



Escuela de  
Arte y Patrimonio  
EAYP\_UNSAM

**ESPECIALIZACIÓN EN CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN  
DE BIENES CULTURALES**

**TRABAJO FINAL DE INTEGRACIÓN  
INFORME TÉCNICO  
ARQUEOEDUCACIÓN:  
LA MATRIZ GENERATIVA**

**DIRECTORA: MG. JUDITH FOTHY  
CO DIRECTORA: LICENCIADA ALEJANDRA RUBINICH  
ALUMNA: LICENCIADA MARÍA AMALIA BELTRÁN**

**CICLO LECTIVO 2023**

## **ÍNDICE**

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>RESUMEN</b>                                          | <b>4</b>  |
| <b>1- INTRODUCCIÓN</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>2- ESTUDIOS Y DIAGNÓSTICO</b>                        | <b>9</b>  |
| <b>2-1 RELEVAMIENTO</b>                                 |           |
| <b>2-2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS ARTÍSTICOS</b>           | <b>10</b> |
| <b>2-3 LA TALAVERA DE LA REINA</b>                      | <b>11</b> |
| <b>2-4 ESTILOS DECORATIVOS</b>                          | <b>13</b> |
| <b>2-5 PROCESO DE PRODUCCIÓN SERIADA POR MOLDEDADO</b>  | <b>25</b> |
| <b>3- VALORACIÓN</b>                                    | <b>26</b> |
| <b>3-1 VALOR HISTÓRICO</b>                              |           |
| <b>3-2 VALOR ARTÍSTICO- ESTÉTICO</b>                    | <b>27</b> |
| <b>3-3 VALOR TECNOLÓGICO</b>                            | <b>28</b> |
| <b>3-4 VALOR ICONOGRÁFICO, ICONOLÓGICO Y CULTURAL</b>   | <b>29</b> |
| <b>EL OFICIO DE LA CERÁMICA</b>                         |           |
| <b>COMO PATRIMONIO INMATERIAL</b>                       |           |
| <b>4- ESTADO DE CONSERVACIÓN</b>                        | <b>33</b> |
| <b>4-1 ENSAYOS EXPERIMENTALES</b>                       | <b>36</b> |
| <b>EL REGISTRO 3D PARA LA DOCUMENTACIÓN Y</b>           |           |
| <b>CONSERVACIÓN DE MODELOS Y MATRICES</b>               |           |
| <b>DE OBJETOS CERÁMICOS PATRIMONIALES</b>               |           |
| <b>4-2- LA TECNOLOGÍA DE IMPRESIÓN 3D</b>               | <b>36</b> |
| <b>4-3- DERECHO A LA IMAGEN DEL PATRIMONIO CULTURAL</b> |           |
| <b>COMO EXPRESIÓN DEL DERECHO A LA IDENTIDAD</b>        |           |
| <b>COLECTIVA DE LOS CIUDADANOS</b>                      | <b>42</b> |



|                                                                                                                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4-4 CONSTRUCCIÓN DEL MOLDE DE YESO Y<br/>LA MATRIZ POLIMÉRICA DEL MODELO DE LA JARRITA EN<br/>ESTUDIO.<br/>ENSAYO 1- MÉTODOS Y RESULTADOS</b>                       | <b>44</b> |
| <b>4-5 ESCANEO Y MODELIZACIÓN DEL<br/>MODELO HISTÓRICO DE YESO</b>                                                                                                     | <b>45</b> |
| <b>4-6 IMPRESIÓN 3D DEL MODELO EN PLA</b>                                                                                                                              | <b>50</b> |
| <b>4-7 COMPORTAMIENTO DEL PLA FRENTE A<br/>LA ELEVACIÓN DE LA TEMPERATURA PROVOCADA<br/>POR LA REACCIÓN EXOTÉRMICA QUE<br/>SE PRODUCE AL FRAGUAR EL YESO TIPO</b>      | <b>51</b> |
| <b>4-8 VENTAJAS Y DESVENTAJAS<br/>DE LAS DISTINTAS MATERIALIDADES<br/>DE LA MATRIZ DEL OBJETO DE ESTUDIO</b>                                                           | <b>64</b> |
| <b>5- CONCLUSIONES Y PROYECCIONES</b>                                                                                                                                  | <b>67</b> |
| <b>6- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>                                                                                                                                   | <b>71</b> |
| <b>7- ÍNDICE DE IMÁGENES</b>                                                                                                                                           | <b>75</b> |
| <b>ANEXO I<br/>CREACIONES Y CAMBIOS SUCESIVOS EN LAS<br/>DENOMINACIONES Y PLANES DE ESTUDIO DE LA ESCUELA<br/>NACIONAL DE CERÁMICA FUNDADA POR<br/>FERNANDO ARRANZ</b> | <b>84</b> |

## ARQUEOEDUCACIÓN: LA MATRIZ GENERATIVA

### RESUMEN

El propósito principal de este proyecto es la recuperación, reparación y reproducción de una jarrita de Talavera de la Reina perteneciente al patrimonio del Departamento de Artes Visuales de la Universidad Nacional de las Artes (UNA). Esta pieza fue realizada en la década del 90 por integrantes del Equipo de diseño y producción de objetos de las Artes del Fuego del Instituto Nacional Superior de Cerámica (INSC, hoy disuelto), copiando los modelos desarrollados en la década del 40 en la Escuela Nacional de Cerámica bajo la dirección de su fundador, el ceramista español Fernando Arranz (Madrid 23 de diciembre de 1897- Buenos Aires 7 de junio de 1967). Esta institución educativa fue la pionera en la enseñanza académica de la cerámica en Argentina. En particular, de la producción de cerámicas seriadas y vidriadas-terracotas torneadas y lozas coladas-, cocidas a más de 1000 grados centígrados. Vale decir que la tipología cerámica a la que pertenece, fue declarada por la UNESCO en el año 2019 Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad de las localidades en las que se originó y desarrolla hasta la actualidad, Talavera de la Reina y El Puente del Arzobispo, La Mancha, España y Puebla y Tlaxcala, México respectivamente<sup>1</sup>.

Las matrices del INSC, hoy en su mayoría dañadas o inexistentes, permiten la confección a futuro de nuevos moldes y la realización de producciones seriadas de estas piezas cerámicas históricas.

Para la confección de una nueva matriz del modelo histórico de la Jarrita de Talavera hecho en yeso, se propone el uso de la técnica de escaneo e impresión 3D que posibilitará la reconstrucción tridimensional digital de la pieza en estudio, como una propuesta innovadora para el registro, la documentación y la conservación de patrimonio, (Lorusso, 2022). La impresión 3D de la matriz de la jarrita en un material polimérico sintético, permitirá disponer de una copia en un material más resistente, impermeable y fácil de conservar que la tradicional manufacturada en yeso tipo París e impermeabilizada con goma laca.

---

<sup>1</sup> <https://ich.unesco.org/es/RL/procesos-artesanales-para-la-elaboracin-de-la-talavera-de-puebla-y-tlaxcala-mxico-y-de-la-cermica-de-talavera-de-la-reina-y-el-puente-del-arzobispo-espaa-01462>



## 1-INTRODUCCIÓN

*“Todo objeto de análisis es producto de una construcción... cuanto produce el hombre lo hace “históricamente” por lo que, la lectura de los registros históricos, su interpretación, es un modo de aprehender la historia”. (Bulla, 1996)*

El presente trabajo surgió a partir del proyecto ARQUEOEDUCACIÓN: puesta en valor, conservación, restauración y reutilización de recursos didácticos patrimoniales para la manufactura de cerámica seriada<sup>2</sup>, que estoy implementando desde finales del año 2018, en el hall de ingreso de la sede Huergo de la Universidad Nacional de las Artes (UNA), donde trabajo en la cátedra Oficios y Técnicas de las Artes Visuales (OTAV) Cerámica I. La intención es generar un espacio de intervención, de acercamiento y divulgación de los quehaceres del arte cerámico que quedan excluidos de los programas de la UNA. Para ello, se promueve la puesta en valor y recuperación de objetos patrimoniales que pertenecieron al Instituto Nacional Superior de Cerámica Artística (INSC), nivel terciario de la primera escuela argentina de enseñanza del oficio cerámico, la Escuela Nacional de Cerámica, (hoy Escuela Municipal de Cerámica N°1). Ésta fue fundada en 1941 por el ceramista español Fernando Arranz, (Madrid 23 de diciembre de 1897- Buenos Aires 7 de junio de 1967), quien difundió en esta institución educativa, y en todas las escuelas que fundó posteriormente en Argentina, los procesos de seriación de objetos cerámicos utilizando distintos tipos de tornos, (como el torno patero, y el torno a chablón), y la reproducción de piezas por colada de barbotinas<sup>3</sup> de loza blanca dentro de moldes de escayola<sup>4</sup>. Tradicionalmente, en la institución, a fin de año, se exhibía y ponía a la venta un juego completo de sesenta y cuatro piezas de la vajilla denominada Talavera de la Reina. Estos objetos de loza cerámica esmaltada eran producidos por colada y decorados, a la usanza de esta tipología cerámica, con una

---

<sup>2</sup> Proyecto fue presentado como TIF de la asignatura Gestión de la Conservación en el año 2022. La Arqueoeducación es la investigación histórica de dispositivos didácticos partiendo de una Conjetura socio histórica que rastrea los motivos de su aparición y su permanencia dentro del Patrimonio escolar. Además, teniendo en cuenta el planteo de una conjetura educativa se evalúa su contribución didáctica al desarrollo de la enseñanza o la justificación del fin de su vida útil. (Miguel, 2013).

<sup>3</sup> Las barbotinas son pastas cerámicas que mantienen en suspensión sus componentes-arcilla, cuarzo y eldespato, mediante la incorporación de agentes desfloculantes, disueltos en el agua de preparación.

<sup>4</sup> Escayola es el nombre que le dan al yeso en España. La variedad que se utiliza en la realización de la moltería para cerámica está constituida por el mineral sulfato de calcio hemihidratado, variedad beta.

base de esmalte estannífero blanco y filetes de óxido de cobalto y pigmento negro. Generalmente, se le aplicaban detalles de lustre oro que requerían someter las piezas cerámicas a una tercera cocción a temperaturas cercanas a los 750°C. Esta tipología cerámica surgió en España en el último tercio del SXVI impulsada por el rey Felipe II que convocó a alfareros de Flandes para introducir nuevas técnicas alfareras en España. Se desarrolló en el marco de la decoración del Alcázar, en Madrid, en los talleres situados en la región de La Mancha, principalmente en las localidades de Talavera de la Reina y El puente del Arzobispo, donde se recibían permanentemente encargos de reyes y nobles. Su máximo esplendor se produjo desde la segunda mitad del SXVII durante el reinado de Felipe III hasta mediados del SXVIII, (Ballestero, 1983). Es importante señalar que a lo largo de su extensa historia la producción de la cerámica de Talavera tuvo períodos de declive y resurgimiento hasta lograr el reconocimiento que tiene en la actualidad.

Dada la importancia patrimonial del conjunto de moldes históricos que se encuentran parcialmente deteriorados o extraviados, el presente trabajo propone recuperar, restaurar, confeccionar matrices de las pocas piezas, modelos y moldes que aún se conservan. El deterioro y extravío se produjo como consecuencia de factores antropogénicos, debido a la falta de valoración institucional de los artefactos, por lo que en los sucesivos traslados no se tuvieron en cuenta las condiciones requeridas para el envío de este tipo de materiales de dureza baja que, dada su fragilidad intrínseca, requieren cuidados especiales para evitar que los moldes se rayen o se rompan durante su manipulación y almacenamiento. En este último, influyeron negativamente también los factores ambientales: excesiva humedad en los repositorios. Por otra parte, la problemática que acarrea la conservación de moldes de yeso patrimoniales cuyo período de vida útil ha culminado, trae aparejada la toma de decisiones para su salvaguarda, o bien, la determinación de producir réplicas en materiales de mayor resistencia que el sulfato de calcio dihidratado. En las sucesivas mudanzas de la institución se produjeron la rotura, el deterioro y la pérdida de los moldes de los objetos que integraban la vajilla completa de sesenta y cuatro piezas. A las limitaciones espaciales para la reserva técnica de la moldería, se le sumó la fragilidad de los modelos y moldes de yeso. En consecuencia, se evalúa la posibilidad de obtener y conservar las matrices de los moldes de yeso históricos confeccionándolas en materiales poliméricos sintéticos- más livianos y resistentes

que el yeso utilizado tradicionalmente en la moldería para cerámica-, que posibiliten a futuro la producción de nuevos moldes y la producción seriada de nuevas copias de estos objetos patrimoniales.

Una matriz es generativa por definición. Es el molde del molde y permite conservar potencialmente las características (forma, volumen, acabado superficial) del modelo que replica. La palabra molde proviene del catalán antiguo “motle”. Se define en su primera acepción como: “Pieza o conjunto de piezas acopladas en que se hace en hueco la forma que quiere darse en sólido a la materia que se vacía en él, como un metal, la cera, [barbotina cerámica], etc.” (Pizarro, 2006: 14). La matriz permite hacer copias de los moldes y reproducir el modelo original hecho artesanalmente. En este sentido, es generativa de nuevos moldes para reproducir centenares de veces el objeto cerámico original. Metafóricamente hablando, la matriz es generativa porque, en el vacío del interior del molde anida la forma del objeto que reproduce, como se reproduce un ser vivo en la matriz uterina de los mamíferos.

Este trabajo de investigación se centra en el análisis y la realización de ensayos sobre el modelo de una de las piezas pertenecientes al juego de Talavera de la Reina realizada en el INSC en la década del 80 y la realización del escaneo, la modelización e impresión 3D utilizando polímeros sintéticos adecuados. Esto, posibilitará confeccionar nuevos moldes de yeso de este modelo y además, permitirá establecer una comparación entre las características mecánicas de ambas materialidades, y en particular, la resistencia a la deformación del polímero utilizado en el ensayo frente a la reacción exotérmica del fraguado del yeso, que alcanza una temperatura de, aproximadamente, 42°C. Posteriormente, se realizará la impresión de la matriz del molde en el polímero sintético más apto, para conservar en potencia la forma de la jarrita dentro de la reserva técnica de la moldería histórica de la vajilla de Talavera de la Reina perteneciente al Departamento de Artes Visuales de la UNA, y disponer de ella para la confección de nuevos moldes para la producción seriada de la pieza estudiada en la presente investigación.

La metodología de trabajo comprende el estudio de los antecedentes históricos y artísticos de la tipología cerámica a la cual pertenece el objeto, la documentación planimétrica de las patologías que presenta, los criterios de intervención, la valoración del bien patrimonial y el ensayo tecnológico a fin de corroborar la hipótesis planteada y evaluar los resultados experimentales obtenidos.



La redacción del Informe técnico se enmarca dentro del formato IMRYD- Introducción, Métodos, Resultados y Discusión. Finalmente, se expondrán las conclusiones. Como lo señalan García del Junco y Castellanos Verdugo, 2007):

*En la sección introducción, se presentan los antecedentes del problema y se justifica la razón por la que se aborda su estudio. En el acápite de métodos, se refiere a los procedimientos utilizados para resolver el problema y los materiales empleados. En los Resultados, se muestran los datos generados por el trabajo, y en la discusión el autor interpreta sus hallazgos en relación con otros estudios y argumenta la validez del producto final...*

*Su diseño se basa en el esquema experimental, que surge al conceptualizar las actividades iterativas de “ensayo y error” de la investigación y su descripción paso a paso. La intención es que cualquier lector con un conocimiento similar al de los autores del informe, pueda repetir el experimento y lograr los mismos resultados.*

## 2- ESTUDIOS Y DIAGNÓSTICO

### 2-1 RELEVAMIENTO

El relevamiento de la moldería existente se coteja con el catálogo confeccionado en el año 2009 por el Equipo de investigación de la UNA presidido por la Dra. Alicia Romero. Se localiza la pieza seleccionada, una jarrita para vino, evaluando su estado de conservación y las patologías que presenta, a fin de establecer los criterios de intervención para su conservación y empleo en la presente investigación. En este caso, se trata de un modelo de yeso tipo París que presenta cierto grado de deterioro. Así, por ejemplo, no tiene el asa. Se dispone de un segundo modelo de jarra, de igual morfología pero de mayor tamaño ya que se trata de una jarra para agua. Dado que éste se encuentra mejor conservado, se lo tomará como prototipo para reintegrar el asa faltante, reduciendo previamente la escala de su tamaño al de la jarrita en estudio.



*Imagen 1- Modelos de jarra para agua y jarrita para vino*



*Imagen 2- Modelo de jarra para agua del juego de Talavera de la Reina y tacel de yeso realizado en el INSC en la década del 80*

## 2-2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS ARTÍSTICOS

En este apartado, se realiza una investigación en torno a los aspectos históricos del objeto de estudio: se describe el contexto de producción, se hace un análisis estilístico de la tipología cerámica a la que pertenece y un análisis formal de la pieza.

