UNIVERSIDAD NACIONAL DIEGO QUISPE TITO DEL CUSCO

Leyes Nº 24400 – 30220 - 30597

FACULTAD DE ARTE

CARRERA PROFESIONAL DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE OBRAS DE ARTE

Técnicas tradicionales de pastas en restitución escultórica

Asesores: Licenciado Jorge S. Chávez Caballero.
Químico Conservador & Restaurador Teresa de Jesús Díaz Vera.

Informe de investigación presentado por

CHURATA CONDORI, Yeny Roxana

Para optar al Título de Licenciada en Conservación y Restauración de Obras de Arte

Cusco _ Perú

2018

A los veintidós días del mes de agosto del año en curso, el informe de investigación titulado **Técnicas tradicionales de pastas en restitución escultórica** ha sido disertado y defendido públicamente por la Bachiller CROA **CHURATA CONDORI, Yeny Roxana**, ante el jurado calificador que lo valida aprobándolo. Resolución directoral Nº 366-2018-UNDQT/DG.

Magt. Luis Abdón Pérez Pérez
Presidente del Jurado

APP. Yhon Augusto Lasteros Holgado
1er Miembro

APP. Marco Antonio Luque Huanca
2do. Miembro

Lic. Rocío del Carmen Acurio Guevara
3er. Miembro

Prof. Jorge Santiago Chávez Caballero
Secretario

Declaración jurada de autoría

Yo, **Yeny Roxana Churata Condori,** declaro que durante el desarrollo de este informe de investigación he consultado fuentes bibliográficas de las que he tomado citas referenciándolas debidamente, cumpliendo con las disposiciones legales vigentes respecto a los derechos de autor.

Cualquier omisión o mal uso que vulneren los derechos de los autores consultados y generen acciones legales serán asumidas por mi persona, exonerando de cualquier obligación a la Universidad y a mis asesores.

Así mismo declaro que el trabajo de investigación es de mi autoría y autorizo su divulgación conservando mis derechos de autor.

A mi familia, amigos, docentes y a los señores artesanos por haberme regalado su tiempo y haberme transmitido sus conocimientos.

Reconocimiento

Cuando se inicia el reto de comenzar a hacer la investigación que nos permita obtener la Licenciatura comenzamos inseguros porque es un mundo nuevo pero que conforme vamos develando se nos hace fascinante, y esta experiencia no sería posible si no se contara con el apoyo de personas que con su constante aliento nos animan a seguir adelante.

Por ello quiero expresar un sincero reconocimiento a mi familia que me dio todo el soporte para lograr y llegar al punto en que me encuentro en mis afanes académicos.

También debo expresar mi agradecimiento a los docentes que durante el tiempo de estudiante estuvieron siempre atendiendo mis inquietudes académicas.

A los señores artesanos, a unos, porque compartieron conmigo su conocimiento y me dieron la oportunidad de aprender más con ellos. A otros, porque a pesar de sus negativas no me sentí defraudada, pues supuse otro reto más por superar.

A los señores de los archivos históricos de nuestra ciudad porque me orientaron en la búsqueda de información.

A todos a quienes involuntariamente no menciono, gracias por su apoyo.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo recuperar las técnicas tradicionales de pastas que sirvan para la restitución volumétrica de faltantes en escultura colonial policromada. La propuesta de investigación se abordó desde el enfoque cualitativo, y el alcance fue no experimental, descriptivo transeccional, Para ello se recopiló información historiográfica documental sobre las técnicas tradicionales con el fin de obtener información. Esta recopilación permitió identificar materiales y ayudó a formular las pastas para luego generar un catálogo de recetas y posteriormente reproducir las recetas recopiladas observando sus propiedades. Para la recolección de datos se utilizó como técnicas la encuesta y la observación estructurada. Inicialmente se aplicó la encuesta, validada por juicio de expertos, a varios artesanos con la finalidad de conocer la pervivencia de las técnicas tradicionales usadas en imaginería. Las recetas recopiladas fueron cinco y la documentación dio a conocer los materiales e insumos que se utilizaban pero no fueron precisas en cuanto a las proporciones de los materiales, por lo cual se realizó una serie de pruebas haciendo uso de una ficha de observación que ayudó a obtener los resultados que se muestran en el desarrollo de esta investigación. Las características de las pastas las hacen idóneas para su uso en restauración de faltantes en escultura policromada colonial. Los resultados se evidenciaron favorables cuando se elaboraron máscaras prototipo y se describieron las bondades y dificultades en el uso de las pastas.

Palabras clave: Escultura policromada, técnicas tradicionales, formulación de pastas.

