajo para que te sea útil y poder avanzar con mayor rapidez en ciertos momentos, es beneficioso bajo mi punto de vista. Pero en malas manos podría llegar a ser la creación de una factoría de imágenes a bajo coste con lo que bajaría la calidad de las obras y esto es algo que para nada le viene bien a nuestro oficio, el cual debemos cuidar.

**Moisés:** ¿Podrían estos materiales modernos sustituir a los nobles en un futuro cercano? Argumenta la respuesta.

**Álvaro Abrines:** Si desapareciera la madera y no quedara más remedio, no nos quedaría otra que utilizar nuevas materias para producir. No sabemos cómo pueden llegar con quinientos años de vida, eso sí lo tenemos certificado con el tiempo en la madera, imágenes en perfecto estado de conservación tanto en

madera como en sustratos policromos que comprenden estucos y oleos, las cuales han llegado a nuestros días en un estado bastante admirable después de haber pasado por tantas vicisitudes en su vida material. Un ejemplo es el estado de las obras de Juan Martínez Montañez, el cual ponía bastante ahínco en el perfecto acabado de ensamblajes y aparejos.

**Moisés:** ¿Qué tipos de pruebas crees que deben pasar estas nuevas técnicas de creación y materiales para ser fiables? ¿Has hecho alguna al respecto? Comenta algún ejemplo de pruebas y resultados.

**Álvaro Abrines:** El tiempo es el que nos dirá cómo se comportan de aquí a trescientos años, ya sabemos qué tal se conserva la madera y los productos naturales y orgánicos. Yo no soy muy partidario de realizar obras finales en materiales como poliéster o resinas acrílicas. Un ejemplo es el pésimo estado de conservación de las imágenes del escultor gaditano Alfonso Berraquero, las cuales realizaba en resina de poliéster y tras 40 años están literalmente cayéndose. Esto dice mucho de estos nuevos materiales, creo que hay que aprender a convivir con ellos.

**Moisés:** ¿Cuándo fue tu primer acercamiento con las nuevas tecnologías y materiales? ¿Cómo fueron los resultados?

**Álvaro Abrines:** Mi primer acercamiento al mundo digital fue a través de un amigo el cual se dedica a la creación de escultura digital y como no, me llamó mucho la atención, se me ocurrieron mil cosas que hacer con *Zbrush*, desde entonces empecé a jugar con él. Con el tiempo se ha convertido en uno de mis pilares en mi oficio. Recuerdo perfectamente que lo primero que hice en escultura digital fue un cráneo humano y quedé encantado con las posibilidades del mismo.

**Moisés:** ¿Cómo es tu experiencia personal con las nuevas tecnologías y materiales a lo largo de estos años?

**Álvaro Abrines:** Es mucho más positiva mi experiencia con lo digital que con la utilización de nuevos materiales. Con lo relacionado a lo material, soy más reticente a introducir nuevos materiales ya que sé que darán buenos resultados con el tiempo. Con lo digital, aunque ha sido muy duro el llegar a comprender de qué iba todo, ha merecido la pena, me ha hecho evolucionar y abarcar otros campos como el de modelado para orfebrería con excelentes resultados, entre otras bondades.

**Moisés:** ¿Consideras que hubiera cambiado en algo la producción artística de Álvaro Abrines sin el uso de estos nuevos medios?

**Álvaro Abrines:** Creo sin lugar a dudas que hubiera sido la misma con o sin, el arte va más allá que los materiales y la técnica.

**Moisés:** ¿Cómo se imagina Álvaro Abrines su proyección artística en el futuro, con los medios actuales y con los que aún están por descubrir?

**Álvaro Abrines:** Me haría mucha ilusión y es algo que me lo he imaginado alguna vez, tener un taller y museo virtual en el metaverso y que cualquier persona en el mundo pudiese ver el avance de mis obras cada día y prácticamente in situ, dentro de lo que cabe.



Figura de anexo. *Sin título.* (Álvaro Abrines. 2019)

## Anexo V. Glosario de términos

<sup>1</sup> **Polímero termoestable:** tipo de plástico que solo se funde y moldea una vez, son infusibles e insolubles.

<sup>2</sup> **Poliol:** también conocido como alcohol de azúcar o polihídricos, son alcoholes con varios grupos hidroxilo. Estos derivados del azúcar pueden usarse como componente básico de la resina de poliuretano o como edulcorantes de bajas calorías y alto peso molecular.

<sup>3</sup> **Diisocianato:** son unos compuestos orgánicos caracterizados por tener dos grupos funcionales de isocianato como parte de su estructura química, además de por su alta reactividad frente a nucleófilos. Es incoloro y se usa para la fabricación de pesticidas, espumas de poliuretano y plásticos.

<sup>4</sup> **Isoftálica:** propiedad material que contiene entre 35% y 45% de estireno. Proviene del ácido isoftálico, el cual es un ácido dicarboxílico aromático. Este sólido incoloro es un isómero del ácido ftálico y del ácido tereftálico. Estos ácidos dicarboxílicos se utilizan como precursores para hacer polímeros comercialmente importantes.

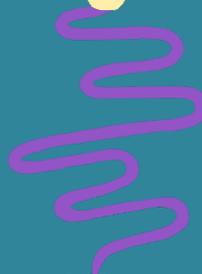
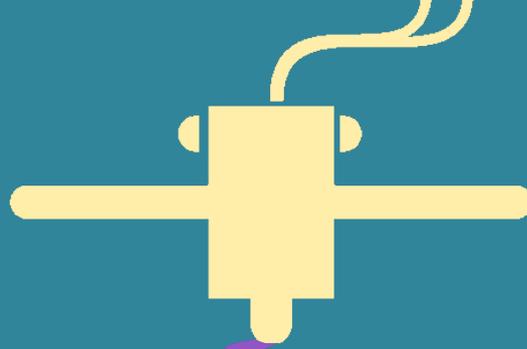
<sup>5</sup> **Tixotropía:** propiedad de algunos fluidos no newtonianos que muestran un cambio de su viscosidad en relación con la presión aplicada recibida.

<sup>6</sup> **Spline:** subestructura de las curvas que son los elementos individuales que forman los objetos de curva en *Blender*. Un objeto de curva puede estar compuesto por varias splines diferentes. Una spline define la forma de la curva y se puede transformar modificando sus puntos de control.

<sup>7</sup> **Fotogrametría:** técnica que consiste en estudiar y definir con precisión la forma, dimensiones y posición en el espacio de un objeto cualquiera, utilizando medidas y puntos de referencias sacados a partir de varias fotografías de dicho objeto. A través de esta técnica y con un software especializado se puede obtener modelos tridimensionales de los propios objetos fotografiados.







## FACULTAD DE BELLAS ARTES

Trabajo Fin de Grado - Grado en Bellas Artes  
Moisés Álvarez Leal