En Argentina la enseñanza formal del oficio de la cerámica se inició a partir de la fundación de la Escuela Nacional de Cerámica. (ENC, hoy Escuela Municipal de Cerámica N°1). Los conocimientos teórico-prácticos, (know how), allí impartidos comprendían procesos tecnológicos y prácticas artísticas propiamente dichas. Bajo la dirección del español Fernando Arranz se emplazó en el año 1940, la escuela-taller en el edificio de la calle Bulnes 45 de la Ciudad de Buenos Aires. Él organizó el espacio siguiendo la usanza de los alfares de su país natal. Así, subdividió el espacio en sectores destinados a las distintas tareas propias del quehacer cerámico. Por un lado, se llevaban a cabo los procesos tecnológicos asociados a la preparación de la pasta. Montó un laboratorio para su formulación y la elaboración de cubiertas cerámicas (vidriados, esmaltes y engobes); un espacio para la producción seriada de objetos donde emplazó tornos (de pie y a chablón), y mesas y estanterías para piezas coladas en moldes de yeso. Por otra parte, situó en áreas específicas a ceramistas especializados en el modelado y la decoración manual de las piezas cerámicas. Posteriormente, estas prácticas cerámicas fueron distribuidas en distintas asignaturas de los planes de estudio del ciclo Técnico y los Auxiliares de parte de la oferta académica de la escuela. El nivel Superior bajo la conducción de la ceramista Teodolina García Cabo, en la década del 90, resignificó la idea de organizar un Equipo de Producción convocando a docentes y graduados, todos rentados con horas cátedras para el diseño y la elaboración de objetos de las Artes del Fuego, integrando con las producciones cerámicas un taller de Esmalte sobre Metal. Como en los talleres medievales en el equipo había alfareros, matriceros, químicos y decoradoras. El Equipo funcionó entre 1990 y, transformado el INSC en IUNA continuó funcionando, cada vez con menos integrantes /infraestructura hasta el año 2002 en que se disolvió. La finalidad principal era investigar pastas y esmaltes que luego se utilizaban en objetos artísticos que se ponían a la venta en la exposición que se realizaba en la Sala B del teatro San Martín al cierre de cada ciclo lectivo.



Recuperando la tradición de la época fundacional de la Escuela de Cerámica, se desarrolló la moldería completa del juego de vajilla de Talavera de la Reina. Sólo se producía un juego decorado al característico estilo de esta tipología de loza blanca, que luego de ser exhibido, era puesto a la venta. Con lo recaudado, se abastecía el taller para continuar las investigaciones en curso y desarrollar nuevas.

## **2-3 LA TALAVERA DE LA REINA**

La localidad española de Talavera de la Reina es un municipio que pertenece a la provincia de Toledo en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. Se encuentra ubicada a las orillas del río Tajo. Durante la época romana era un mercado y una fortaleza. Existen vestigios de que ya se producía cerámica en la zona. Durante el medioevo los alfares fabricaban piezas influenciadas por la herencia del período musulmán. La renovación técnica y la innovación decorativa se produjeron tras el impulso de Felipe II que promovió el uso de la cerámica en su corte en Madrid, que se extendió a la nobleza y a la burguesía.

La loza talaverana fue valorada por la blancura del esmalte estannífero que se usaba de fondo de todas las piezas y que permitía resaltar los colores de las distintas paletas usadas a lo largo del tiempo. A partir del encargo de recipientes para la botica del Escorial, comienza a ser requerida también en monasterios, iglesias y conventos, hecho que trae aparejado un incremento de la producción de los alfares y la instalación de nuevos talleres. Tal es el caso de la Cofradía de las Santas Justa y Rufina que se instaló en 1657 en el Convento de la Santísima Trinidad.

Existía una división de las tareas que se realizaban dentro del taller:

*Cada taller estaba dirigido por un maestro responsable, asistido por oficiales. Éstos tutelaban a los aprendices, incorporados desde niños, que, al llegar a cierta edad y ya conocedores del oficio, podían convertirse en oficiales. Si eran hijos de maestro o tenían capacidad económica podían montar su propio taller. En el taller trabajaban especialistas: “maestro de hacer lo fino”, “maestro de hacer azulejos”, “maestro de alfar”, “pintor de azulejos”, “oficial de alfares”, “hornero” o “alfarero de la rueda.*

(Cátalogo de la Exposición temporal Loza de Talavera: Patrimonio Inmaterial de la Humanidad Museo Nacional de Cerámica y Artes suntuarias “González Martí”, Valencia, 2021)

En el siglo XVI culmina la influencia mudéjar con el advenimiento del gusto por las policromías que serán características del período renacentista y la blancura del fondo de sus decoraciones, que se asemeja a la loza italiana de Pisa, permite emular a la codiciada porcelana china, recientemente introducida en occidente por Marco Polo.

En el año 1565 se establece la denominada Ruta del Galeón de Manila a través de la cual, se producía el comercio entre Asia, Europa y América. Esta ruta cultural y comercial ha sido considerada como la primera globalización. La ruta Manila-Acapulco-Manila permaneció activa por más de dos siglos y medio hasta la etapa independentista americana. También emularon la porcelana las lozas de Delft, Holanda, Lisboa, Portugal y Savona y Florencia en Italia. España comerciaba con sus colonias en América a través de otra ruta, la Flota de Indias, que conectaba, atravesando el océano Atlántico, Sevilla y Cádiz con Veracruz, Cartagena de India, Portobello y La Habana. Durante el Siglo de oro español<sup>5</sup>, la vajilla fue protagonista en numerosas obras literarias de reconocidos escritores como Lope de Vega, Góngora y Cervantes.

En el SXVII la loza es decorada con escenas mitológicas e históricas, tauromaquias y representaciones arquitectónicas inspiradas en estampas de los reconocidos grabadores Stradanus y Tempesta. La loza de Talavera sufrió una gran crisis durante el SXVIII que persistió hasta entrado el SXIX, debiendo competir con la loza de Alcora y la producción de los talleres de Puente del Arzobispo que en medio de las contiendas bélicas acontecidas a lo largo de ese último siglo, crearon un nuevo y exitoso género decorativo de militares a caballo. Recién entrado el SXX, un reconocido pintor sevillano, Enrique Guijo se asocia con el ceramista Juan Ruiz de Luna y fundan la célebre fábrica de Nuestra Señora del Prado, que posibilita la recuperación tanto de la vajilla como de la azulejería talaverana.

Las cerámicas de Talavera de la Reina son conocidas en todo el mundo por su manufactura artesanal. Entre los objetos típicos de esta tipología cerámica hay platos que se fabrican en diferentes tamaños y formas. Algunos presentan bordes

---

<sup>5</sup> El Siglo de Oro es un período que se inicia en el año 1492 ( Fin de la Reconquista, el Descubrimiento de América y la publicación de la Gramática castellana de Antonio Nevrija. Se extiende más de cien años. Se considera que culmina hacia finales del SXVII, en 1681, tras la muerte del escritor Pedro Calderón de la Barca.

intrincados y están esmaltados con colores vibrantes y diseños tanto geométricos como florales, herencia artística de la región. Las fuentes decoradas de la misma manera acompañaban el servicio de mesa para presentar los alimentos.

En cuanto a los jarros y las jarras, son piezas versátiles utilizadas para servir diversidad de bebidas. Suelen tener asas ergonómicas que facilitan el vertido de los líquidos que contengan. Los diseños decorativos realizados a mano realzan su belleza. (López Fernández, 2015).

## **2-4 ESTILOS DECORATIVOS**

Cada estilo refleja la creatividad y habilidad de los artesanos, así como la rica historia y tradición de este arte.

Aunque se pueden identificar ciertos estilos en diferentes períodos, la clasificación puede variar según las fuentes y la interpretación histórica. Tal como lo describe Ángel Ballesteros Gallardo (1983):

*Bajo el nombre de serie PINTADA existe una gran variedad de piezas realizadas en Talavera, predominan en ella los temas de caza, montería y acoso de fieras; temas sacados de los grabados de Stradanus, Antonio Tempesta y Claudi Bouzonnet. También hay piezas con temas mitológicos, escenas galantes, con motivos heráldicos, elementos arquitectónicos. En los paisajes que sirven de ambientación a la escena dominan dos tipos de árboles, de tronco viejo talado y retorcido, del que sale una sola rama exuberante con follaje hecho a base de espirales. Y otro de tronco fino con ramaje en espiral”.*

El descubrimiento de la tecnología del vidriado surgió en la Mesopotamia 4500 años a.C. y marcó un hito en la historia de la cerámica. Esta región del Oriente medio fue cuna de las primeras civilizaciones de la humanidad, como los sumerios, los acadios y los babilonios. Todas ellas, tuvieron un impacto significativo en el desarrollo de la cerámica y, particularmente, los babilonios, que vivieron en el sur del actual Iraq, aproximadamente entre el 1800 a.C. y el 539 a.C. Estos fueron quienes llevaron la tecnología de los vidriados y esmaltes a su máximo esplendor. Descubrieron que ciertos minerales como los óxidos de cobre y de hierro permitían colorear los esmaltes. El vidriado de las piezas cerámicas es una técnica que implica, tras la cocción, la producción de una delgada capa vítrea, generalmente brillante, que impermeabiliza las superficies del objeto. Esto no solo mejora la apariencia visual de las piezas, sino que también afecta su funcionalidad. Al sellarse los poros, los



líquidos no se filtran a través de las paredes de los recipientes y la suciedad ya no se acumula en ellos tornando a las piezas más higiénicas. Esta técnica se extendió a otras partes del mundo, como Egipto, Persia y el Imperio romano, donde se fue perfeccionando a lo largo del tiempo. Así, los ceramistas islámicos que se establecieron en el norte de África en la España musulmana en el SIX, fueron los primeros en utilizar en las piezas cerámicas una base esmaltada blanca cruda, sobre la cual, a modo de lienzo, pintaron con azul de óxido de cobalto siglos antes que esa combinación de color se tornara distintiva de la porcelana china. También fueron quienes inventaron los lustres metálicos. En consecuencia, la cerámica talaverana fue influenciada por las tradiciones islámicas, especialmente por los estilos de cerámica andalusí y mudéjar. En Toledo, en las localidades de Talavera de la Reina<sup>6</sup> y El Puente del Arzobispo, como se comentó anteriormente, fue donde tuvieron su mayor desarrollo en suelo español. Tras la conquista de América, esta tipología fue difundida en las colonias. En Puebla de los Ángeles, México, posteriormente, se estableció una próspera industria local que continúa vigente en la actualidad.

En ausencia de una clasificación estandarizada, se pueden explicitar algunas generalidades que caracterizan su evolución a lo largo de los siglos. En consecuencia, los elementos ornamentales podrían caracterizarse de la siguiente manera:

- 1- Estilo Renacentista (siglos SXV y SXVI)
- 2- Estilo Mudéjar (SXVII)
- 3- Estilo Barroco (SXVII y XVIII)
- 4- Estilo Rococó (SXVIII)
- 5- Estilo Neoclásico ( Finales del SXVIII y principios del SXIX)
- 6- Revitalización del Estilo Talavera (SXX)
- 7- Estilo Contemporáneo (SXXI)

---

<sup>6</sup> Esta localidad toledana fue el regalo de bodas del rey Alfonso XI al contraer matrimonio con Doña María de Portugal en el año 1328, de allí que se la conoce como Talavera *de la Reina*.

### 1-Estilo Renacentista (siglos SXV y SXVI)

Manifiesta la influencia de las corrientes artísticas españolas e italianas de la época al usar motivos ornamentales inspirados en la naturaleza, así como elementos geométricos y heráldicos.



*Imagen 3- Jarra talaverana con decoración en azul cobalto sobre blanco de motivos vegetales esquemáticos- SXVI*

### 2- Estilo Mudéjar (SXVII)

Los motivos denotan la influencia de la tradición islámica, utilizándose en la decoración patrones geométricos y arcos. Motivos estilizados evocan la forma de las mariposas. Aparecen en el centro de la decoración animales en movimiento.



*Imagen 4- Loza de Talavera estilo Mudéjar*

### 3- Estilo Barroco (SXVII y XVIII)

Presenta una mayor complejidad de los diseños decorativos con motivos florales muy minuciosos a los que se suma el uso de guirnaldas y la incorporación de querubines. La Serie Tricolor se caracterizan por el uso del óxido de manganeso para delinear los motivos y el naranja y el azul para los rellenos. Se divide en dos subgrupos: los que presentan zonas con rayados naranja y las que presentan rayados azules.



CERES  
Museo Nacional de Artes Decorativas

*Imagen 5- Plato Talavera Serie Tricolor*

En particular, los objetos de loza producidos durante el Siglo de oro español, tenían tres usos bien diferenciados: objetos domésticos- vajilla y enseres-; el empleo como elemento arquitectónico- azulejería- y el uso decorativo, alejado de la funcionalidad de la pieza. Muchos ceramistas se inspiran e imitan diseños de las porcelanas chinas del SXVI decoradas en azul cobalto sobre fondo blanco con motivos de helechos y paisajes orientales.



*Imagen 6- Talavera con motivos chinoscos- Finales SXVII*

Tal como los señalan José Calero Carretero y Juan Carmona, (2015), “*Las talaveras fueron, a lo largo del siglo XVII, adquiriendo notoriedad y su uso se convirtió en signo de distinción social que tuvo su reflejo en la literatura...*” Su prestigio se vio reflejado en la pintura al óleo, en la cual aparecen piezas de loza de Talavera en numerosos cuadros. Entre ellos destacan los que pertenecen al género del bodegón. Un buen ejemplo es la naturaleza muerta del pintor Antonio Pereda (Valladolid 1611-1678) titulada simplemente *Bodegón* en la que aparecen varias piezas de loza talaverana.



*Imagen 7- Bodegón- Antonio Pereda- Valladolid 1652*

Dotado de un gran virtuosismo técnico, este maestro se destaca por la minuciosidad con que refleja las cualidades de los objetos, y particularmente, de las piezas de alfarería talaverana. La presencia de la cerámica dentro de los cuadros “*le confiere a la alfarería tradicional valor artístico*”. (Calero Carretero, 2016).

#### 4- Estilo Rococó (SXVIII)

La influencia de este contexto histórico se caracterizó por el uso de motivos ornamentales más intrincados caracterizados por el predominio de líneas curvas y formas asimétricas.



*Imagen 8 -Bacia cerámica de Talavera policroma  
Estilo rococó siglo XVIII*

#### 5- Estilo Neoclásico ( Finales del SXVIII y principios del SXIX)

En este período se simplifican los diseños, volviendo a utilizarse formas simétricas y se incorporan, con frecuencia, motivos inspirados en la antigüedad clásica.

En el período de la Independencia, las tropas napoleónicas que invaden España en 1808, destrozan parte de los talleres aconteciendo una etapa crítica para la producción de la cerámica talaverana. Aparecen temas iconográficos peculiares.

Como lo señala Miguel Cabañas Bravo, (1994):

*...este período de beligerancia tuvo una profunda y trascendental incidencia en la loza talaverana y sus producciones...Los años precedentes al conflicto ya habían sido difíciles, añadiéndose a los inmediatos a la hostilidad una progresiva dotación a Talavera de un importante contingente de efectivos militares de varios regimientos (Milicianos, Húsares, Voluntarios de Aragón, Regimiento de Saboya, etc.) que se alojaron entre la población civil. Este hecho resulta interesante para nosotros, de un lado por la contribución a la familiarización de los artífices de la cerámica con los militares y sus atavíos-luego reflejados en la loza...El arrasamiento de los alfares talaveranos por los ejércitos invasores...[ fue una de las causas ]de la decadencia de la cerámica de Talavera.*





*Imagen 9- Talavera de Serie de la Independencia-  
General Palacea-1808  
Foto Museo Ruiz de Luna, Toledo*

El regreso de Fernando VII al gobierno, apodado “el Deseado”, y la proclamación de la Constitución en 1812, también quedaron plasmados en las cerámicas, en una expresión patriótica por un lado, y burlesca ante el invasor francés, por el otro, ampliando el repertorio iconográfico tradicional. (Cabañas Bravo, 1994). Habiendo dejado de ser requeridas por la aristocracia- que prefería las piezas de porcelana y la loza extranjera-, la loza talaverana sobrevivió en un proceso de popularización creciente, que abasteció a las clases de menores recursos. Fue un período de gran decadencia económica y social.

*“Jarra, alcuzas de boca estrecha, orzas, lebrillos, platos, cuencos, cantarillo, cántaros, etc. Fueron llenándose así de imágenes y leyendas con sátiras antifrancesas y reafirmaciones patrióticas, católicas, monárquicas y tradicionalistas [dando lugar a la llamada Serie de la Independencia], donde en general menudea la cochura y la mala calidad del vidriado.”(Cabañas Bravo, 1994, p.247-248 ).*

En el ejemplo que sigue puede observarse que la decoración de la pieza cerámica es una adaptación de una caricatura de autor anónimo que circulaba en la época. En ella se observan soldados derrocando al bando contrario, que parece tener una deliberada

escala menor, como si se tratara de muñequitos de juguete. En primer plano, un soldado está aplicándole una enema al enemigo que ha capturado.



*Imagen 10 - Talavera - Serie de la Independencia –  
Muestra un hombre aplicando una enema a su enemigo*



*Imagen 11- Caricatura anónima hacia 1808- La ventaja que ha sacado Napoleón*

En la obra de Felipe Checa, (Badajoz 1844-1906), titulada *Bodegón del Jarrón de Talavera*, (1899), la loza talaverana tiene un rol protagonista, (Hernández Nieves, 1997).