Abstract

The objective of this study was to recover traditional pasta techniques that serve for the volumetric restitution of missing in polychromatic colonial sculpture. The research proposal was addressed from the qualitative approach, and the scope was non-experimental, descriptive transectional, for it was compiled information historiographic documentary on the traditional techniques in order to obtain information, this collection allowed to identify materials and helped formulate the pasta and then generate a catalogue of recipes and then reproduce the recipes collected by observing their properties. Data collection was used as survey techniques and structured observation. Initially the survey was applied, validated by expert opinion, to several artisans in order to know the survival of the traditional techniques used in imagery. The recipes compiled were five and the documentation disclosed the materials and supplies that were used but were not precise in terms of the proportions of the materials, so a series of tests was carried out using an observation form that helped to obtain the results that are shown in the development of this investigation. The characteristics of the pastes make them suitable for use in restoration of missing in polychrome colonial sculpture. The results were favorable when prototype masks were elaborated and the benefits and difficulties in the use of pastes were described.

Key words: polychrome sculpture, traditional techniques, pasta formulation.

Introducción

El informe de investigación que pongo a consideración y al servicio de los profesionales interesados en el conocimiento del arte y la restauración, ha sido fruto de un intenso trabajo compartido con mis asesores y consultores.

Las características de los materiales e insumos que se utilizaron para la elaboración de esculturas policromadas en la colonia, inclusive desde mucho antes para la elaboración de ídolos, me llevaron a conocer un poco más de la técnica y materiales que se utilizaban para la manufactura de estos bienes ya que por lo general para hacer la intervención de una escultura se suele utilizar un patrón para la elaboración de pasta cuando se tiene que realizar la restitución de faltantes que consiste en hacer uso del engrudo de harina de trigo y yeso (sulfato de calcio) tamizado. Se vio que funciona en algunas veces, pero por lo general no se suele considerar, por ejemplo las proporciones de harina y agua para conseguir un engrudo que sea el adecuado para que así la pasta cumpla con ciertos requisitos cuando actúan como retardador de fragua. Es por eso que recurrí a los archivos históricos de la región y del Arzobispado del Cusco; así como a la indagación de información haciendo uso de medios electrónicos y visitando las bibliotecas para obtener algún antecedente sobre la manufactura de las esculturas policromadas. De eso se trata la investigación, buscar y buscar respuestas a cada pregunta o hipótesis emergente, preguntas y respuestas que me han ayudado a valorar la investigación como herramienta de crecimiento intelectual.

El informe está estructurado por capítulos y comprende cinco: el primero versa sobre el reconocimiento de la problemática presente de la intervención de las esculturas policromadas, el planteamiento de los objetivos, la evaluación de la factibilidad.

En el segundo capítulo recojo toda la información necesaria para la comprensión de los contextos históricos, técnicos y estéticos de la elaboración de la escultura en un espacio geográfico que se presenta en los lugares que fueron parte de la evangelización española como Perú, México, Valencia y especialmente en la región del Cusco, por ello destaco la importancia de este capítulo.

En el capítulo tres discuto los aspectos metodológicos con los que abordé la investigación, para seguidamente, en el capítulo cuatro, enfocar desde la óptica transeccional descriptiva de estudio de caso. Recopiladas las técnicas para la elaboración de estas pastas también abordé la identificación de los materiales e insumos empleados para generar un catálogo razonado.

Finalmente, en el capítulo cinco reporto la elaboración de las pastas catalogadas aplicándolas en máscaras prototipos, trabajo durante el cual hice observaciones y posibles correcciones.

Termino este informe con las conclusiones y recomendaciones.

Índice

Reconocimiento 5

Resumen 6

Abstract 7

Lista de figuras 14

Lista de tablas 15

Capítulo I

El problema de investigación 16

1.1. Descripción del problema de investigación 16

1.2. Formulación del problema de investigación 17

1.2.1. Problema general. 17

1.2.2. Problemas específicos. 17

1.3. Objetivos de la investigación 17

1.3.1. Objetivo general. 17

1.3.2. Objetivos específicos. 17

1.4. Justificación de la investigación 18

1.4.1. Justificación social. 18

1.4.2. Justificación teórica. 18

1.4.3. Justificación práctica. 18

1.5. Viabilidad 18

Capítulo II

Marco teórico 20

2.1. Antecedentes de la investigación 20

2.2. Recetarios históricos del arte 21

2.2.1. El recetario de Cennino Cennini. 21

2.2.2. Influencia de las escuelas de arte colonial. 23

2.2.3. Las Escuelas en el Perú. 23

2.2.4. Imaginería. 24
2.2.5. Imaginería cusqueña. 24
2.2.6. Imaginería mexicana. 24
2.3. Definición de términos 25
2.3.1. Concepto de almidón. 25
2.3.2. Propiedades del almidón. 26
2.3.3. Harina de trigo. 28
2.3.4. Harina de arroz. 28
2.3.5. El engrudo. 28
2.3.6. Pasta. 29
2.3.7. Mucílago de penca de tuna. 29
2.3.8. Caña de maíz. 30
2.3.9. Cola fuerte o cola de carpintero. 30
2.3.10. Aserrín. 30
2.3.11. Madera cedro. 30
2.3.12. Maguey. 30
2.3.13. Ceniza. 30
2.3.14. Yeso. 31
2.3.15. Carbonato de calcio o blanco de España. 31
2.3.16. Hiel de buey. 31
2.3.17. Papel. 31
2.3.18. Conservación. 31
2.3.19. Restauración. 32
2.3.20. Principios de la conservación y restauración. 32
2.3.21. Uso de técnicas y materiales tradicionales. 33

Capítulo III

Aspectos metodológicos de la investigación 34

3.1. Enfoque de la investigación 34
3.2. Alcance de la investigación 34
3.3. Diseño de la investigación 34

3.4. Sistema de variables y su operacionalización 34
3.4.1. Categorías e indicadores a observar. 34
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 34
3.5.1. Técnicas. 34
3.5.2. Instrumentos. 35
3.6. Validación y confiabilidad de la encuesta 35
3.6.1. Validación del instrumento de investigación por Juicio de Expertos. 35
3.6.2. Validación de constructo del instrumento de investigación. 36
3.6.3. Determinación de la confiabilidad del instrumento. 36

Capítulo IV

Desarrollo de la investigación 39

4.1. Recopilación historiográfica de recetas de técnicas tradicionales de pastas escultóricas en los Archivos Históricos de la región del Cusco 39
4.2. Pervivencia de las técnicas tradicionales en la región Cusco 41
4.2.1. Presentación y análisis de datos recopilados con la encuesta. 41
4.2.2. Interpretación general de los resultados. 51
4.3. Elaboración de catálogos de recetas tradicionales de pastas escultóricas 51
4.3.1. Pasta n° 1. 55
4.3.2. Pasta n° 2. 58
4.3.3. Pasta n° 3. 60
4.3.4. Pasta n° 4. 63
4.3.5. Pasta n° 5. 65

Capítulo V

Reproducción de las recetas recopiladas: Observación de sus propiedades 67

5.1. Elaboración de las pastas 67
5.1.1. Pasta a base de almidón de arroz y yeso tamizado. 67
5.1.2. Pasta a base de engrudo de harina, polvillo de maguey, ceniza, hiel de buey y yeso tamizado. 74
5.1.3. Pasta a base de polvillo de caña de maíz, mucílago de penca de tuna y polvillo de grano de maíz 82

5.1.4. Pasta de cartón piedra. 91
5.1.5. Pasta en base a aserrín o polvillo de madera cedro. 97
5.1.6. Pasta a base de harina de trigo y yeso tamizado. 101
5.2. Elaboración de prototipos escultóricos usando las recetas tradicionales recopiladas: descripción de sus características 104
Conclusiones 114
Recomendaciones 115
Apéndice A 116
Apéndice B 119
Anexo A 121
122

Lista de figuras

Figura 1. Inventario de iglesia de 1632-1802 que permite conocer la existencia de una escultura hecha de pasta. F178 (Fuente: archivo Regional del Cusco) 39
Figura 2. Inventario de iglesia que permite conocer la existencia de una escultura hecha de pasta. Fv. 178 40
Figura 3. Especialidad artística de los encuestados 43
Figura 4. Tiempo de práctica laboral de los encuestados 44
Figura 5. Formación académica de los encuestados 45
Figura 6. Alteraciones de la pasta 50
Figura 7. Uso de aditivos 50
Figura 8. Procedimientos desarrollados para la elaboración de la pasta de arroz. 73
Figura 9. Procedimientos desarrollados para la elaboración de la pasta de maguey. 82
Figura 10. Procedimientos desarrollados para la elaboración de la pasta de penca de tuna y maíz. 91
Figura 11.Procedimientos desarrollados para la elaboración de la pasta cartón piedra 96
Figura 12. Procedimientos desarrollados para la elaboración de la pasta aserrín de cedro 101
Figura 13. Copias con pasta de caña de maíz. 104
Figura 14. Copias con cartón piedra. 104
Figura 15. (de izq. a der) Copias con pasta de aserrín, engrudo de harina de arroz y la pasta con polvillo de maguey, harina, ceniza, hiel de buey y yeso. 105
Figura 16. Medición de la contracción de la muestra. 105
Figura 17. Control de pérdida ponderal. 105
Figura 18. Procedimiento para el moldeado de prototipos 106
Figura 19. Prototipo obtenido con pasta de arroz y engrudo 107
Figura 20. Prototipo obtenido con pasta de aserrín, yeso y engrudo 108
Figura 21. Prototipo obtenido con pasta de caña de maíz molido mucílago de penca de tuna y grano de maíz molido. 109
Figura 22. Prototipo obtenido con pasta de polvillo de maguey, engrudo de harina, ceniza, hiel de buey y yeso 110
Figura 23. Prototipo obtenido con pasta base de papel en trozos y cola fuerte llamada también cartón piedra. 111
Figura 24. Prototipo obtenido con pasta a base de engrudo de harina y yeso tamizado. 112

Lista de tablas

Tabla 1 35
Tabla 2 36
Tabla 3 37
Tabla 4 37
Tabla 5 38
Tabla 6 42
Tabla 7 43
Tabla 8 43
Tabla 9 44
Tabla 10 45
Tabla 11 46
Tabla 12 47
Tabla 13 47
Tabla 14 48
Tabla 15 49
Tabla 16 49
Tabla 17 49
Tabla 18 50
Tabla 19 56
Tabla 20 58
Tabla 21 60
Tabla 22 63
Tabla 23 65
Tabla 24 69
Tabla 25 72
Tabla 26 76
Tabla 27 78
Tabla 28 80
Tabla 29 88
Tabla 30 93
Tabla 31 95
Tabla 32 98
Tabla 33 99
Tabla 34 103

Capítulo I

El problema de investigación

1.1. Descripción del problema de investigación

En la actualidad se ha dejado de lado el uso de técnicas tradicionales para la elaboración de pastas utilizadas para la reintegración volumétrica de escultura colonial policromada, reemplazando estas técnicas por materiales que no brindan los resultados deseados a pesar de lo cual continúan siendo empleados.