*Imágenes 12 y 13- Bodegón del Jarrón de Talavera y detalle- Felipe Checa (1899)*

Una característica de este género es el realismo. El pintor incorporó una abeja sobre una de las uvas del racimo para otorgarle más vitalidad a la escena representada.

#### 6- Revitalización del Estilo Talavera (SXX)

A fin de recuperar la tradición de la cerámica talaverana producida artesanalmente, se abren nuevos talleres donde se copian y reproducen artesanalmente los diseños históricos.

*“los Niveiro a mediados del siglo XIX y los Ruiz de Luna a principios del siglo XX impulsan una revitalización de la cerámica talaverana que vuelve a conseguir que humeen los alfares junto a las orillas del Tajo. Hasta esta época no se conoce que haya habido ninguna representación de El Quijote en cerámica...*

*A los alfareros talaveranos no les eran desconocidos ni la ambientación ni el vestuario de los personajes cervantinos, porque su cerámica había gozado precisamente desde los tiempos en que nace Cervantes y durante todo el Siglo de Oro, de su máximo apogeo, y especialmente en la serie en*

*policromía, con escenas de montería de ambientación rústica en la que eran dibujados sin problema por los artesanos los jinetes y sus caballos con su armamento y su movimiento. Era fácil por tanto, cambiar los cazadores y ojeadores de la cerámica de inspiración tradicional por los conocidos personajes de la novela de Cervantes”. (Méndez, 2022) <sup>7</sup>*

Fue precisamente Juan Ruiz de Luna quien en 1926 instala la ilustración narrativa de la cerámica talaverana, describiendo las aventuras del ilustre personaje de la literatura española.



***Imagen14- Plato con diseño quijotesco  
Juan Ruiz de Luna hacia 1910***

---

<sup>7</sup> <https://lamejortierredecastilla.com/el-quijote-en-la-ceramica-de-talavera-1-de-2/>  
Nota de la autora: La negrita es mía



**Imagen 15- Copias de jarras Talavera renacentistas**

#### 7- Estilo Contemporáneo (SXXI)

La cerámica de Talavera sostiene los ecos de la tradición artesanal, respetando sus raíces históricas, pero ha sabido incorporar enfoques contemporáneos. Se experimenta el uso de nuevos diseños, colores y técnicas de decoración. Si bien se difundió por todo el mundo, es en México donde se sostuvo la producción de vajilla y azulejería ininterrumpidamente a lo largo de cinco siglos. En ese país americano se transformó en un rasgo identitario de las comunidades artesanas de Puebla y Tlaxcala, (Jiménez Márquez, 2016). Si bien, en este contexto desde sus inicios recibió una fuerte influencia técnica e iconográfica proveniente del arte español y mudéjar, se produjo una apropiación por parte de los artesanos locales que lo mixturaron con los rasgos estilísticos de los pueblos originarios americanos.

En las imágenes que siguen, (16 y 17), pueden observarse dos ejemplos en los que perdura el uso de la decoración de cobalto sobre el esmalte estannífero pero, incorporando variaciones de los elementos decorativos tradicionales. Así, en el jarrón se conserva la forma y se modifican los trazos de los motivos, al tiempo que en el objeto de la derecha, en la alcancía perdura el estilo del motivo decorativo pero reviste una forma utilitaria pero que no es una pieza de vajilla. En los productos



cerámicos de los talleres mexicanos los elementos de la vajilla conservan las formas originarias de la Talavera española, pero tienen mayores espesores. Además, la paleta de las decoraciones incorpora colores cálidos y vibrantes, (Busto Zapico, 2015).



*Imagen 16 - Detalle de la decoración azul cobalto sobre esmalte blanco estannífero*



*Imagen 17- Alcantía decorada con motivos de palmas tradicionales*



*Imagen 18 - Juego de café hecho en Puebla, México*

## 2-5 PROCESO DE PRODUCCIÓN SERIADA POR MOLDEO

La operación de moldeo por coladas de pastas arcillosas en suspensión, barbotinas, (para loza, gres o porcelana), es un procedimiento que permite obtener copias de una pieza-modelo a partir de un molde que absorbe paulatinamente el agua del material de colaje, permitiendo la conformación de una copia exacta del modelo, (Northon, 1988). En los procesos artesanales predomina la información dada por los sentidos y rara vez se cuenta con instrumentos de medición. En la novela *La Caverna*, (2001) del escritor portugués José Saramago, el protagonista es un alfarero, Cipriano Algor, que vive y trabaja en las afueras de una ciudad próspera y en pleno desarrollo comercial. El avance de la sociedad de consumo requiere que su producción manual al torno sea reemplazada por objetos seriados manufacturados por moldeo, proceso en el que se adentra consultando un manual para ceramistas. La pericia, la va adquiriendo con la práctica:

*La cerámica es el arte donde verdaderamente es imposible separar la química de sus efectos físicos y dinámicos...los requisitos básicos que debe tener la barbotina son la densidad y la fluidez...Sobre la densidad, la ideal, es uno coma siete, es decir, un litro de barbotina debe pesar mil setecientos gramos, a falta de un densímetro adecuado si quiere conocer la densidad de su barbotina use una probeta y una balanza, descontando, naturalmente, el peso de la probeta. Y en cuanto a la fluidez. Para medir la fluidez, úsese un viscosímetro... En nuestro caso, usaremos el método artesanal...Hundir la mano profundamente en la barbotina y sacarla, dejando escurrir la barbotina por la mano abierta, la fluidez será dada por buena cuando al resbalar, forme entre los dedos una membrana como la de los patos... (p 193-194)*

Como lo describe el experimentado alfarero, si no se dispone de instrumental, los procedimientos son rudimentarios y las estimaciones son resultado de las apreciaciones sensoriales del operador.

Para obtener la copia en un molde de yeso, la barbotina se vierte procurando que no ingrese aire y forme burbujas en el seno del líquido. El espesor de las coladas se determina visualmente y se registra el tiempo en que tardó en formarse, a modo de referencia para realizar las sucesivas coladas. El excedente de barbotina contenido en el molde, se trasvasa en otro recipiente de un material inerte y no corrosivo, generalmente de plástico. Se espera a que la pieza se desprenda del molde y luego,

éste se abre y se deja secar la pieza, evitando exponerla a corrientes de aire que podrían ocasionar roturas debido al secado no uniforme.

En el caso de estudio, la jarrita para vino perteneciente al juego de Talavera de la Reina que se producía en la institución educativa fundada por el maestro Arranz, era reproducida por un Equipo de producción integrado por docentes que preparaban y realizaban las coladas de barbotina de loza blanca. Tras la primer cocción de la pieza a 980 ° C (bizcochado), se la esmaltaba por baño en un esmalte estannífero blanco. Una vez seco, pero, crudo, se realizaba sobre esta capa de esmalte la decoración empleando óxidos metálicos. Posteriormente, se la horneaba a *bajas temperaturas*, que según el tipo de loza- blanda o dura- corresponde a un rango de cocción que oscila entre los 1020 a 1100 ° C.

### **3- VALORACIÓN**

La valoración de los bienes culturales se enmarca dentro de un proceso dinámico que se modifica según los contextos y las subjetividades de las distintas generaciones. Atendiendo a las criterios de valoración postulados por el historiador austríaco Alois Riegl (1858-1905), el objeto de estudio considero que es portador de distintos niveles de información y presenta los siguientes valores rememorativos:

#### **3-1 VALOR HISTÓRICO**

Considero que el valor histórico de esta pieza es que fue producida por el Equipo de diseño y producción del Instituto Nacional Superior de Cerámica, (1990-2002), a partir de los moldes confeccionados bajo la supervisión del fundador de la ENC, el ceramista español Fernando Arranz. Siendo nuestra orientación dentro del departamento de Artes Visuales de la UNA un desprendimiento de esta legendaria escuela de enseñanza artística, nos proponemos recrear la tecnología de producción de la cerámica Talavera de la Reina y volver a la copia de las formas antiguas, por un lado para transmitir las técnicas decorativas tradicionales, y por otro, para intervenirlas e imprimirlas un gesto que conlleve al hibridismo característico del arte contemporáneo.

### 3-2 VALOR ARTÍSTICO-ESTÉTICO

Este radica en su aspecto formal-compositivo. Como se ha descrito en la introducción de este informe, tanto el diseño, las formas, el uso de vidriados y esmaltes, y los motivos de la decoración de esta tipología cerámica, tiene raíces musulmanas. La pieza producida en el INSC remite a la serie Blanquiazul. La técnica de Talavera de la Reina se caracteriza por el uso de pasta de loza blanca y la aplicación de una base de esmalte blanco estannífero muy opaco sobre la que se decora en crudo utilizando pigmentos de colores distintivos producidos por la presencia de compuestos de metales pesados, como el azul cobalto en las monocromías de las primeras series (S XVI), y la incorporación del verde de cromo, amarillo Nápoles y el negro de manganeso en las policromías (SXVII y XVIII).



*Imagen 19 - Vistas de Pieza realizada por el Equipo de Diseño y Producción del INSC Decoradora Profesora Carlota Cairo, (2001)- Fotos MAB 2023*

La pieza decorada por la ceramista Carlota Cairo está inspirada en las decoraciones típicas del SXVI de motivos florales y animales estilizados. El cuerpo de la pieza presenta dos zonas bien diferenciadas. En la superior se pinta, generalmente, una guarda con líneas de distinto grosor, mientras que el motivo central se sitúa en el cuerpo del objeto. El diseño del asa acompaña y completa el diseño decorativo del objeto artístico-artesanal.



*Imagen 20 - Vistas jarrita para agua estilo Talavera SXVI- Sin firma*

*Fuente: <https://www.deayerydesiempre.com/premium/antigua-jarra-de-agua.html>*

Poner en valor el modelo de una jarrita de esta tipología cerámica, perteneciente al juego de vajilla producido históricamente en la primera escuela de cerámica argentina, posibilitará preservar y difundir este patrimonio cultural y artístico.

### **3-3 VALOR TECNOLÓGICO**

Esta pieza ejemplifica uno de los productos seriados que siguió produciéndose en la Escuela Nacional de Cerámica por colada de barbotinas de loza blanca, empleando la moldería histórica de yeso tipo París, creada en la época fundacional. Ésta fue siendo paulatinamente renovada en el nivel Superior del establecimiento, el INSC, que continuó produciéndola a través del equipo de Diseño y producción de objetos cerámicos, integrado por algunos docentes discípulos de Fernando Arranz, hasta su disolución en el año 2002. Las réplicas de la moldería conforman la reducida reserva técnica patrimonial que conserva la UNA.

La recuperación de la matricería tiene una relevancia tecnológica significativa por varias razones. En principio, la recuperación tecnológica implica conservar y documentar esta técnica de producción artesanal, contribuyendo a dar continuidad a la transmisión de los procesos de seriación por moldeo con barbotinas de colaje para cerámica, prácticas de producción tradicionales a pequeña y mediana escala, utilizadas en los talleres de cerámica. Permite, además, preservar y transmitir este patrimonio artístico artesanal a generaciones futuras.



### 3-4 VALOR ICONOGRÁFICO, ICONOLÓGICO Y CULTURAL

La jarrita puesta en valor en la presente investigación, ejemplifica la tipología cerámica de la fayenza o mayólica<sup>8</sup> y este particular estilo decorativo.

El oficio cerámico y, particularmente, la destreza de los decoradores, es un patrimonio inmaterial que debe salvaguardarse. Así, lo entiende la UNESCO que ha declarado Patrimonio Cultural Inmaterial, a la cerámica Talavera de la Reina en su lugar de origen, España y el de mayor desarrollo posterior, México. Esta declaración alude a las comunidades de ceramistas cuya producción de objetos funcionales, arquitectónicos y decorativos pivotea entre la salvaguarda de la tradición y la innovación hecha por los artesanos y artistas locales, dando un rasgo identitario a cada taller y a cada localidad.



*Imagen 21 - Decorado con óxido de cobalto sobre esmalte estannífero aplicado a pincel*

---

<sup>8</sup> La definición de la RAE de esta tipología cerámica es:  
1. f. Loza común con esmalte metálico, fabricada antiguamente por los árabes y españoles, que la introdujeron en Italia. (<https://dle.rae.es/may%C3%B3lica>)

La inserción de este patrimonio vivo dentro de la categoría de Patrimonio Cultural Intangible pone en relieve la necesidad de preservar los conocimientos y las habilidades asociadas a cada etapa del proceso de elaboración seriada de objetos cerámicos. Su valor intrínseco reside en que es una técnica artesanal transcontinental en la cual los conocimientos teórico prácticos fueron transmitidos de generación en generación, sobreviviendo al paso del tiempo. Más allá de la utilización de tornos y hornos eléctricos, los procedimientos de fabricación, esmaltado y decoración de este tipo de cerámica siguen siendo artesanales e idénticos a los que se practicaban en el siglo XVI.



**Imagen 22- Logo UNESCO para Patrimonio Inmaterial**

En la Convención de 2003 para la Salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial, (PCI) o Patrimonio vivo, (González Cambeiro, 2015), fue definido como :

*Patrimonio cultural inmaterial significa las prácticas, representaciones, expresiones, conocimientos y habilidades, así como los instrumentos, los objetos y artefactos, los espacios culturales asociados con los mismo que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconocen como parte de su legado cultural. Este patrimonio cultural inmaterial, transmitido de generación a generación, es constantemente recreado por comunidades y grupos en respuesta a su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, y les proporciona un sentido de identidad y continuidad, promoviendo de este modo el respeto por la diversidad cultural y la creatividad humana. Para los fines de esta Convención, la consideración se concederá únicamente al patrimonio cultural inmaterial en tanto sea compatible con los vigentes instrumentos humanos de derecho, así como con los requerimientos de mutuo respeto entre comunidades, grupos e individuos, y a un desarrollo sostenible.*

Este organismo internacional considera que el PCI es la raíz de nuestra diversidad cultural y sostiene que su mantenimiento es una garantía para la continuación de la creatividad. Confeccionó criterios para integrar un sistema de listados que abarca una lista de legados representativos y otra de legados *amenazados*.

Saramago contó en una entrevista que conmovido por el desplazamiento en el mercado de los objetos cerámicos artesanales, por la piezas extruidas industrialmente en plástico, él empáticamente se puso en la piel del ceramista protagonista de La Caverna, y le hace expresar los pesares que atraviesa el anciano alfarero, que había vivido toda su vida comercializando sus productos artesanales, al tener que aceptar el avance de la sociedad de consumo y la industrialización / despersonalización de los procesos de manufactura y la actitud indiferente de los consumidores acostumbrados cada vez más al carácter efímero de las cosas cotidianas con el uso continuo de objetos descartables y desechables:

*El hombre que conduce la camioneta se llama Ciprino Algor, es alfarero de profesión y tiene sesenta y cuatro años, aunque a simple vista aparenta menos edad....*

*Casi una hora después llegó su turno. Bajó de la furgoneta y se acercó al mostrador de recepción con los papeles de costumbre, el albarán de entrega por triplicado, la factura correspondiente a las ventas certificadas de la última partida, el control de calidad que acompañaba cada lote y en el que la alfarería asumía la responsabilidad de cualquier defecto de fabricación detectado en la inspección a que las piezas serían sometidas, igualmente obligatoria en todas las entregas, por la que la alfarería se comprometía, sujetándose a sanciones en el caso de infracción, a no establecer relaciones comerciales con otro establecimiento para la colocación de sus artículos...*

*Miren en qué situación estoy, un hombre trae aquí el producto de su trabajo, sacó la tierra, la mezcló con agua, la batió, amasó la pasta, torneó las piezas que le habían encargado, las coció en el horno, y ahora le dicen que sólo se quedan con la mitad de lo que ha hecho y que le van a devolver lo que tienen en el almacén, quiero saber si hay justicia en ese procedimiento...Puede decirme qué ha hecho que las ventas bajaran tanto, Creo que ha sido la aparición de unas piezas de plástico que imitan al barro, y lo imitan tan bien que parecen auténticas, con la ventaja de que pesan menos y son mucho más baratas, Ése no es motivo para que dejen de comprar las mismas, el barro siempre es barro, es auténtico, es natural...El alfarero entró en la furgoneta, arrancó con brusquedad, algunas cajas, mal sujetas después de la media descarga, se escurrieron y chocaron violentamente con la puerta de atrás...dos kilómetros adelante penetró en el Cinturón Industrial...La ominosa visión de las chimeneas vomitando chorros de humo le indujo a preguntarse en qué estúpida fábrica de esas estarían produciendo las estúpidas mentiras de plástico, las alevosas imitaciones de barro, Es imposible, murmuró, ni en sonido, ni en peso se pueden igualar, y además está la relación entre la vista y el tacto que leí no sé dónde, la vista que es capaz de ver por los dedos que están tocando el barro, los dedos que sin tocar, consiguen sentir lo que los ojos están viendo...el resto del camino fue, todo él, un continuo cavilar sobre el futuro difícil de la familia...*

*No es nada que no debiésemos esperar, más pronto o más tarde tenía que suceder, el barro se raja, se cuarteja, se parte al menor golpe, mientras que el plástico resiste todo y no se queja, La diferencia*

*está en que el barro es como las personas, necesitan que lo traten bien, El plástico también, pero menos...”*

El término oficio, del latín *officium*, refiere a una ocupación habitual, un trabajo o profesión en la que se tienen las habilidades y conocimientos específicos. El escritor nos invita a reflexionar sobre la autenticidad; el ser y el parecer; las cualidades intrínsecas de los materiales y las propiedades que le confieren a los objetos que se producen a partir de ellos e implican cierto comportamiento por parte de los usuarios que interactúan con ellos. En el año 2017, la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre-Real Casa de la Moneda imprimió una tirada de 240000 sellos dedicados a *conmemorar uno de los oficios más antiguos de la humanidad*, la alfarería, y homenajear a sus hacedores, los alfareros y a la histórica loza de Talavera de la Reina.