El material que frecuentemente se usa para la elaboración de la pasta es la harina de trigo, que como se sabe no es 100% almidón y por su contenido en proteína (glutenina y gliadina), la hace no muy aconsejable para los propósitos restaurativos y por lo tanto no se obtendrán los mismos resultados ya que no tienen las mismas propiedades.

Uno de los factores preponderantes en el acelerado deterioro de las esculturas policromadas que pasan el proceso de restauración es la no siempre infalible restitución con pasta elaborada con engrudo de harina, que como se sabe tiene función estructural y consiguientemente demanda el uso de materiales y técnicas que cumplan los requerimientos necesarios.

La pasta amasada con engrudo de harina muchas veces a pesar de ser elaborada con adiciones de preservantes antifúngicos, vinagre o fenol, se descompone cuando el efecto residual de esos preservantes decae al transcurrir el tiempo, lo que influye en la modificación no deseada de las propiedades físicas de las pastas utilizadas.

Por esta razón se propone la recuperación de técnicas tradicionales de pastas en restitución escultórica y así de esta manera poder recuperar las técnicas que se utilizaron en la colonia tratando de buscar así la compatibilidad de los materiales y poder lograr mejores resultados.

1.2. Formulación del problema de investigación

1.2.1. Problema general.

¿Cuáles son las técnicas tradicionales que se usaron en la formulación de pastas para la manufactura de escultura colonial policromada y que sirvan para restitución volumétrica de faltantes?

1.2.2. Problemas específicos.

¿Qué material historiográfico documental recolecta información sobre las técnicas tradicionales de pastas para la restitución volumétrica de faltantes en escultura colonial policromada y que permita elaborar un catálogo?

¿Las técnicas tradicionales de formulación de pastas usadas para la manufactura de escultura policromada aún perviven en nuestra región?

¿Qué resultados se observan al reproducir las recetas tradicionales recopiladas?

¿De qué manera se puede demostrar la idoneidad de las recetas tradicionales recopiladas para la restitución de faltantes en escultura colonial policromada?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general.

Recopilar las técnicas tradicionales que se usaron en la formulación de pastas para la manufactura de escultura colonial policromada y que sirvan para restitución volumétrica de faltantes.

1.3.2. Objetivos específicos.

Recopilar información historiográfica documental sobre las técnicas tradicionales sobre la formulación de pastas para restitución volumétrica de faltantes en la escultura colonial policromada generando un catálogo de recetas.

Indagar sobre la pervivencia de las técnicas tradicionales de formulación de pastas usadas para la manufactura de escultura policromada en nuestra región.

Observar las características de los productos obtenidos al reproducir las recetas tradicionales recopiladas.

Demostrar la idoneidad de las recetas tradicionales recopiladas para la restitución de faltantes en escultura colonial policromada elaborando prototipos escultóricos describiendo sus características.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación social.

Con esta investigación se busca recuperar las técnicas tradicionales en la elaboración de pasta usadas en la elaboración de imágenes escultóricas y replicarlas para su posterior utilización en la restitución volumétrica de escultura colonial policromada, lo que derivará en una mejor práctica profesional.

1.4.2. Justificación teórica.

Los conservadores - restauradores podrán disponer de un catálogo de recetas tradicionales recopiladas recuperándose de modo indirecto el patrimonio cultural inmaterial, que aún no es lo suficientemente valorado en nuestro territorio.

1.4.3. Justificación práctica.

Los resultados de esta investigación servirán como antecedente y motivación para otros, buscando formular las pastas catalogadas y medir sus propiedades con un enfoque cuantitativo con el objetivo de inferir su comportamiento mecánico.

1.4.4. Justificación legal.

La investigación propuesta es importante porque se buscó recopilar y probar observando las características técnicas tradicionales empleadas en el campo de la imaginería y cuya revaloración están dadas en las Cartas internacionales pues a través del tiempo han demostrado su eficacia, como ejemplo se cita la ***Carta de la Conservación y Restauración de los objetos de Arte y Cultura*** (1978), en su Anexo B (*Instrucciones para el desarrollo de la conservación, mantenimiento y restauración de las obras de interés arquitectónico)*, que hace referencia a la revaloración de las técnicas que se usaron para la ejecución de las evidencias culturales tangibles.

1.5. Viabilidad

Las tecnologías de la información permitieron una exhaustiva búsqueda de documentación historiográfica sobre las técnicas en estudio. El internet para este propósito se convirtió en una valiosa herramienta. Las encuestas a artesanos también viabilizaron el objetivo de la recopilación deseada.

La disponibilidad de los insumos necesarios para reproducir las recetas no demandó inversiones cuantiosas pues no son costosos y son de fácil adquisición en los mercados locales o en última instancia fue necesario elaborarlos o procesarlos.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

Teniendo en cuenta el estudio de la recuperación de las técnicas tradicionales para la elaboración de esculturas policromadas vemos que estas técnicas se desarrollaron en América durante los siglos XVI, XVII y XVIII. Durante estos periodos, el territorio de nuestro continente estaba dividido en colonias dependientes del imperio español, lo que permitió el paso del arte barroco de España al nuevo mundo. El arte colonial floreció bajo la influencia del barroco y las ideas católicas de la contrarreforma. Las iglesias católicas tenían interés en demostrar a las colonias, su poder y grandiosidad, por eso el arte jugó un papel determinante para difundir las ideas religiosas, a la vez le sirvió para combatir las creencias y prácticas de las religiones indígenas.

Por tales razones al realizar los estudios pertinentes relacionados al tema de investigación, se encontró información en cuanto se refiere a la utilización de técnicas tradicionales y al uso de los materiales nativos de la zona que se emplearon durante la colonia para la elaboración de este tipo de manifestación artística. Francisco Pacheco en su obra *Arte de la Pintura - su Antigüedad y Grandezas* menciona algunas recetas tradicionales. El recetario de Cennino Cennini, *El Libro del Arte*, considerado como el primer tratado técnico a manera de recetario: los tratados de la investigación de Rosaura García Ramos y Emilio Ruiz de Arcaute Martinés (2001) que titulan *La Escultura Policromada. Criterios de Intervención y Técnicas de Estudio*, donde argumentan que:

> Un estudio preliminar posibilita un mejor diagnóstico de los problemas, la realización de un proyecto de intervención más coherente y la obtención de una inapreciable información técnica, con utilidad para la conservación de la obra, pero también para la Historia del Arte, que de otro modo sería imposible obtener.

También se puede mencionar a Verónica Corral (2010) con su obra *Reintegración Virtual de Faltantes en Pintura de Caballete, Pintura Mural, Cerámica y Escultura*, quien señala:

> Al momento de abordar un conjunto de obras, nos enfrentamos a diferentes realidades materiales y técnicas, por ello el conservador-restaurador necesita un amplio repertorio de procedimientos y principios de antiguos artistas y creadores actuales. Requiere conocer las diferentes estructuras y armazones internos de las figuras, las técnicas de producción directa y la reproducción indirecta de los distintos soportes, metodologías de optimización de resultados, las masillas y estucos, imprimaciones y preparaciones, policromía, pintura y barnizados. Todo este conocimiento es la base fundamental para saber al tipo de obra a la que nos enfrentamos es una importante fuente documental.

2.2. Recetarios históricos del arte

2.2.1. El recetario de Cennino Cennini.

Cennino Cennini es sobre todo célebre por su obra *El libro del arte*, considerado como primer ejemplo de tratado técnico en lengua vulgar. A manera de recetario, Cennini describe en 189 capítulos tanto la naturaleza y modo de tratar los materiales como el ejercicio de las diferentes técnicas pictóricas. Este tratado ha sido referencia clave para el trabajo desarrollado en el taller de numerosos artistas medievales.

El libro explica, con todo lujo de detalles, todas las facetas del oficio de pintor; desde cómo hacer sus propios lápices carbonizando ramas a cómo preparar los pigmentos en función del resultado que se desee conseguir.

Probablemente la aportación más importante del libro de Cennini sea la aplicación a la pintura del uso de modelos naturales. Con este sistema Cennini inaugura un nuevo método de conocimiento de la realidad que supone toda una revelación para artistas futuros.

Hoy en día es un manual de gran utilidad en el campo de la restauración de obras de arte, sobre todo de la época medieval, por la información tan detallada que aporta sobre la composición y factura de las obras de este periodo.

Trata específicamente sobre la pasta y el engrudo en el capítulo 105 (CV) (Cennini, C., 1982).

Ralph Mayer (1985) en su libro *Materiales y Técnicas del Arte* menciona los materiales de fabricación casera y considera que en el pasado la elección de materiales artísticos se basaba en la experiencia y el propio juicio del usuario, con pruebas sencillas como la exposición a la luz o pruebas de resistencia. Habla sobre los métodos y materiales pictóricos del renacimiento, y como los productos comerciales desplazaron la tecnología que solían utilizar para obtener los materiales "las tradiciones sobre el manejo de los materiales sobrevivieron durante algún tiempo, se transmitían en términos de `como` sin investigar sobre el `por qué´.