*Imagen 23 - Sello postal Oficios Antigua- España 2017*

#### 4-ESTADO DE CONSERVACIÓN

Inicialmente se realiza el relevamiento de la reserva técnica de la moldería perteneciente al juego de vajilla de Talavera de la Reina producido en el INSC en la década del ochenta. Se identifica el repositorio de la jarrita para vino y se registra fotográficamente el estado de conservación del modelo de yeso seleccionado para llevar adelante esta investigación.



*Imagen 24 - Estado de conservación del modelo de la jarrita para vino de Talavera de la Reina*

No se encontraron los moldes para colada de la pieza. La misma no está completa. Las fotos evidencian el estado de conservación del modelo de yeso. Se observa que, la película impermeabilizante de goma laca, está desprendida en muchas zonas. Falta, además, el asa y se ven expuestos los pernos metálicos que la sujetaban al cuerpo de la pieza. La totalidad de la pieza se encuentra cubierta de una espesa capa de polvo. Las imágenes dan indicios sobre la forma de construcción del modelo. En el taller de moldería de la Escuela Nacional de Cerámica se enseñaba a tallar modelos a partir de cuerpos geométricos de yeso tipo París. El cuerpo de la jarra se torneaba a partir de un cilindro al que se iba dando forma paulatinamente, controlando su perfil mediante el uso de calibres. El asa, en cambio, se colaba maciza dentro de un molde y se adosaba en el lugar correcto mediante el uso de pernos de metal. Luego se realizaba el encastre utilizando yeso denso y se retocaba la pieza en

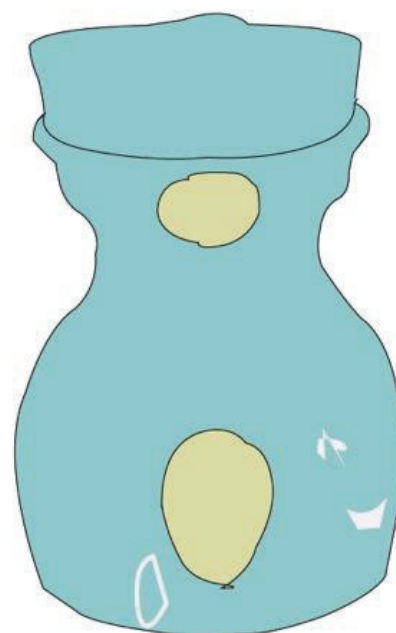


la zona de la unión para eliminar las posibles irregularidades superficiales que pudieron formarse al realizar el ensamble cuerpo de la jarra-asa.






*Imagen 25 - Detalle de los de pernos de sujeción del asa faltante*

A continuación se muestran las patologías que registraba el modelo de yeso de la jarrita para vino. Para ello se realiza la documentación planimétrica de la pieza en estudio, trabajando sobre imágenes digitalizadas de la misma tomadas con un celular Iphone 13, que se procesan utilizando el programa Adobe Illustrator CC 2014. Se vectorizan las imágenes y se indican las patologías presentes en el modelo de la jarrita para vino, utilizando referencias de color, establecidas arbitrariamente.



### REFERENCIAS

-  suciedad superficial
-  rayaduras superficiales
-  faltantes (asa)

*Imagen 26 - Mapa de patologías realizado por MAB 2023*

**MEDIDAS:** Base 9 cm de diámetro; altura 12,5 cm; ancho hasta el asa, 15 cm.

#### **4-1 ENSAYOS EXPERIMENTALES:**

#### **EL REGISTRO 3D PARA LA DOCUMENTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE MODELOS Y MATRICES DE OBJETOS CERÁMICOS PATRIMONIALES.**

#### **4-2 LA TECNOLOGÍA DE IMPRESIÓN 3D**

La impresión 3D es una tecnología que permite la creación de objetos físicos tridimensionales a partir de un diseño digital. Los investigadores de la Universidad de Rochester, Arístides Requicha y Herbert Voelcker, (1978) fueron quienes desarrollan los primeros algoritmos matemáticos del modelado sólido a partir del diseño asistido por computadora, que se limitaba, por esa época, sólo a producciones bidimensionales. En 1981, el Dr. Hideo Kodama, obtuvo por adición capa por capa, un objeto sólido iluminando polímeros con luz ultravioleta. Este procedimiento fue el antecesor de la estereolitografía (SLA), desarrollada por Charles Hull en el año 1984. Se trata de un proceso de creación de un objeto tridimensional partiendo de una colección de una datos digitales.

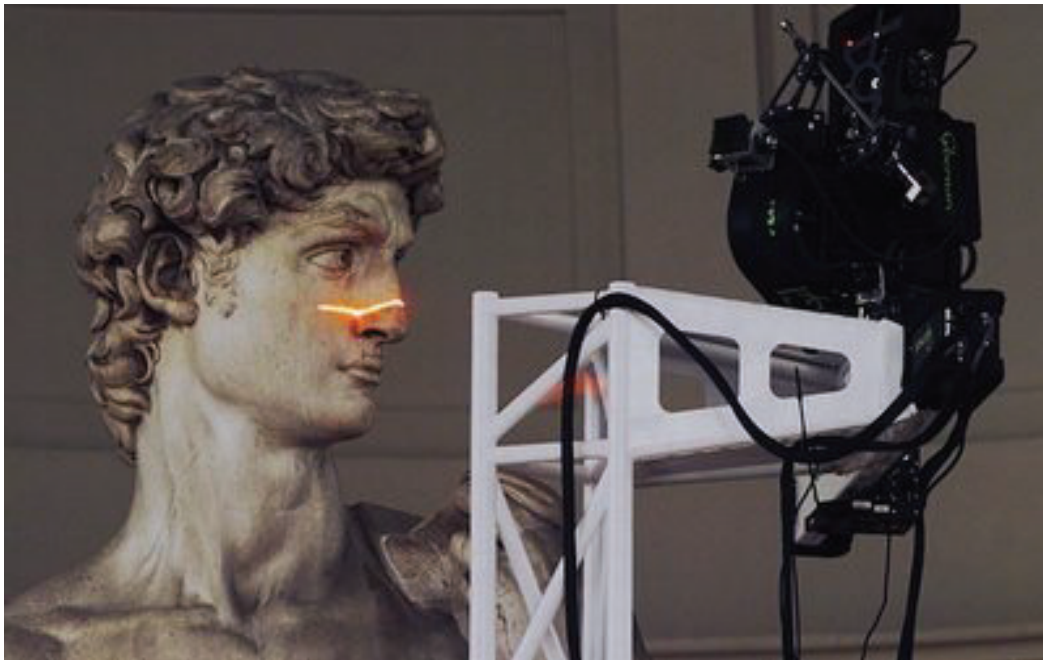
Tal como lo explicita Verónica Lorusso, (2022):

*“La impresión 3D permite realizar piezas en materiales sintéticos, arcilla, yeso, cemento, [metal], y está ganando terreno en el mundo del arte y la restauración de bienes culturales dado que las piezas que se imprimen pueden ser utilizadas como prototipos rápidos de esculturas, estudio de volúmenes o simplemente como piezas únicas sin necesidad de contar con un molde...”*

Esta tecnología ha posibilitado avances notorios en el campo de la medicina- desarrollo de diversidad de prótesis y órganos de ingeniería-; en la orfebrería permitiendo la impresión de piezas de oro y plata ley de bajo costo; en el campo de la construcción con la fabricación de elementos arquitectónicos y herramientas, y, en la industria automotriz con la producción de chásis y hasta el prototipo de vehículos, como autos y aviones. La Arqueología ha sido la actividad científica pionera en la implementación de la impresión 3D en el área de la conservación y difusión del patrimonio cultural arqueológico, (Maldonado Ruiz, 2021, 2020). Su aplicación

sobretudo resultó eficiente para la inserción de implantes que permiten solucionar lagunas arqueológicas a la hora de restaurar los fragmentos de los artefactos hallados y recomponer los objetos patrimoniales, (Díaz Marín, 2016). Es frecuente su utilización en los Museos tanto de Ciencias Naturales como de Arte.

Entre los antecedentes del uso de la impresión 3D para realizar réplicas de bienes patrimoniales, una de las más célebres esculturas de Miguel Ángel Buonarroti, el David, fue objeto central de varios proyectos tales como *The Digital Michelangelo Project: 3D Scanning of Large Statues*, en el que se desarrolló un sistema de hardware y software que permitió a los investigadores realizar la digitalización in situ de la monumental escultura (5,17 m y más de 5,5 toneladas de peso), a partir del uso de telémetros de triangulación láser, drones y cámaras digitales y el posterior procesamiento de las 7000 imágenes color registradas y la construcción de 2 mil millones de polígonos que luego permitieron su impresión 3D. (Universidad de Stanford & IT Cyber ware, 1998). La información relevada demandó un mes de trabajo. y veintidós personas. Los datos registrados no tenían una alta resolución.



*Imagen 27- Primer escaneo del David – Florencia 1998/99*

El proyecto se desarrolló entre 1998/99 en el marco de la tesis de Brian Curless , profesor asistente del Departamento de Ciencias de la Computación e Ingeniería de

la Universidad de Washington. Se utilizaron escáneres láser para iluminar el objeto y luego medir el reflejo para producir un mapa detallado de la superficie del mismo. El software que desarrollaron podía alinear y fusionar automáticamente todos los escaneos en un único modelo 3D completo. Se necesitaron 500 escaneos que produjeron una nube de mil millones de puntos de datos, El proyecto fue financiado por capitales privados (Interval Research Corporation y la Allen Foundation for the Arts). Costó cerca 1,5 millones de dólares.

Otra réplica 3D del David, a escala real, 1:1, se produjo utilizando la tecnología de escaneo de la empresa Hexagon empleando un escáner 3D de luz estructurada Aicon StereoScan Neo y un Leica Absolute Tracker con escáner 3D portátil, para crear un gemelo digital fidedigno de la obra original conservada en la Galería de la Academia de Florencia. Este proyecto fue promovido conjuntamente por la Oficina del Comisionado General italiano para la Expo 2020 Dubai, el Museo Galleria dell'Accademia de Florencia y el Ministerio de Cultura en colaboración con el Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad de Florencia. La operación de escaneo estuvo a cargo de dos personas que tardaron 2 días en concretar la toma de datos, que, además, arrojaron información sobre el estado de conservación de la materialidad de la obra, los efectos de la lluvia ácida y el polvo atmosférico. También se registraron las huellas de las diferentes herramientas utilizadas por Michelangelo al esculpirla entre 1501 y 1506. Para obtener imágenes con buena resolución el escáner se ubicó a una distancia de 800 mm de la superficie de la escultura.





*Imagen 28 - Escaneo de la estatua dentro de la Galería de la Academia de Florencia*

Luego, utilizando una impresora 3D de última generación se imprimieron en bloques de resina acrílica, las catorce piezas en que se dividió la modelización digital de la escultura. (Galleria dell' Accademia de Florencia, 2020). Posteriormente, fue revestida con una capa de 2cm de polvo de mármol de Carrara, el mismo material con que esculpió la obra original el escultor renacentista. La réplica pesa diez veces menos que la estatua original. Para su traslado se la embolsó convenientemente y se la llevó al aeropuerto de Malpensa, Milán, desde donde partió de Italia para ser exhibida dentro del Pabellón de Italia en la Exposición Universal, que tuvo lugar en Dubai, Emiratos Árabes Unidos, del 1 de octubre del 2021 hasta marzo del 2022.



*Imagen 29 – Impresión en un bloque de resina de la cabeza del David.*



*Imagen30 - El “gemelo digital” del David de Miguel Ángel Buonarroti- Milán*

Recientemente, en Argentina, otro gemelo del David, se presentó en la Bienal de Esculturas de Resistencia , Chaco. El escultor nativo Fabriciano Gómez (1944-2021), impulsó la creación de esta Bienal en la década del 80 y posteriormente, promovió que se transformara en un Museo de esculturas a cielo abierto. En el año 2006 fue designada como la Capital Nacional de las Esculturas. El artista falleció antes de cumplir su sueño de emplazar allí una réplica de la monumental escultura del David a escala real.

La copia fue realizada a partir del calco perteneciente al patrimonio del Museo de Calcos Ernesto de la Cárcova -UNA, sito en la CABA. El mismo arribó al país en 1910 con motivo de la celebración del Centenario de la Revolución de Mayo y se presume que fue la primer colada hecha en la Escuela de Arte de la Porta Romana en Florencia. El proyecto se llevó a cabo atravesando tres etapas: el escaneo de la estatua para crear su *gemelo digital*, la impresión 3D de distintos fragmentos de la escultura, (un total de 158 piezas), y el ensamblado de la totalidad de las piezas impresas para construir la réplica de la escultura a escala real. Finalmente, participaron la Dirección de Vialidad Provincial y Vialidad Nacional que fueron las encargadas de transportar la escultura hasta su lugar de emplazamiento en el Parque 2 de febrero en Resistencia, Chaco.



*Imagen 31- Escaneo de la escultura del David- Museo de Calcos Ernesto de la Cárcova*



*Imagen 32- Modelización del David escaneado*

La escultora Gisela Kraisman fue quien planificó y trabajó, con su equipo, en los galpones del edificio Central Park, en Barracas, para realizar la copia de la escultura del David. Responsable de la empresa 3D Dryada, utilizó equipos SHINING 3D para escanear la monumental obra. Imprimieron un modelo 3D con una resolución de un cuarto de milímetro. Durante el ensamblado de las distintas piezas sobre una estructura de hierro, se reforzó la estructura empleando fibra de vidrio. Se usaron resinas náuticas, material resistente a la intemperie dotándola de un acabado similar a mármol. Actualmente, la escultura está emplazada en el Parque Intercultural 2 de



febrero, en el Domo del Centenario. Se inauguró el pasado 8 de septiembre, fecha en la cual hace 519 años finalizó la obra Miguel Ángel y que, por casualidad falleció Fabriciano. (*Fundación Urunday, la Universidad Nacional de las Artes y el Museo de la Cárcova, 2022*).



*Imagen 33- Confección de la escultura 1:1 a partir de los moldes impresos*

#### **4-3 DERECHO A LA IMAGEN DEL PATRIMONIO CULTURAL COMO EXPRESIÓN DEL DERECHO A LA IDENTIDAD COLECTIVA DE LOS CIUDADANOS**

En el caso del patrimonio cultural artístico debe tenerse en cuenta que toda réplica es una reproducción fidedigna del original del objeto, aunque puede estar conformado por otro material y estar en una escala mayor o considerablemente menor que la obra artística. Unas de las primeras copias conocidas de esculturas surgieron en el siglo II y I a.C., cuando los romanos realizaron réplicas de esculturas griegas clásicas hechas en el siglo V y IV a.C. (De La Torre Cantero, 2015). El uso de los calcos de yeso se extendió hacia finales del SXVII con la aparición de las Academias de Bellas Artes que se valían de ellas para estudios y clases de dibujo. (de la Torre Cantero, 2015). Los archivos disponibles en la web que permiten la impresión 3D de copias de obras de arte para su difusión masiva, deben estar debidamente autorizados por quienes tienen el Copyright. Italia sentó precedentes al ganar la causa judicial que le hiciera a la editorial Condè Nast por haber utilizado sin la debida autorización la imagen del David en la portada de su publicación GQ, emulando su figura con la de un modelo. A partir de este fallo quedó prohibido el uso ilícito de imágenes de la obra con fines comerciales.



*Imagen 34 - Registro del uso comercial de la imagen de la escultura en la Portada de la revista GQ de editorial Condè Nast*

En el campo educativo, los proyectos sin fines de lucro pueden reproducir bienes culturales con fines divulgativos. Así, por ejemplo, *Marcus Institute for Digital Education in the Arts*, (MIDEA, 2019), realiza réplicas de objetos patrimoniales para su preservación y difusión.

En el marco de la cursada de Escultura II hicimos grupalmente una aproximación al



uso de la reproducción 3D de una escultura presente en el campus Miguelete a fin de evaluar la posibilidad de registrar sobre ella las patologías que presentaba debido a su emplazamiento al aire libre. Esta investigación colaborativa dio lugar a la presentación virtual de la ponencia “Posibilidades y aplicaciones de la fotogrametría para el registro de deterioros y la conservación preventiva de monumentos emplazados en el exterior. Caso de estudio: la comadre del rayo” en el *VII Encuentro Nacional sobre Registro, Documentación y Conservación de Arte Contemporáneo* que tuvo lugar en los días 4 y 5 de octubre de 2023 en la ciudad de Salta, Argentina.