María José Rodríguez Muñoz menciona el uso de la pasta para la elaboración de mascarillas en su tesina *Imaginería Chilota: Caracterización de la Imaginería en el Archipiélago de Chiloé* (sur de Chile):

> Se trata de una mascarilla, incluyendo orejas, realizada en un excelente yeso tipo París. Sus moldes están hechos de manera tal que permitan una salida de la reproducción sin necesidad de táceles adicionales para tal fin. Según un familiar de la escultura, lo usaba para los rostros de las figurillas de Virgen que, luego, resolvía en una talla esquemática de madera. (Rodriguez, 2010)
>
> En Perú, podemos destacar una significativa importancia de imágenes a lo largo de todo el periodo virreinal concentrándose en la segunda mitad del siglo XVI y la primera mitad del siglo XVII, desarrollándose desde muy temprano talleres indígenas que imitaran las figuras importadas con técnicas características de la región, destacando la escultura con pasta de maguey y tela encolada.
>
> En México son destacables las figuras realizadas con las técnicas conocidas como 'de caña' o pasta de Michoacan' una adaptacion de la técnica indígena (…). Esta técnica permitió que los indígenas realizaran rostros y manos para ser terminadas y vestidas en su destino final y figuras muy ligeras de cuerpo y tamaño natural. (Rodriguez, 2010).

2.2.2. Influencia de las escuelas de arte colonial.

Es importante recordar la influencia que recibieron las llamadas escuelas de arte colonial, como es el caso de la Escuela Quiteña. Magdalena Gallegos de Donoso habla también de un recetario que se empleaba durante *El Desarrollo de la Escultura en la Escuela Quiteña* da pautas de un recetario usado para cada proceso que constituye la elaboración de las esculturas policromadas (Gallegos, 1994).

José Antonio Marcos Rios en su tesis de investigación titulada *La Escultura Policromada y su Técnica en Castilla: siglos XVI y XVII*, nos habla en el capítulo dos sobre las fórmulas que se utilizaron para la elaboración de estos bienes en Castilla. Señala los distintos sistemas de aparejo que existen para el aparejo de imprimación, uso de las colas y las gelatinas, así también se habla sobre el uso del sulfato de calcio y en el tercer capítulo describe los procedimientos y técnicas. (Marcos, 1998).

2.2.3. Las Escuelas en el Perú.

En el Perú existieron dos escuelas: la limeña y la cusqueña. En el desarrollo de la actividad escultórica peruana son comunes el uso y consumo de materiales nativos así como el dominio de las técnicas de preparación y su aplicación.

En líneas generales, se priorizó la elaboración de esculturas de los santos de reciente canonización como San Ignacio de Loyola y Santa Rosa de Lima sin que por ello se haya dejado de hacer cristos, vírgenes, niños Dios y más imágenes de la liturgia.

En la Lima del siglo XVIII destacó el escultor mestizo Baltasar Gavilán, autor de esculturas funerarias, en cambio, en Cusco destacan Francisco Titu Yupanqui y Juan Tomás Tuyro Túpac. Teófilo Benavente (2006) nos habla en su libro de Historia del Arte Cusqueño “Imaginería o Escultura Religiosa Cusqueña de los Siglos XVI, XVII y XVIII”. Sobre los imagineros más representativos del Cusco, menciona también el tipo de material que utilizaban para la elaboración de estos bienes, cómo se hacía la selección de cada insumo y habla del uso del almidón como mordiente para la preparación de la pasta en los pocos contratos o compromisos que quedan en el archivo histórico. Se menciona también a la pasta como una de las materias primas que se usaron, esto se menciona en la revista de la Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco: El Antoniano y dice que la escultura de Santa Ana, pertenece al templo parroquial de Santa

Ana, en pasta y maguey, con la cabeza de madera y la escultura del Santo Cristo de Las Ánimas, en pasta y maguey que pertenece al Templo de Santa Ana. (Benavente, 2010, pp. 14 - 24)

Nos señalan también la importancia que tiene la escultura colonial cusqueña ya que sigue los cánones y técnicas traídos por los maestros europeos para luego amalgamarse con las técnicas de la escultura andina, configurándose así un nuevo arte, con estilos propios y singulares. En este caso serían los materiales ya mencionados la pasta y el maguey.

2.2.4. Imaginería.

Efraín Telias (2015, p. 11) define la imaginería como el concepto que comprende la escultura religiosa cristiana cuya finalidad es participar de la práctica religiosa litúrgica, devocional o educativa, y que, desde el siglo XVI, luego del concilio de Trento, se potenció como recurso de fortalecimiento de la fe católica. Bajo esta misión fue un elemento protagónico de la evangelización de América. Si bien la imagen bidimensional se presta más a la educación religiosa por motivos prácticos, la imaginería se insertó con más posibilidades de apropiamiento de los nuevos fieles en el mundo colonial bajo la exigencia de la evangelización.