Para llevar adelante esta investigación, elegí valirme del modelado por Deposición Fundida (FDM), que es una tecnología de impresión 3D que trabaja extruyendo un material polimérico a través de una boquilla caliente, donde se funde y luego, va depositándose sobre una plataforma de construcción. Consiste en la fabricación aditiva de capas de un filamento de material termoplástico que se van colocando sucesivamente una sobre la otra desde la base, de abajo hacia arriba. El proceso tiene una alta automatización y comienza realizando una copia 3D digital de un objeto empleando un escáner 3D. Luego, se procesa la información recolectada y se confecciona un modelo asistido por computadora (CAD). Se trata de un sistema de fabricación que posibilita la rápida producción del prototipo fidedigno del objeto escaneado que guardado en un fichero estereolitográfico, o .stl, permite imprimirlo tanto a escala real como a otra escala predefinida. De allí que también se denomine a la impresión 3D como *sistema de prototipado rápido*.

El proceso puede resumirse en las siguientes acciones:

- 1- desarrollo del modelo virtual a partir del procesamiento de los datos recolectados con un sistema de diseño asistido por computadora, (CAD)
- 2- conversión del modelo virtual a formato STL
- 3- impresión del modelo físico, capa por capa
- 4- tareas de limpieza y acabado del modelo

#### **4-4 CONSTRUCCIÓN DEL MOLDE DE YESO Y LA MATRIZ POLIMÉRICA DEL MODELO DE LA JARRITA EN ESTUDIO. ENSAYO 1- MÉTODOS Y RESULTADOS**

A partir del escaneo del modelo histórico de la jarrita, se realiza una impresión 3D en un material polimérico sintético. En este primer ensayo se trabaja con filamentos de PLA (ácido poliláctico), un poliéster termoplástico fabricado en el año 1932 por el químico Wallace Carothers de la firma Dupont, que fue patentado en la década del 50. Este material plástico se obtiene a partir de la fermentación anaeróbica de carbohidratos como los azúcares- glucosa, lactosa y maltosa- o almidones provenientes del maíz, la remolacha azucarera y las papas. Es un material biodegradable hecho de recursos renovables, comúnmente utilizado en la impresión de prototipos 3D. Está en el mercado desde el año 1990. Su temperatura de extrusión está comprendida entre (190 a 220)° C y presenta resistencia a la deformación por ablandamiento frente al calor entre los (45 a 60)° C sin sufrir modificación alguna.<sup>9</sup>

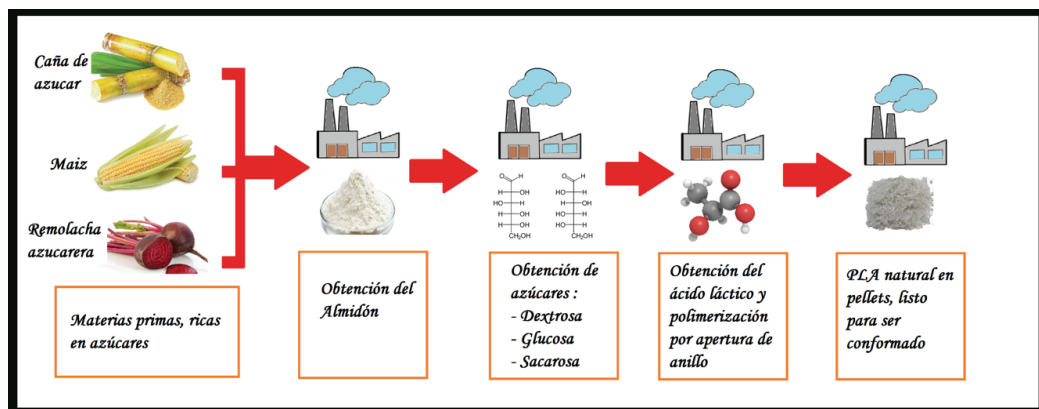


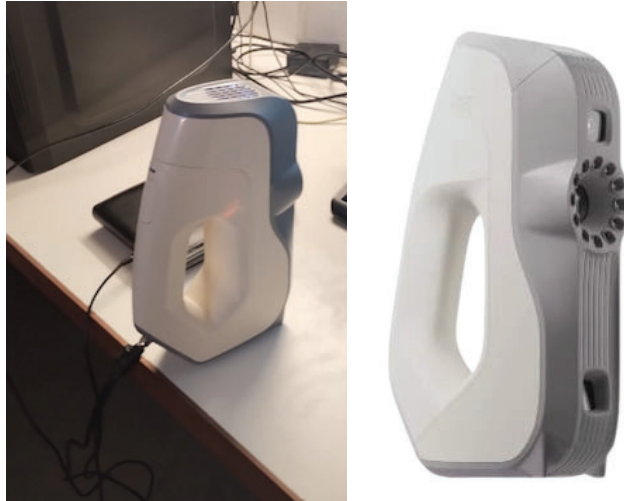
Imagen 35- Esquema de obtención del ácido poliláctico, (PLA), a partir de recursos renovables

#### 4-5 ESCANEADO Y MODELIZACIÓN DEL MODELO HISTÓRICO DE YESO

El modelo histórico de la jarrita para vino del juego de Talavera de la Reina fue torneado en yeso tipo París por el fallecido profesor matricero Héctor Suárez, que se desempeñó en el INSC como docente y fue integrante del Equipo de Diseño y Producción de objetos de las Artes del Fuego.

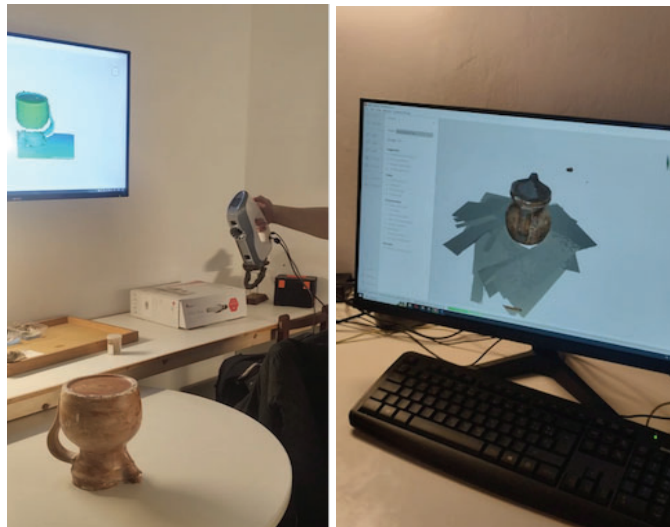
Inicialmente, se realiza el escaneo del modelo histórico y el procesamiento digital de las imágenes obtenidas. El escáner utilizado es un ejemplar ArTec modelo EVA.

<sup>9</sup> Información consultada en <https://www.3dnatives.com/es/pla-vs-petg-material-elegir-110520212/#!>



*Imagen 36 - Escáner ArTec modelo EVA*

Este escáner de luz estructurada es portátil y de uso manual. Es muy liviano y versátil. Permite escanear el objeto de forma rápida y precisa, registrando imágenes detalladas en alta resolución (hasta 0,2 mm). No requiere ningún tipo de calibración previa a su utilización. Tiene la capacidad de leer tanto la geometría como el color y la textura del objeto escaneado, de modo que recoge simultáneamente varios sets de datos para el post procesamiento en el software de la computadora en la que se lo conecta. De esta forma, posibilita la rápida producción modelo digital del prototipo a imprimir en 3D.



*Imagen 37- Escaneo y modelización digital del modelo de yeso de la jarrita para vino realizado por el Licenciado Jesús Agüero (UNA-UNLP)*

Afortunadamente, dentro de la reserva técnica se conservó una jarra de igual morfología que la jarrita para vino que se analiza, pero de mayores dimensiones y mayor capacidad (1 litro), debido a que su función es contener agua. Su estado de conservación es muy bueno. El revestimiento de goma laca recubre la totalidad del objeto, salvo en un sector de la boca de colada que presenta un desprendimiento del material y deja a la vista el yeso que constituye la pieza y algunos rayones superficiales.

A continuación se ilustran distintas vistas del asa de la jarra. En principio, pensamos que, bastaba con escanear esta asa y escalarla proporcionalmente considerando las dimensiones espaciales de la jarrita (alto, ancho y espesor). Al utilizar el escáner, un láser ilumina el objeto y luego se mide el reflejo para producir un mapa detallado de la superficie del objeto.



*Imagen 38 - Vistas del asa de la jarra para agua*

A partir de este modelo se realizó un nuevo escaneo y la modelización del objeto. El procesamiento de los datos recolectados con el escáner, se realizó utilizando el programa RHINO ceros 8. Éste es muy versátil. Permite documentar, analizar, renderizar, traducirlos a curvas NURBS, crear nubes de puntos, mallas poligonales y superficies sólidas. Luego, se escaló el asa y se la incorporó a la modelización inicial del modelo de la jarrita. Sin embargo, tuvo que hacerse un pequeño ajuste, porque a pesar de tener, aparentemente, la misma morfología, en el caso particular del asa, al escalarla presentaba cierta desproporción, debiendo modificarse levemente la longitud del ensamble.







*Imagen 39 - Modelización digital de la jarra para agua y el asa adosada a la jarrita para vino realizada por el Magister Cristian Bouza (UNA-UNLP)*

Cabe aclarar que el hecho de disponer de una colada de loza de la jarrita, permitió calcular el porcentaje de contracción de la pieza tras la cocción final a la temperatura del esmalte. Esto posibilitó calcular el tamaño correcto del asa faltante, evitando producir un falso histórico. Para ello se comparó el diámetro de la base circular del modelo de yeso con la base de apoyo de la copia decorada.

| Objeto                                        | Modelo de yeso                                                        | Copia de loza decorada |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Diámetro de la base circular                  | 10.5 cm                                                               | 9,8 cm                 |
| Porcentaje de contracción de la pasta de loza | 6,67 %                                                                |                        |
| Diámetro del modelo de PLA                    | $10,5 \text{ cm} + (10,5 \times 6,67/100) = \mathbf{11,2 \text{ cm}}$ |                        |

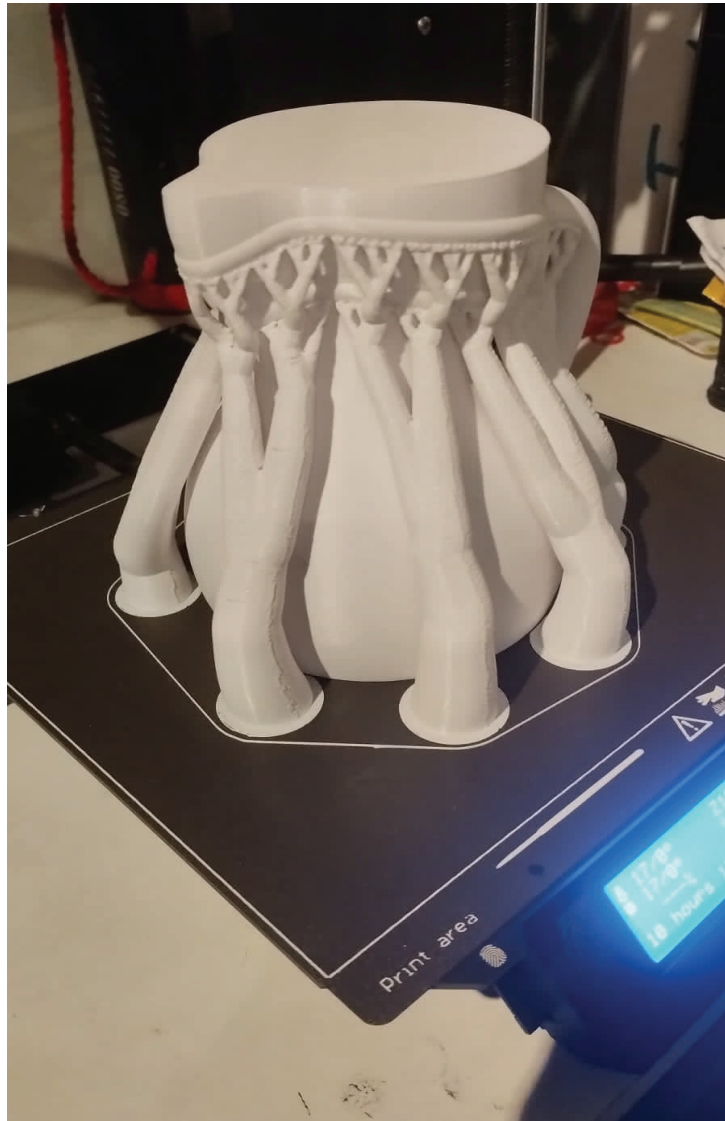


*Imagen 40- Comparación de los diámetros circulares del modelo de yeso y la copia de loza esmaltada para hallar el porcentaje de contracción de la pasta*

#### **4-6 IMPRESIÓN 3D DEL MODELO EN PLA**

A partir de la modelización realizada en la computadora utilizando el software de la impresora 3D, se procede a la impresión a escala real de la jarrita en PLA. Se utilizó una impresora impresora 3D original Prusa i3 MK3S.

La pieza impresa presenta una serie de parantes, “árboles”, que se desprenden con facilidad una vez concluida la impresión. No dejan rebarbas importantes.



*Imagen 41 - Impresión 3D en PLA del modelo de yeso de la jarrita para agua realizada por el Licenciado Jesús Argüero*

#### **4-7 COMPORTAMIENTO DEL PLA FRENTE A LA ELEVACIÓN DE LA TEMPERATURA PORVOCADA POR LA REACCIÓN EXOTÉRMICA QUE SE PRODUCE AL FRAGUAR EL YESO TIPO PARÍS**

A partir del modelo impreso en PLA se construye un molde de tres taceles<sup>10</sup> realizado en yeso tipo París. El proceso de fraguado del yeso tipo París, es una

---

<sup>10</sup> Un tacel es un molde, un negativo que sirve para dar forma a muchos materiales (arcilla, cera, metal, resina, plástico, etc ). Puede ser rígido o flexible según el material que se decida usar para hacer el positivo.

reacción exotérmica que genera calor arribando a una temperatura de aproximadamente 42°C. Se espera que el modelo 3D en PLA, dadas las propiedades de este material plástico, resista la reacción exotérmica del fraguado del yeso tipo París, sin deformarse. Químicamente, este yeso es un sulfato de calcio hemihidratado obtenido por la calcinación parcial, a 107 ° C , del yeso natural di hidratado, de acuerdo con la siguiente ecuación de deshidratación:



Esta reacción endotérmica es reversible. Cuando el yeso hemihidratado se pone en contacto con agua la reincorpora en sus cristales hasta recuperar dos moles de moléculas de agua por mol de sulfato de calcio. Es un material blando cuya dureza es de 2 en la Escala de Mohs. En consecuencia, los objetos producidos con yeso son frágiles, sobretudo en el caso de los moldes para colado de barbotinas cerámicas, que son huecos.

Para este ensayo se utilizó yeso tipo Paris de la firma Pescio, en su variedad beta, cuya calidad es óptima para quehaceres artísticos.

A la hora de preparar el yeso debe tenerse en cuenta que su resistencia mecánica está asociada a la relación yeso/agua que se utilice. Ésta aumenta a medida de que se incrementa la proporción de yeso utilizada. Existen otros factores que pueden incidir en la resistencia del yeso. Entre ellos, la agitación del sistema yeso/agua que puede modificar la velocidad de fraguado. Por otra parte, la presencia de burbujas de aire atrapadas durante la hidratación del yeso puede hacer disminuir su resistencia, propiedad que también varía si se incorporan en la mezcla aditivos para acelerar o retardar el fraguado, (Chavarría, 1996).



*Imagen 42 - Modelo de la jarrita impreso en PLA y yeso tipo Paris Beta de la firma Pescaio- Fotos MAB 2023*

El modelo de PLA fue prolijado eliminando las rebarbas producidas durante el proceso de impresión 3D.

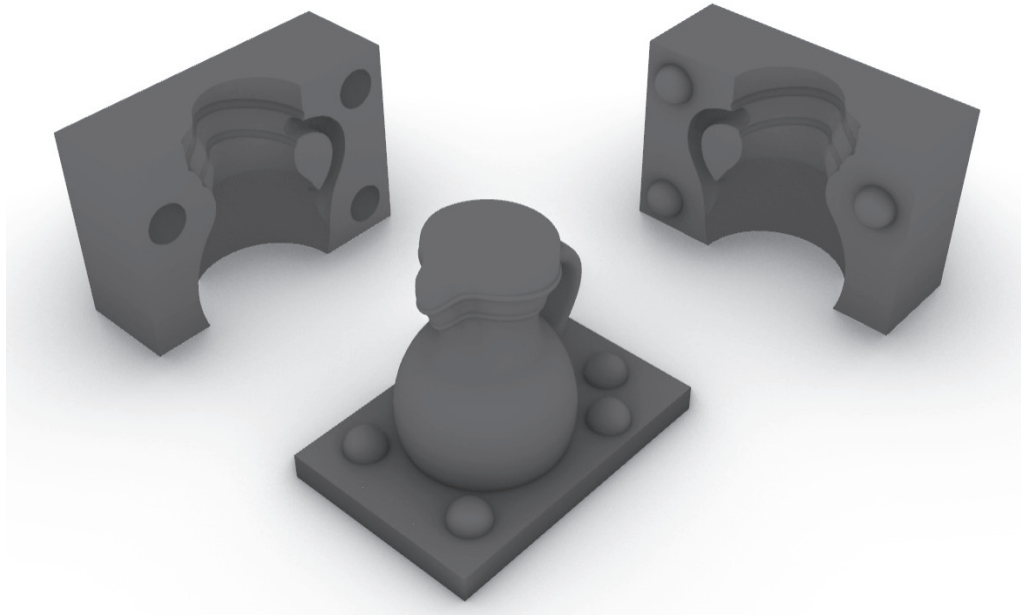


*Imágenes 43 y 44 Eliminación de rebarbas producidas en la impresión 3D  
Colaboración Profesor Hugo Ostermann- Fotos MAB 2023*

Se resolvió confeccionar tres taceles. Atendiendo a la geometría regular del objeto, dos de ellos son simétricos y el tercero sirve como base de apoyo que evita la



deformación de la pieza colada en el momento de abrir el molde para desmoldar la copia y proceder a su secado.



*Imagen 45 - Modelización digital del molde de tres taceles realizada por el Magister Cristian Brazao (UNA-UNLP)*

Se decidió comenzar con la producción de uno de los taceles laterales. De este modo, la pieza descansaría sobre el plano de apoyo hasta el fraguado del yeso. Ese tacel, luego la contendría y después de impermeabilizarla permitiría hacer el segundo tacel. Finalmente se construiría el tacel de apoyo.

A continuación, se construyó sobre una mesa de vidrio, previamente cubierta con un material desmoldante (solución jabonosa concentrada), una cama de arcilla empleando pasta en estado plástico, rodeando el modelo de la jarrita hasta la mitad del volumen, dejando visible la mitad del objeto. Comúnmente se calcula un espesor de 3 cm hacia cada uno de los ejes de coordenadas espaciales posibilitando que cuando el molde esté en uso, la absorción del agua de la barbotina sea pareja en las tres direcciones.



*Imágenes 46 y 47- Preparación de la cama de arcilla (pasta húmeda)  
Colaboración del Profesor Hugo Ostermann*



El prototipo de PLA también se recubrió con la preparación desmoldante. Luego, se armó un encofrado utilizando baldosas cerámicas esmaltadas para garantizar la obtención de un tacel con paredes lisas y perpendiculares al plano de apoyo. A continuación, se sellaron las intersecciones entre ellas con yeso más denso y los vértices de unión entre las baldosas se fijaron empleando porciones de arcilla en estado plástico.



*Imágenes 48 y 49- Sellado del encofrado con yeso denso*



*Imagen 50-Vista del encofrado y uniones con arcilla*



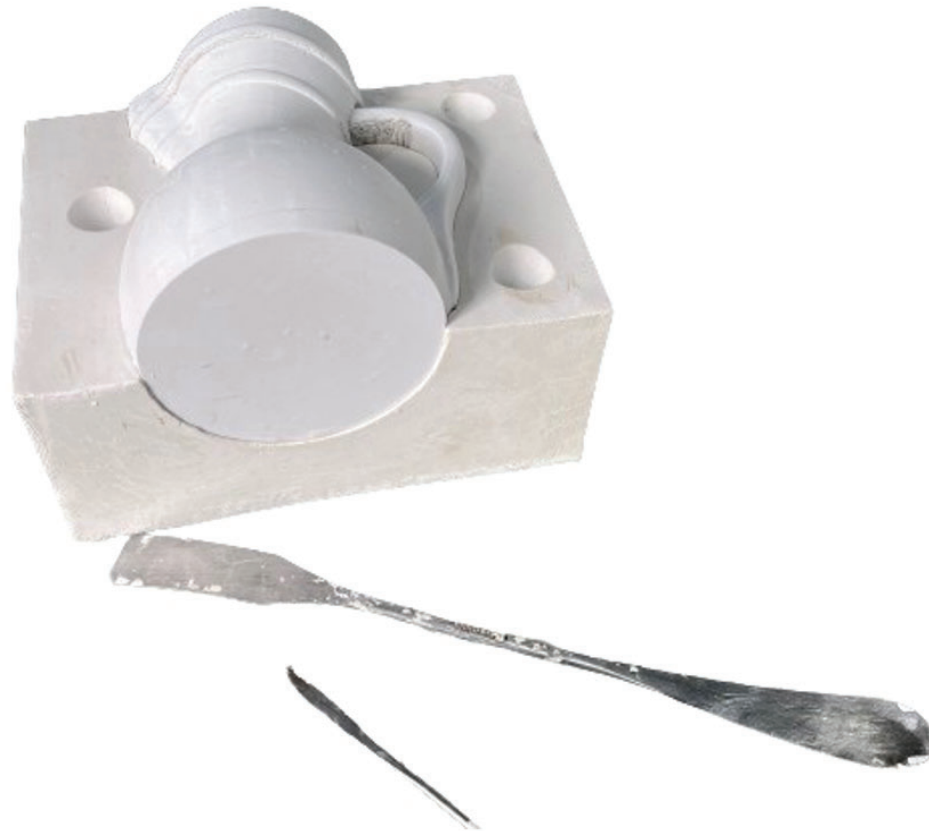
*Imagen 51 - Modelo de PLA sobre la cama de arcilla vista dentro del encofrado  
Fotos MAB 2023*

El yeso tipo París para conformar el tacel se preparó en una proporción de 25 ml de agua y 50 g de polvo de yeso depositado sobre ella lentamente y en forma de lluvia, a fin de evitar la formación de grumos. Al formarse “la isla” característica se revolvió suavemente para evitar el ingreso de aire, utilizando una espátula de yesero de acero inoxidable. La mezcla líquida se vertió del centro hacia los extremos. Posteriormente, se golpeó delicadamente la superficie de apoyo del dispositivo, favoreciendo la eliminación de burbujas de aire retenidas en la masa del yeso.

Finalmente, alrededor del prototipo de la jarrita se estableció una distancia de 3,5 cm en cada dirección, para garantizar que cuando se realicen coladas de barbotina dentro del molde, tal como se comentó anteriormente, la absorción de agua sea pareja en los ejes x, y, z. Esto evita la generación de tensiones, al controlar que el espesor del objeto colado que se va formando dentro del molde, sea parejo.

A los 30 minutos, una vez fraguado el yeso, se procedió a desarmar el encofrado.

La superficie esmaltada de las baldosas disminuyó la cantidad de retoques a realizar sobre el tacel. Siendo superficies muy lisas, y dado que el yeso calca hasta los mínimos detalles de las superficies con las que entra en contacto durante el fraguado, las caras laterales quedaron perfectamente lisas y derechas.



*Imágenes 52, 53 y 54 - Fraguado del yeso Tipo París y desarmado del encofrado  
Obtención del primer tacel del molde de la jarrita*



Luego, empleando una lanceta<sup>11</sup> se retocó la superficie superior del molde para restablecer la geometría del plano y de las aristas y los vértices del tacel obtenido. Como se puede observar en la imagen, con una espátula de yesero se realizaron llamadas que permiten el encastre de este tacel con el segundo y con el tercero. Para realizar el segundo tacel, se pintó con el desmoldante el primero y se volvió a armar a su alrededor el encofrado. Nuevamente, se vertió yeso hidratado y luego del fraguado, se repitió este procedimiento para confeccionar el tercer tacel.



*Imagen 55 - Desmoldante, solución jabonosa al 60%*

---

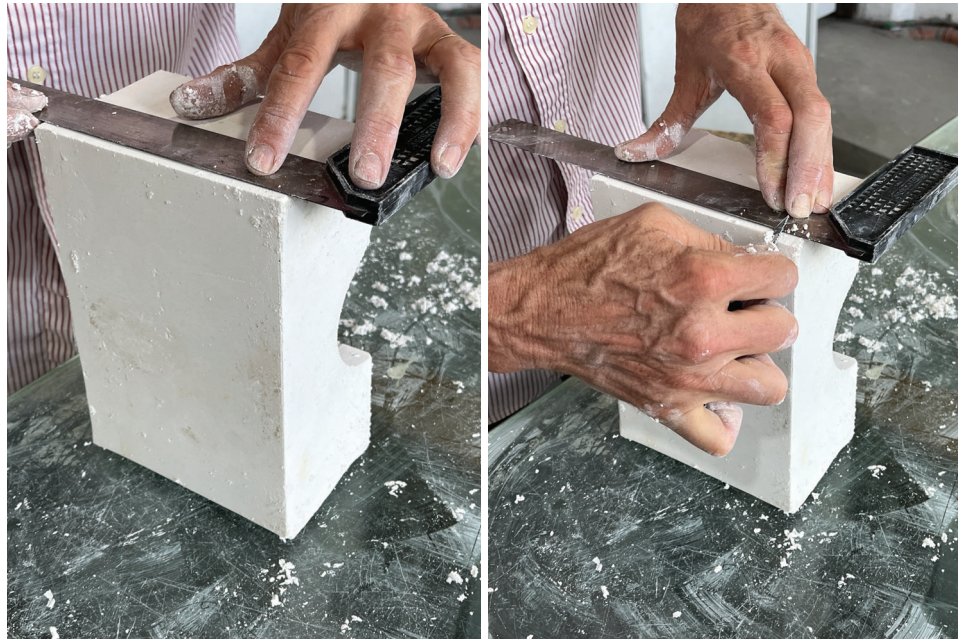
<sup>11</sup> Sierrita metálica dentada



*Imagen 56- Aplicación del desmoldante sobre la superficie del tacel que tomará contacto con la colada de yeso del tercer tacel- Colaboración Profesor Hugo Ostermann*

Finalizada esta tarea, se biselaron todas las aristas y vértices para otorgarle mayor resistencia al objeto durante su manipulación y en el momento de guardarlo en las estanterías de la reserva técnica de moldes patrimoniales.





*Imágenes 57 y 58 - Acabado y biselado de las aristas del primer tace*



*Imagen 59 - Vista del modelo en PLA con dos de los taceles*

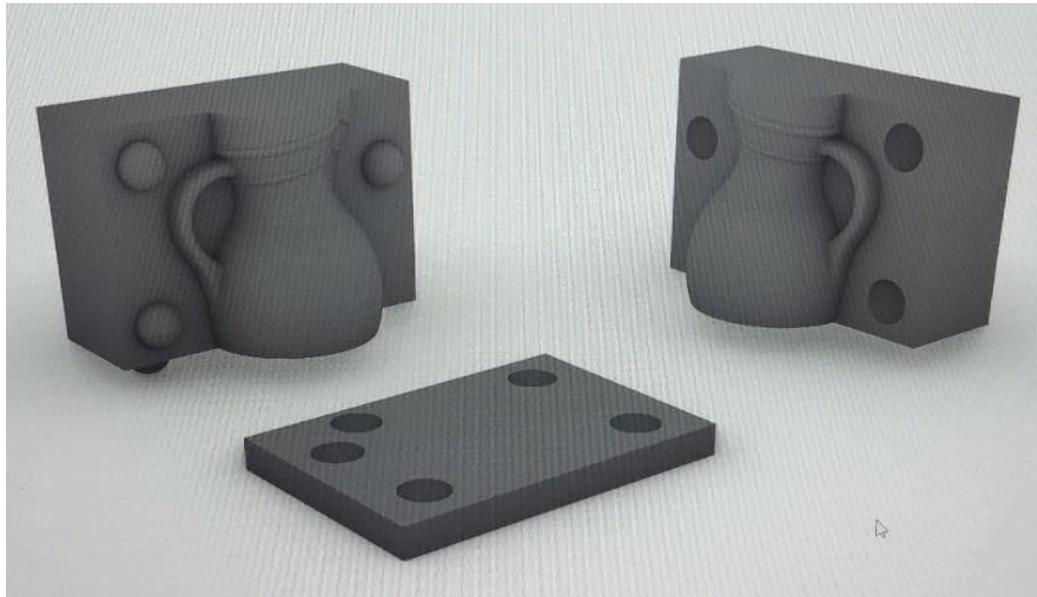
El yeso calca detalladamente la morfología del objeto. En la imagen siguiente puede observarse el molde abierto que permite ver el modelo de la jarrita impreso en PLA apoyado sobre uno de los taceles y las características de las llamadas de ajuste entre taceles cóncavas y convexas.



*Imagen 60 - Modelo impreso en PLA y tres taceles del molde de yeso tipo París  
Foto MAB 2023*

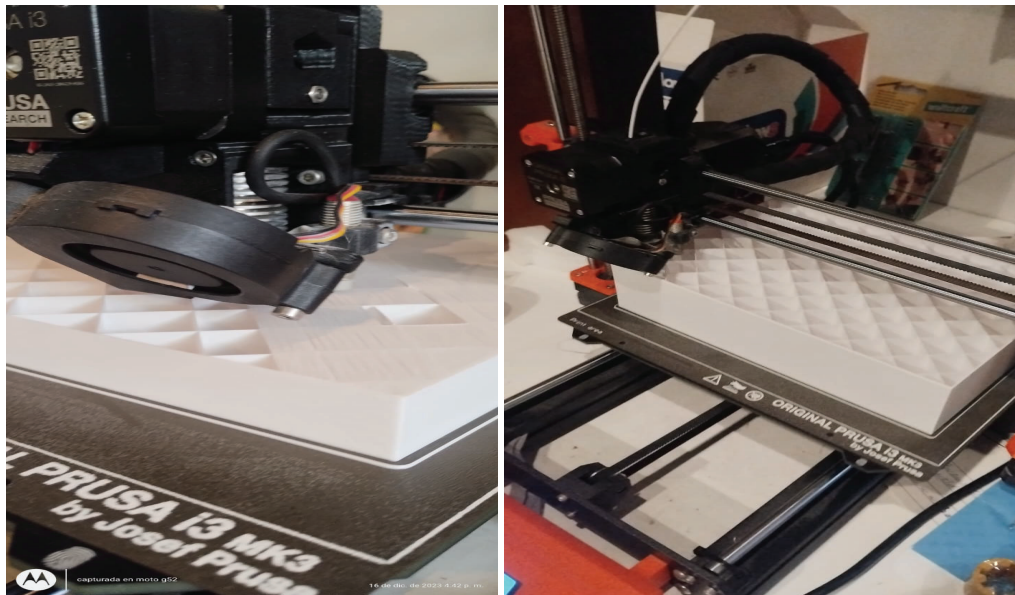
Posteriormente, se realizó el escaneo de cada uno de los tres taceles que conforman el molde de yeso de la jarrita para agua. Como se describió anteriormente, los datos recogidos por el escáner sirvieron para modelizar digitalmente las matrices de los tres taceles obtenidos para poder realizar su posterior impresión con filamentos de PLA.