2.2.5. Imaginería cusqueña.

Al transcurrir el tiempo, se funda el Instituto Americano de Arte en 1937, con el objetivo de revalorar la imaginería, la cultura y el arte popular, especialmente las obras realizadas en la Feria del Santurantikuy por los artesanos e imagineros. La imaginería es una mezcla de arte pre hispano y temática española, que a través del tiempo ha tomado su propio estilo en nuestra región de Cusco. (Noriega, 2011, p. 36)

2.2.6. Imaginería mexicana.

Las culturas pre cortesianas del territorio Mexicano dejaron estimables muestras en su escultura, principalmente en piedra, pero no solo utilizaron materiales duros, sino que echaron mano de otros más blandos, como las diversas clases de maderas, pastas, y aun de materiales raros y de menos consistencia. (Estrada, 1996, p. 11)

Está demostrado que en Michoacán nació esta técnica artesanal, netamente tarasca, y única en el mundo, de fabricar esculturas de médula de caña de maíz, para representar ídolos. (Estrada, 1996, p. 12)

Cabe aclarar que no solamente en México se trabajó con esta técnica, el Inca Garcilazo de la Vega describe en sus *Comentarios Reales de los Incas* en el capítulo IX titulado del maíz y lo que llaman arroz, y de otras semillas señala que "… de las hojas de la mazorca y del mastelillo se sirven los que hacen estatuas, para que salgan muy livianas." (Garcilazo, 2013, p. 479)

Aunque no es muy específico en describir cómo la utilizaban, queda un antecedente de que en el Perú también se usaba la caña de maíz ya sea en polvo y en pasta o simplemente hicieron uso de los tallos como estructura o para dar volumen.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Concepto de almidón.

El almidón ha formado parte fundamental de la dieta del hombre desde tiempos prehistóricos. Se encuentra en cereales, tubérculos y algunas frutas. El almidón está formado por dos compuestos de diferente estructura:

- *Amilosa:* Está formada por α-D-glucopiranosas unidas mediante enlaces α-(1 → 4) en una cadena lineal. Esta cadena adopta una disposición helicoidal y tiene seis monómeros por cada vuelta de hélice. Suele constituir del 25 al 30 % del almidón.
- *Amilopectina:* También está formada por α-D-glucopiranosas, pero la diferencia en ramificaciones que le dan una forma de árbol. Las ramas están unidas al tronco central por enlaces α-D-(1,6) que originan lugares de ramificación cada doce monómeros. Constituye el 70-75 % restante.

El almidón se diferencia de todos los demás carbohidratos en que en la naturaleza se presenta como complejas partículas discretas (gránulos). Los gránulos de almidón son relativamente densos e insolubles. Y se hidratan muy mal en agua fría. (Guerrero, 2014)

Después de la celulosa, es probablemente el polisacárido más abundante e importante desde el punto de vista comercial. Se encuentra en los cereales, los tubérculos y en algunas frutas como polisacárido de reserva energética. Su

concentración varía según el estado de madurez de la fuente; el caso del plátano es una señal muy clara en este sentido: en estado verde o inmaduro, el almidón constituye la mayor fracción de los hidratos de carbono, ya que los azúcares son muy escasos; a medida que la fruta madura, el polisacárido se hidroliza por la acción de las amilasas, y mediante otros sistemas enzimáticos se sintetizan la sacarosa y la fructosa que se encuentran cuando llega a la plena maduración.

Desde el punto de vista químico, el almidón es una mezcla de dos polisacáridos muy similares, la amilosa y la amilopectina; el primero es producto de la condensación de D-glucopiranosas por medio de enlaces glucosídicos a (1,4), que establece largas cadenas lineales con 200-2 500 unidades y pesos moleculares hasta de un millón; es decir, la amilosa es una a-D-(l,4)-glucana, cuya unidad repetitiva es la a-maltosa. Tiene la facilidad de adquirir una conformación tridimensional helicoidal en la que cada vuelta de la hélice consta de seis moléculas de glucosa. (Méndez, 2015, pp. 22-23)

2.3.2. Propiedades del almidón.

Gelatinización. Los gránulos de almidón son insolubles en agua fría debido a que su estructura está altamente organizada ya que presenta una gran estabilidad debido a las múltiples interacciones que existen con sus dos polisacáridos constituyentes; sin embargo, cuando se calientan empieza un proceso lento de absorción de agua en las zonas intermicelares amorfas, que son las menos organizadas y las más accesibles, ya que los puentes de hidrógeno no son tan numerosos ni rígidos como en las áreas cristalinas. A medida que se incrementa la temperatura, se retiene más agua y el gránulo empieza a hincharse y a aumentar de volumen.

Al llegar a una cierta temperatura, el gránulo alcanza su volumen máximo y pierde tanto su patrón de difracción de rayos X como la propiedad de birrefringencia: si se administra más calor, el gránulo hinchado, incapacitado para retener el líquido, se rompe parcialmente y la amilosa y la amilopectina, fuertemente hidratadas, se dispersan en el seno de la disolución.

A todo este proceso se le llama gelatinización y es una transición de un estado ordenado (vg. la estructura cristalina) a otro desordenado en el que se absorbe calor. Es

decir, la gelatinización transforma los gránulos de almidón insolubles en una solución de las moléculas constituyentes en forma individual. (Guerrero, 2014, pp. 3-4)

***Gelificación*:** La gelificación es la formación de un gel y no se produce hasta que se enfría el almidón gelatinizado (en otras palabras, la gelatinización debe preceder a la gelificación). Si la pasta de almidón se deja enfriar se forman enlaces de hidrogeno intermoleculares entre las moléculas de amilosa.