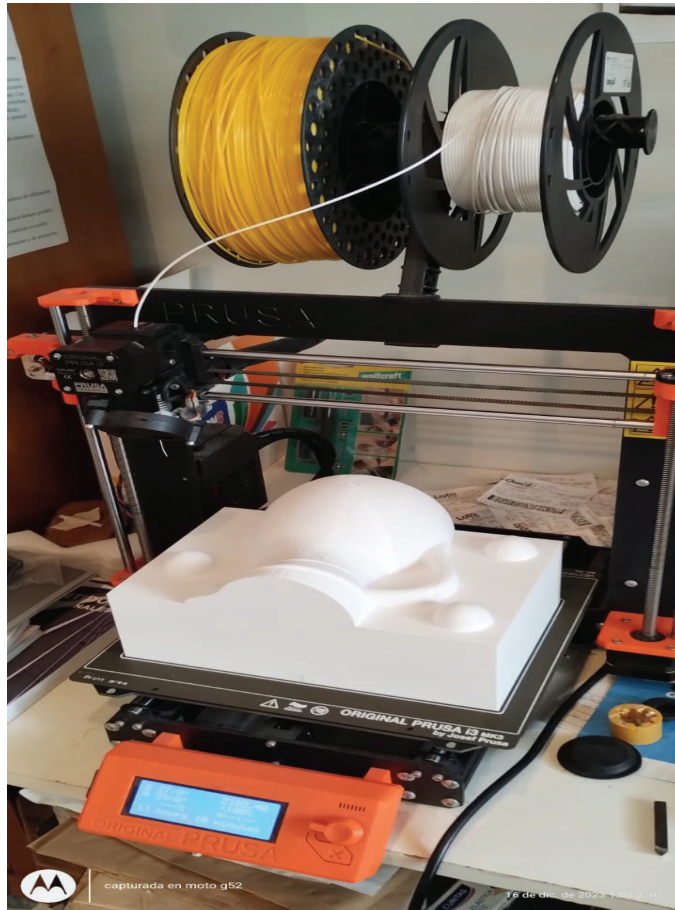
*Imagen 61 - Modelización digital de las matrices de los tres taceles del molde de la jarrita*

El proceso de impresión de las matrices de los moldes de la jarrita para vino quedó registrado en la siguiente secuencia de imágenes:

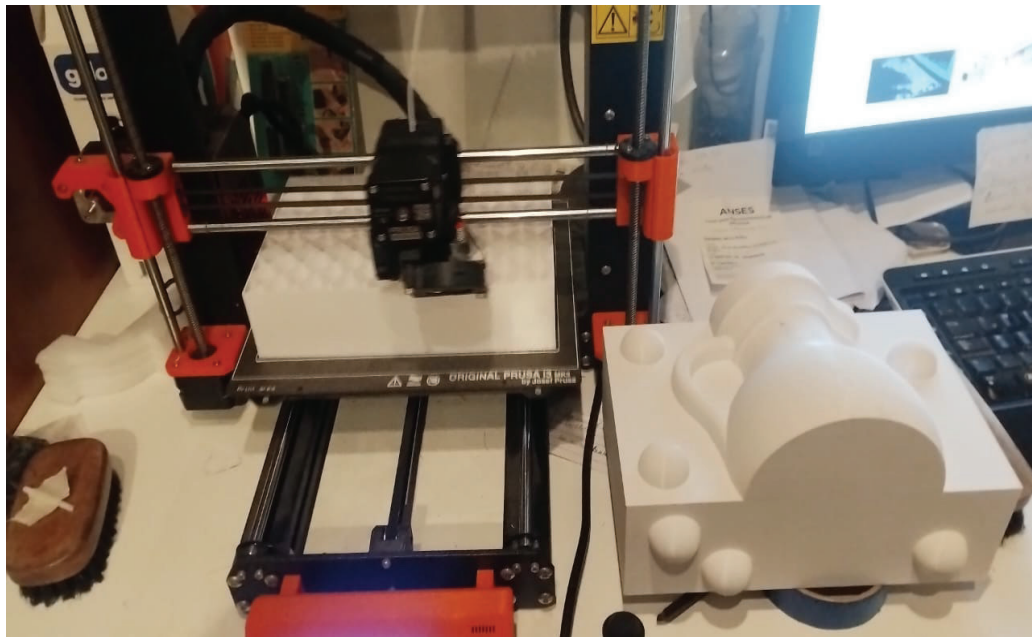


*Imágenes 62 y 63 - Impresión 3D en PLA de la base de la matriz de uno de los taceles del molde de la jarrita*





*Imagen 64- Filamentos de PLA y una matriz de uno de los taceles del molde de la jarrita*



*Imagen 65 - Impresora 3D y matriz impresa en PLA de uno de los taceles del molde de la jarrita*

#### **4-8 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS DISTINTAS MATERIALIDADES DE LA MATRIZ DEL OBJETO DE ESTUDIO**

A continuación, se comparan las características de los modelos de yeso/ PLA, en relación con su peso, dureza y resistencia mecánica. Debe tenerse en cuenta que, cada material presenta ventajas y limitaciones. La selección debe basarse en consideraciones prácticas y técnicas.

El yeso, si bien es un material abundante en la naturaleza, y es incombustible, es higroscópico. Su dureza es muy baja, conforma cuerpos frágiles cuyas superficies puede ser fácilmente rayadas con una uña o con una punta metálica, pudiendo fragmentarse ante un golpe brusco. Ha sido utilizado para hacer moldes debido a la precisión con la que calca las superficies con las que entra en contacto al fraguar. Tal como lo describe la historiadora del Arte Milena Gallipoli, (Gallipoli , 2017):

*Durante el siglo XIX y principios del XX se extendió por los ámbitos artísticos y extrartísticos un intenso consumo de copias escultóricas en yeso de famosas esculturas de la historia del arte, que alcanzó una amplia distribución geográfica. Esta circulación de calcos se basó en una red de comercialización compuesta por talleres productores que suplieron una demanda requerida por parte de una serie de instituciones artísticas y educativas oficiales, así como también por el coleccionismo privado. Estos objetos fueron mayormente destinados a una práctica pedagógica e incluso didáctica dado que fueron recursos claves para la enseñanza del dibujo en ámbitos que incluyeron academias de artes, universidades y escuelas. También, tuvieron un uso exhibitivo, ya que fueron objetos museales que se exhibían en museos de todo tipo —desde el Museo Nacional de Bellas Artes (MNBA) hasta el Museo de La Plata (MLP)—. Pero además de estas funciones, los calcos abastecían a un mercado de aficionados y coleccionistas que adquirían estas réplicas para decorar los ambientes de sus residencias o con el sentido más elevado de cultivarse, refinando el gusto de sus propietarios. Así, los talleres (tanto de museos como de consignatarios o pequeños talleres privados) respondían mayormente a una multiplicidad de encargos demandados por museos, academias de bellas artes, escuelas de artes industriales, talleres de artistas y universidades, que utilizaban los calcos como auxiliares en la enseñanza.*

En relación con el mercado de aficionados a las esculturas, circularon hacia finales del SXIX y principios del siglo XX calcos macizos de yeso que, sumergidos en soluciones concentradas de alumbre de potasio<sup>12</sup> adquirirían la apariencia del mármol.

---

<sup>12</sup> Recibe el nombre de alumbre de potasio el sulfato doble de aluminio y potasio, conocido vulgarmente como alumbre napolitano o “alum”

El yeso es un mineral versátil que tiene múltiples aplicaciones, pero que, conservado en ambientes excesivamente húmedos, se degrada pudiendo presentar biodeterioro, (Morín, Hung, 2015).



*Imágenes 66, 67, 68 y 69 Esculturas producto de coladas de yeso y posterior tratamiento con alumbre de potasio*

El PLA es un polímero termoplástico biodegradable fabricado a partir de materias primas renovables. Es combustible, pero impermeable. Hacer matrices para moldes de cerámica utilizando este material, en comparación con el tradicional uso del yeso

tipo París, tiene varias ventajas. Los objetos realizados en PLA tienden a ser más duraderos y resistentes en comparación con el yeso tipo París, que es más frágil. En consecuencia, posibilita la producción de matrices con mayor vida útil ya que son menos propensas a romperse o desgastarse durante el uso repetido de las mismas. Este termoplástico es fácil de trabajar en comparación con el yeso. Su capacidad para conservar formas y detalles precisos puede conducir a una mayor precisión geométrica en los moldes resultantes. Esto resulta especialmente beneficioso para la reproducción de detalles intrincados presentes en algunas piezas cerámicas, permitiendo ajustes más precisos y detalles finos en el diseño del molde.

Tomando como referencia el modelo impreso en PLA, éste resultó, aún con el asa, 7,5 veces más liviano, es decir, un 13,32 % menos pesado que el original de yeso:

| MODELO DE...                                   | PESO ( g) |
|------------------------------------------------|-----------|
| Yeso tipo París impermeabilizado con goma laca | 36,8      |
| PLA- Impermeable                               | 4,9       |

*Imagen 70- Cuadro comparativo de pesos de los modelos de yeso tipo París y PLA*

Este hecho facilita la manipulación, el transporte y la conservación de las matrices, especialmente en entornos donde el peso puede ser un factor importante.

En relación con los tiempos de fabricación, el fraguado del yeso es afectado por las condiciones ambientales (temperatura y humedad). A eso se suma el tiempo asociado a la preparación del modelo y el acondicionamiento del espacio de trabajo que conlleva el uso de desmoldantes, el armado/ desarmado de los encofrados, la realización manual de las llamadas macho/ hembra, la impermeabilización de los taceles y las tareas de prolijado. La polimerización del PLA es más rápida, permitiendo acelerar el proceso de producción de las matrices.

En relación con los residuos asociados a estos procesos de manufactura, las matrices hechas con PLA tienen escasos residuos sólidos que, posteriormente, pueden ser reciclados.

A diferencia del yeso, el PLA es resistente al agua. Esto significa que las matrices hechas con PLA son menos propensas a dañarse o deformarse cuando entran en contacto con la humedad, lo que resulta beneficioso si se los guarda en ambientes húmedos.

## **5-CONCLUSIONES Y PROYECCIONES**

En la matricería de la vajilla de Talavera subyace una forma de arte y tradición cultural que ha perdurado a lo largo de los siglos en los países de sus lejanos orígenes, donde su uso se popularizó, España y México. Atendiendo al propósito principal de este proyecto que es la recuperación, reparación y reproducción de una jarrita de Talavera de la Reina perteneciente al patrimonio del Departamento de Artes Visuales de la Universidad Nacional de las Artes (UNA), finalizada la presente investigación, se corroboró la hipótesis planteada en cuanto a la conveniencia de producir y conservar la matriz del molde de la jarrita de yeso empleando la técnica de escaneo, modelización digital e impresión 3D empleando un materiales poliméricos sintéticos. Se comprobó la eficacia del material plástico seleccionado para imprimir el modelo de la jarrita, durante el proceso exotérmico de fraguado del material hidráulico, yeso tipo París calidad beta. El modelo de PLA no sufrió deformación alguna frente al aumento de la temperatura (cercana a los 42°C). Este resultado permitió, posteriormente, la producción de un molde de este modelo, conformado por tres taceles que, luego, fueron escaneados y modelizados digitalmente. A partir de estos modelos se imprimieron en PLA los tres matrices de estos taceles que pasarán a formar parte de la reserva técnica de la moldería patrimonial.

En función de los resultados obtenidos, se planificará la producción de las matrices por escaneo, modelización digital e impresión 3D en PLA del resto de las pocas piezas existentes del juego histórico de vajilla de Talavera de la Reina perteneciente al patrimonio del Departamento de Artes Visuales de la UNA. Entre ellos, por ejemplo, este plato del que no existe un modelo de yeso, pero sí, varios juegos de moldes que fueron empleados en procesos de producción seriada del objeto. Aunque, inservibles por la obturación de los poros con sales alcalinas provenientes de las múltiples coladas de barbotina de loza cerámica, estos servirían para escanear e



imprimir la matriz 3D de la pieza en el polímero sintético explorado en los ensayos experimentales precedentes.



*Imagen 71 y 72 – Vistas del molde cerrado de plato playo perteneciente a la vajilla Talavera de la Reina realizado en el INSC en la década del 90*

Se cuenta, además, con un ejemplar de dicho plato de loza blanca colada, que fue esmaltado y decorado por la ceramista y docente del INSC, Profesora Carlota Cairo (Imagen 41). La decoradora imprimió su sello personal al recrear en la iconografía utilizada un ejemplo que data del SXVII, como lo testimonia las imágenes 67 y 68 :



*Imagen 73 - Plato realizado en el INSC y decorado por la ceramista Carlota Cairo en la década del 90  
Diámetro 25 cm*



*Imagen 74 - Talavera de la Reina,  
Toledo, España, SXVII- Diámetro 35 cm*

Actualmente, la utilización de las tecnologías de impresión 3D en el ámbito de la Conservación y Restauración de Bienes Culturales constituye una herramienta valiosa y versátil, ya que tiene un amplio campo de aplicaciones para monitorear, documentar, reproducir virtual o físicamente bienes culturales, o bien, como en el caso del asa de la jarrita talaverana para agua, realizar reconstrucciones volumétricas de faltantes (Montoliu Bautista, 2014). Las tecnologías 3D pueden ser utilizadas para la reproducción de los restantes bienes culturales de la reserva técnica de la moldería del INSC, pudiendo ser empleados, posteriormente, en proyectos didácticos y de divulgación dentro y fuera de nuestra institución educativa colaborando a abrir un sinfín de aplicaciones. Estas impresiones 3D permiten “recuperar las formas perdidas/olvidadas” de dichos objetos, al producir las matrices de los mismos permitiendo la reproducción de nueva moldería y la producción seriada de estas piezas cerámicas, (Maldonado Ruiz, 2020).

En este proyecto de investigación convergen la historia y la innovación Este informe contiene una pormenorizada descripción de la puesta en valor de la jarrita para vino talaverana, de la historia que guarda vinculada con la enseñanza del oficio cerámico en nuestro país, de tradición que porta en su morfología, del proceso de elaboración de las matrices, que permitan la salvaguarda de su forma y brinden las potencialidades para generar nuevas producciones. En síntesis, la recuperación tecnológica no sólo permite preservar los moldes existentes, sino también posibilita la experimentación e innovación, (Santos Gómez, 2017). La adaptación de las matrices tradicionales a nuevas tecnologías promueve el desarrollo de nuevas alternativas creativas y estilísticas.

## 6- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amigos del Museo de Cerámica Ruiz de Luna. (1994). El nuevo Museo de Cerámica de Talavera. Talavera de la Reina. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 33(6). Toledo, España. Recuperado de <http://www.man.es/man/dam/jcr:764764fc-eed1-4153-8904-f6b7afeebb0f/man-bol-2017-35-109>

Ballesteros Gallardo, A. (1983). Cerámica de Talavera: tres tiempos para una historia, Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos. Diputación provincial. Toledo, España. Recuperado de [https://www.realacademiatoledo.es/wp-content/uploads/2014/03/files\\_temastoledanos\\_33.%20Ceramica%20de%20Talavera.%20Tres%20tiempos%20para%20una%20historia.%20por%20A%20C%81ngel%20Ballesteros%20Gallardo.pdf](https://www.realacademiatoledo.es/wp-content/uploads/2014/03/files_temastoledanos_33.%20Ceramica%20de%20Talavera.%20Tres%20tiempos%20para%20una%20historia.%20por%20A%20C%81ngel%20Ballesteros%20Gallardo.pdf)

Busto Zapico, M. (2015). De Talavera al mundo. La influencia de la cerámica de Talavera de la Reina en el continente americano. *Revista Arkeogazte/Arkeogazte Aldizkaria, Anexo 1,urtea 1.Gehigarria. Arqueologías sociales. Arqueología en sociedad. En Actas de las VII Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica / Gizarte Arkeología. Arkeologia gizartean. Arkeologia Ikertzaile Gazteen VII. Jardunaldien Aktak*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Miguel-Busto-Zapico/publication/296057578\\_De\\_Talavera\\_al\\_Mundo\\_La\\_influencia\\_de\\_la\\_ceramica\\_de\\_Talavera\\_de\\_la\\_Reina\\_en\\_el\\_continente\\_americano\\_From\\_Talavera\\_to\\_the\\_World\\_The\\_influence\\_of\\_pottery\\_from\\_Talavera\\_de\\_la\\_Reina\\_on\\_the\\_American\\_conti/links/5fff363f92851c13fe0d6396/De-Talavera-al-Mundo-La-influencia-de-la-ceramica-de-Talavera-de-la-Reina-en-el-continente-americano-From-Talavera-to-the-World-The-influence-of-pottery-from-Talavera-de-la-Reina-on-the-American-conti.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Miguel-Busto-Zapico/publication/296057578_De_Talavera_al_Mundo_La_influencia_de_la_ceramica_de_Talavera_de_la_Reina_en_el_continente_americano_From_Talavera_to_the_World_The_influence_of_pottery_from_Talavera_de_la_Reina_on_the_American_conti/links/5fff363f92851c13fe0d6396/De-Talavera-al-Mundo-La-influencia-de-la-ceramica-de-Talavera-de-la-Reina-en-el-continente-americano-From-Talavera-to-the-World-The-influence-of-pottery-from-Talavera-de-la-Reina-on-the-American-conti.pdf)

Cabañas Bravo, M. (1994). La imagen de Fernando VII y la Guerra de la Independencia en la cerámica de Talavera. *Archivo Español de Arte*, 267. Madrid, España. Recuperado de <https://digital.csic.es/handle/10261/14448?mode=full>

Calero Carrero, J. (2015). El bodegón y la alfarería tradicional. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5343158>

Casarotti, M. & otros. (2023). Posibilidades y aplicaciones de la fotogrametría para el registro de deterioros y la conservación preventiva de monumentos emplazados en el exterior. Caso de estudio: la comadre del rayo. *VII Encuentro Nacional sobre Registro, Documentación y Conservación de Arte Contemporáneo*. Salta. Argentina

Chavarría, J. (1996). La Cerámica. La técnica y el arte de la cerámica explicados de la manera más amena. Colección Artes y Oficios. La Isla: Parramón Ediciones S.A., Barcelona, España.

de la Torre Cantero, J., Saorín, J., Meier, C., Melián-Díaz, D. & Drago-Díaz Alemán, M. (2015). Creación de réplicas de patrimonio escultórico mediante reconstrucción 3D e impresoras 3D de bajo coste para uso en entornos educativos. *Arte, Individuo y Sociedad*, 27 (3), 429-446. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/282966547\\_Creacion\\_de\\_replicas\\_de\\_patrimonio\\_escultorico\\_mediante\\_reconstruccion\\_3D\\_e\\_impresoras\\_3D\\_de\\_bajo\\_coste\\_para\\_uso\\_en\\_entornos\\_educativos](https://www.researchgate.net/publication/282966547_Creacion_de_replicas_de_patrimonio_escultorico_mediante_reconstruccion_3D_e_impresoras_3D_de_bajo_coste_para_uso_en_entornos_educativos)

Gallipoli, M. (2017). Las rutas del yeso. Circulación y consumos globales de calcos escultóricos hacia finales del SXIX. [Tesis para optar por el título de Magister en Historia del Arte Argentino y Latinoamericano]. IDAES.UNSAM. Recuperado de [https://ri.unsam.edu.ar/bitstream/123456789/847/1/TMAG\\_IDAES\\_2017\\_GM.pdf](https://ri.unsam.edu.ar/bitstream/123456789/847/1/TMAG_IDAES_2017_GM.pdf)

Gay, A., & Bulla, R. (1996). La lectura del objeto, Ediciones TEC: Córdoba, Argentina.

González Cambeiro, S. (2015). La salvaguarda del patrimonio inmaterial en España. Universidad Complutense de Madrid : Facultad de Geografía e Historia, Madrid, España. Recuperado de <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/c2acde0c-6782-4ea5-b514-5b2ebc6342ae/content>



Hernández Nieves, R. (1997). Bodegones de Felipe Checa en el Museo de Bellas Artes de Badajoz. *NORBA-ARTE* XVII, 215-231. Recuperado de <https://dehesa.unex.es/handle/10662/5740>

Jiménez Márquez, M. (2016). El desarrollo local y los sistemas de encadenamientos productivos en el sur de Tlaxcala, México. *Cuadernos de Trabajo de la UACJ, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*, 34. (3-44). Recuperado de E:<https://revistas.uacj.mx/ojs/index.php/estudiosregionales/article/view/1537.pdf>

López Fernández, M. (2015). Técnica y estética de la cerámica de Talavera de la Reina: Recursos iconográficos [Tesis Doctoral]. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Bellas Artes departamento de Pintura]. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/34376/>

Lorusso, V. (2022). Conservación y restauración de esculturas en yeso. Aportes de las tecnologías digitales de visualización 3D. [Tesis de grado. Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales]. UNA. Recuperado de <https://repositorio.una.edu.ar/handle/56777/1580>

Maldonado Ruiz. (2020). Técnicas de digitalización, reconstrucción y revisualización 3D aplicadas a los moldes de terra sigillata del yacimiento romano de Los Villares de Andújar (Municipio Isturgitano). *PYRENAE*. 51 (2), 159-179. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/Pyrenae/article/view/372493>

Morín, G., Hung, X., & Millán, A. (2014). Vida útil y mecanismo de deterioro de los moldes de yeso para colado de piezas sanitarias. *Revista de la facultad de ingeniería U.C.V*, 29 (4), 127 -136. Recuperado de <http://ve.scielo.org/pdf/rfiucv/v29n4/art11.pdf>

Northon, F. (1988). Cerámica fina. Tecnología y aplicaciones, 3ª edición: Ediciones Omega. Barcelona, España.

Pizarro, S. (2006). Matricería: matrices y moldes. En Kirschenbaum, J. (Ed.)

*Matricería: matrices y moldes* (1a ed.). Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica. Recuperado de

[http://www.ifdcvm.edu.ar/tecnicatura/Recursos\\_Didacticos/25.pdf](http://www.ifdcvm.edu.ar/tecnicatura/Recursos_Didacticos/25.pdf)

Sánchez Pacheco, T. (1998). Cerámica de Talavera de la Reina y Puente del Arzobispo. En *Cerámica española: SUMMA ARTIS Historia general del Arte XLII*. Espasa Calpe S.A. Madrid. España. (pp.305 - 342)

Santos Gómez, S. (2017). El empleo de las tecnologías 3D en la conservación del patrimonio y su aplicación en la reproducción de bienes culturales. *Observa*.11.(1). 97-114. Recuperado de

[https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/25447/Santos\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/25447/Santos_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## 7- ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen portada:

Reserva técnica de la moldería patrimonial del Dpto. de Artes Visuales-UNA)

Foto María Amalia Beltrán, (MAB), 2023

Imagen 1

Modelos de jarra para agua y jarrita para vino

Foto MAB 2023

Imagen 2

Modelo de jarra para agua del juego de Talavera de la Reina y tacel de yeso realizado en el INSC en la década del 80

Foto MAB 2023

Imagen 3

Jarra talaverana con decoración en azul cobalto sobre blanco de motivos vegetales esquemáticos- SXVI

Foto Museo del Greco, España. Disponible en :

<https://www.cultura.gob.es/mgreco/la-coleccion/colecciones/seleccion-de-piezas/ceramica.html>

Imagen 4

Loza de Talavera estilo Mudéjar

Foto Copyright: (C) ARTEHISTORIA

Imagen 5

Plato Talavera Serie Tricolor

Foto Museo Nacional de Cerámica y Artes Suntuarias González Martí, España

<https://talavera16.es/tricolor-11>

Imagen 6

Talavera con motivos chinescos- Finales SXVII

Foto Museo Ruiz de Luna, Toledo, España. Disponible en :

<https://elpincelconlienzo.wordpress.com/2015/12/13/museo-ruiz-de-luna-de-talavera-de-la-reina/>

Imagen 7

Bodegón- Antonio Pereda- Valladolid 1652

Foto Museo del Hermitage, San Petesburgo, Rusia. Disponible en :

[hermitagemuseum.org](http://hermitagemuseum.org)

Imagen 8

Bacia cerámica de Talavera polícroma - Estilo rococó siglo XVIII

Foto Subasta Talavera 16

<https://talavera16.es/escenas-policromas-y-azules-mixta/63-bacia-ceramica-de-talavera-policroma-rococo-siglo.html>

Imagen 9

Talavera de Serie de la Independencia- General Palacea

Foto Museo Ruiz de Luna, Toledo, España

Imagen 10

Talavera - Serie de la Independencia –Muestra un hombre aplicando una enema a su enemigo

Foto Galería Wellcome, Londres, Inglaterra . Disponible en :

[https://wellcomeimages.org/indexplus/obf\\_images/25/e6/d4d1bbb27d7f513b7103a021164a.jpg](https://wellcomeimages.org/indexplus/obf_images/25/e6/d4d1bbb27d7f513b7103a021164a.jpg)

Imagen 11

Caricatura anónima hacia 1808- La ventaja que ha sacado Napoleón

Foto Biblioteca digital hispánica, España. Disponible en :

<https://www.bne.es/es/catalogos/biblioteca-digital-hispanica>

Imagen 12 y 13

Bodegón del Jarrón de Talavera y detalle- Felipe Checa (1899)

Foto Museo de Bellas Artes de Badajoz (MUBA). España. Disponible en :

<https://creadoresycriaturas.com/noticias/diez-curiosidades-del-muba-que-tenes-que-conocer/>

Imagen 14

Plato con diseño quijotesco Juan Ruiz de Luna hacia 1910

Foto Museo Ruiz de Luna. Disponible en :

<https://lamejortierradecastilla.com/tag/ruiz-de-luna/>

Imagen 15

Copias de jarras Talavera renacentistas

Foto Fábrica de cerámicas Franpesa. España. Disponible en :

<https://franpesa.com/producto/jarra-bola-20-cm-ceramica/>

Imagen 16

Detalle de la decoración azul cobalto sobre esmalte blanco estannífero

Foto disponible en : <https://www.admagazine.com/cultura/talavera-nombrada-patrimonio-cultural-inmaterial-de-la-humanidad-por-la-unesco-20191212-6268-articulos>

Imagen 17

Alcancía decorada con motivos de palmas tradicionales

Foto Puebla, México. Disponible en :

<https://www.mexicodesconocido.com.mx/la-talavera-poblana.html>

Imagen 18

Juego de café hecho en México. Disponible en :

Foto <https://rutopia.com/blog/el-arte-de-la-talavera-en-puebla/>



Imagen 19

Vistas de Pieza realizada por el Equipo de Diseño y Producción del INSC  
Decoradora Profesora Carlota Cairo, (2001)- Fotos MAB 2023

Imagen 20

Vistas jarrita para agua estilo Talavera SXVI- Sin firma

Fuente: <https://www.deayerydesiempre.com/premium/antigua-jarra-de-agua.html>

Imagen 21

Decorado con óxido de cobalto sobre esmalte estannífero aplicado a pincel

Foto disponible en : <https://www.identidadveracruz.com/2020/12/20/la-talavera-arte-de-los-cuatro-elementos>

Imagen 22

Logo UNESCO para Patrimonio Inmaterial

Imagen 23

Sello postal Oficios Antiguos- España 2017

Foto *Filatelia Kevorkian*, España. Disponible en :

<https://filateliakevorkian.com/producto/espana-sellos-2018-oficios-antiguos-alfareros-yv-4901-1-valor-nuevo/>

Imagen 24

Estado de conservación del modelo de la jarrita para vino de Talavera de la Reina

Fotos MAB 2023

Imagen 25

Detalle de los de pernos de sujeción del asa faltante

Foto MAB 2023

Imagen 26

Mapa de patologías realizado por MAB 2023

Imagen 27

Primer escaneo del David – Florencia 1998/99

Crédito de la foto: Proyecto Miguel Ángel DigitalImagen

<https://tribunatreviso.gelocal.it/treviso/cronaca/2021/02/27/news/scansione-e-stampa-3d-ecco-il-david-gemello-gioiello-d-arte-hi-tech-da-castelfranco-a-dubai-1.39961597>

Imagen 28

Escaneo de la estatua dentro de la Galería de la Academia de Florencia

Foto disponible en: [https://www.clarin.com/fotogalerias/replica-david-miguel-angel-hecho-impresora-3d-expondra-dubai\\_5\\_NBJfbyxz5.html](https://www.clarin.com/fotogalerias/replica-david-miguel-angel-hecho-impresora-3d-expondra-dubai_5_NBJfbyxz5.html)

Imagen 29

Impresión en un bloque de resina de la cabeza del David

Foto *Diario Clarín*. Disponible en:

[https://www.clarin.com/fotogalerias/replica-david-miguel-angel-hecho-impresora-3d-expondra-dubai\\_5\\_NBJfbyxz5.html](https://www.clarin.com/fotogalerias/replica-david-miguel-angel-hecho-impresora-3d-expondra-dubai_5_NBJfbyxz5.html)

Imagen 30

El “gemelo digital” del David de Miguel Ángel Buonaroti- Milán

Foto *Diario Clarín*. Disponible en :

[https://www.clarin.com/fotogalerias/replica-david-miguel-angel-hecho-impresora-3d-expondra-dubai\\_5\\_NBJfbyxz5.html](https://www.clarin.com/fotogalerias/replica-david-miguel-angel-hecho-impresora-3d-expondra-dubai_5_NBJfbyxz5.html)

Imagen 31

Escaneo de la escultura del David Museo de Calcos Ernesto de la Cárcova

Foto Fundación Urunday

Imagen 32

Modelización del David escaneado- Foto Fundación Urunday

Imagen 33

Confección de la escultura 1:1 a partir de los moldes impresos- Central Park

Foto Fundación Urunday

Imagen 34

Registro del uso comercial de la imagen de la escultura en la portada de la *revista GQ* de editorial Condè Nast. Disponible en :

<https://www.lanacion.com.ar/cultura/tras-un-fallo-historico-prohiben-el-uso-del-david-de-miguel-angel-con-fines-comerciales-nid17052023/>

Imagen 35

Esquema de obtención del ácido poliláctico, (PLA), a partir de recursos renovables.

Disponible en :

<https://www.dima3d.com/pla-material-interes-y-consejos-de-impresion-3/>

Imagen 36

Escáner ArTec modelo EVA

Foto Licenciado Jesús Argüero

Imagen 37

Escaneo y modelización digital del modelo de yeso de la jarrita para vino realizados por el Licenciado Jesús Agüero ( UNA-UNLP)

Imagen 38

Vistas del asa de la jarra para agua

Foto MAB 2023

Imagen 39

Modelización digital de la jarra para agua y el asa adosada a la jarrita para vino realizada por el Magister Cristian Bouza (UNA\_UNLP)

Imagen 40- Comparación de los diámetros circulares del modelo de yeso y

la copia de loza esmaltada para hallar el porcentaje de contracción de la pasta

Imagen 41

Impresión 3D en PLA del modelo de yeso de la jarrita para agua realizada por el  
Licenciado Jesús Argüero

Imagen 42

Modelo de la jarrita impreso en PLA y yeso tipo París Beta de la firma Pescio  
Foto MAB 2023

Imagen 43 y 44

Eliminación de rebarbas producidas en la impresión 3D  
Colaboración Profesor Hugo Ostermann- Foto MAB 2023

Imagen 45

Modelización digital del molde de tres taceles realizada por el  
Magister Cristian Brazaó (UNA-UNLP)

Imagen 46 y 47

Preparación de la cama de arcilla (pasta húmeda)  
Colaboración del Profesor Hugo Ostermann  
Foto MAB 2023

Imagen 48 y 49

Sellado del encofrado con yeso denso  
Foto MAB 2023

Imagen 50

Vista del encofrado y uniones con arcilla. Colaboración del Profesor Hugo  
Ostermann  
Foto MAB 2023

Imagen 51

Modelo de PLA sobre la cama de arcilla vista dentro del encofrado  
Fotos MAB 2023

Imagen 52, 53 y 54

Fraguado del yeso Tipo París y desarmado del encofrado

Obtención del primer taclel del molde de la jarrita - Foto MAB 2023

Imagen 55

Desmoldante, solución jabonosa al 60%- Foto MAB 2023

Imagen 56

Aplicación del desmoldante sobre la superficie del taclel que tomará contacto con la colada de yeso del tercer taclel. Colaboración Profesor Hugo Ostermann

Foto MAB 2023

Imagen 57 y 58

Acabado y biselado de las aristas del primer taclel. Colaboración Profesor Hugo Ostermann

Foto MAB 2023

Imagen 59

Vista del modelo en PLA con dos de los taceles

Foto MAB 2023

Imagen 60

Modelo impreso en PLA y tres taceles del molde de yeso tipo París

Foto MAB 2023

Imagen 61

Modelización digital de las matrices de los tres taceles del molde de la jarrita

Foto Mg. Cristian Brazao

Imagen 62 y 63

Impresión 3D en PLA de la base de la matriz de uno de los taceles del molde de la jarrita

Foto Licenciado Jesús Argüero



Imagen 64

Filamentos de PLA y una matriz de uno de los taceles del molde de la jarrita

Foto Licenciado Jesús Argüero

Imagen 65

Impresora 3D y matriz impresa en PLA de uno de los taceles del molde de la jarrita

Foto Licenciado Jesús Argüero

Imágenes 66, 67, 68 y 69

Esculturas producto de coladas de yeso y posterior tratamiento con alumbre de potasio – Foto MAB 2023

Imagen 70

Cuadro comparativo de pesos de los modelos de yeso tipo París y PLA

Imagen 71 y 72

Vistas del molde cerrado del plato playo perteneciente a la vajilla Talavera de la Reina realizado en el INSC en la década del 90- Foto MAB 2023

Imagen 73

Plato realizado en el INSC y decorado por la ceramista Carlota Cairo en la década del 90

Diámetro 25 cm

Foto MAB 2023

Imagen 74

Plato talavera de la Reina- Toledo, España, SXVII

Diámetro 35 cm

*SUMMA ARTIS Historia general del Arte XLII*

## ANEXO I

### CREACIONES Y CAMBIOS SUCESIVOS EN LAS DENOMINACIONES Y PLANES DE ESTUDIO DE LA ESCUELA NACIONAL DE CERÁMICA FUNDADA POR FERNANDO ARRANZ

**1940-** Creación por Decreto N° 59539 del 9 de abril de la **Escuela Industrial Nacional de Cerámica**, ideada, organizada y dirigida por el maestro español Fernando Arranz. Sede Bulnes 45

1946- Decreto 9421/46 - D.S. N° 469, de fecha 14 de setiembre, toma la actual denominación de **Escuela Nacional de Cerámica N°1** y pasa a depender de la Dirección Nacional de Enseñanza Artística.

**1948-** 16 de abril de se creó la sección industrial de vidrio. (Funcionó hasta 1950).

**1970** - Se suma el Taller de **Esmalte sobre metales**.

**1972** - Dependientes de la Administración de Educación Artística se aprueba la creación de las carreras:

- **Técnico en cerámica artística** de 3 años de duración. (Resolución Ministerial 831/72)
- **Profesorado en Cerámica Artística**, de 2 años de duración (Resolución Ministerial 831/72, Expediente N° 4703/72)

**1976-** El ciclo Técnico en Cerámica artística se modifica por la Resolución 99/76 se crean los cursos de **Auxiliares de taller** (de Modelado; de Alfarería; de Moldería)

**1981-** Se crea el **Bachillerato con orientación Cerámica** (Ciclo Básico) Resolución Ministerial 426/81

**1984** - **Bachillerato con orientación Cerámica** (Ciclo Superior) RM 695/84

**1988-** **Instituto Nacional Superior de Cerámica, (INSC)**, fue creado el 8 de noviembre, por Resolución Ministerial N° 1859, *al transformar la Escuela Nacional de Cerámica en dos establecimientos con su propia unidad académica y administrativa.*

**1996-** el Instituto Nacional Superior de Cerámica pasó a integrar el **Instituto Universitario Nacional de Artes, (IUNA)**<sup>13</sup> creado por el decreto del Poder Ejecutivo n° 1404 el 3 de diciembre de 1996. Se transforma en **Licenciatura en Artes Visuales con orientación en Artes del Fuego**

**2015-** **Bachillerato en Artes Visuales con especialidad en producción Cerámica.** (Resolución Ministerial 1263/15 MEGC)

---

<sup>13</sup> Actualmente Universidad Nacional de las Artes (UNA)