El efecto red da lugar a una red tridimensional continua de gránulos hinchados. Al igual que en cualquier otro tipo de gel, el agua queda atrapada en la red continua sólida. Los geles formados se hacen progresivamente más fuertes durante las primeras horas tras la preparación. Los almidones que contienen únicamente moléculas de amilopectina no forman geles a menos que la pasta este muy concentrada (> o = a 30%).

***Retrogradación*:** El fenómeno de retrogradación se define como la insolubilización y la precipitación espontánea, principalmente de las moléculas de amilosa, debido a que sus cadenas lineales se orientan paralelamente y accionan entre sí por puentes de hidrógeno a través de sus múltiples hidroxilos; se puede efectuar por diversas rutas que dependen de la concentración y de la temperatura del sistema. Si se calienta una solución concentrada de amilosa y se enfría rápidamente hasta alcanzar la temperatura ambiente se forma un gel rígido y reversible, pero si las soluciones son diluidas, se vuelven opacas y precipitan cuando se dejan reposar y enfriar lentamente. Cada almidón tiene una tendencia diferente a la retrogradación que está relacionada con su contenido de amilosa.

La retrogradación está directamente relacionada con el envejecimiento del pan. Se considera que el envejecimiento se debe básicamente a la asociación de las cadenas de amilopectina que permanecen en el gránulo hinchado después de haber perdido parte de la amilosa. En el pan fresco, el polímero ramificado tiene todas sus ramas completamente extendidas, mientras que, en el pan duro, están retrogradadas, unidas entre sí y sin el agua original. (Guerrero, 2014, pp. 5-6)

***Sinéresis*:** Es la separación de las fases que componen una suspensión o mezcla. Es la extracción o expulsión del líquido de un gel, por lo que el gel pasa de ser una sustancia homogénea a una segregación de componentes sólidos separados y contenidos en la fase líquida.

Un fenómeno importante que presenta el almidón es la gelatinización, al echar granos de almidón en agua, se produce una dispersión ya que no es soluble, pero los granos son capaces de embeber agua, este fenómeno aumenta con la temperatura. Es un proceso irreversible. A una determinada temperatura el grano se rompe y aparece la gelatinización. Cada almidón tiene un punto de gelatinización diferente, el trigo 80-85 grados, el maíz 70-72 y la patata 60-65 grados. Las dispersiones de almidón son viscosas y esta viscosidad varía con la temperatura. Los geles pueden cristalizar con el tiempo esto es la retrogradación, la dispersión se calienta hasta una temperatura inferior a la gelatinización y se enfría.

2.3.3. Harina de trigo.

Se define como el producto finamente triturado de la molturación del trigo, T*riticum aestivum*, o la mezcla de este con el *triticum*, en una proporción máxima de 4:1, maduro, sano, seco y limpio. La harina es una materia prima básica para la preparación del pan, galletas, pastas alimenticias, etc. Su almidón, realiza la función de formar la estructura junto con el gluten y constituir la extensibilidad y elasticidad de la masa. (Rodríguez, 2015, p. 68)

La harina de trigo es de dos tipos la de trigo extra y la característica principal es el color blanco; también está la harina de trigo especial y el color característico es blanco cremoso. (Ministerio de salud- Instituto nacional de salud, 2016, p. 9)

2.3.4. Harina de arroz.

Como el trigo la harina de arroz puede hacerse con el cereal integral o sin cascarilla pulverizando el cereal en molinos; contiene bastante almidón.

2.3.5. El engrudo.

El engrudo es un material adhesivo que se emplea para pegar carteles o papel pintado y realizar obras de artesanía con papel y cartón o papel maché. El engrudo es un material barato, fácil de fabricar y que se conserva largo tiempo por lo que es muy indicado para las aplicaciones caseras.

La preparación del engrudo es sencilla solo se emplean el agua y la harina, pero en este caso se usará el almidón de papa. Un ejemplo de cómo preparar el engrudo de forma artesanal, sería diluir primero el almidón con muy poca agua para que no se formen grumos. Después se va añadiendo más hasta formar una papilla clara que se

calienta removiendo constantemente para que no se acumule en la base (o formen grumos) y no se queme. Es recomendable hacerlo en baño María.

Antiguamente, el engrudo era también el material utilizado para pegar etiquetas a los envases ya fueran de vidrio, metal, porcelana o barro. Para ello, realizaban una mezcla de almidón de trigo, goma arábiga, azúcar y agua. Primero, se disolvían la goma y el azúcar en el agua. Luego, se añadía el almidón mientras se le hacía hervir cinco minutos. Almidón puede dar sinéresis, es decir el gel con el tiempo pierde agua, acentuándose con tratamientos extremos: congelación y fritura.

2.3.6. Pasta.

Se denomina pasta a los insumos preparados con una masa cuyo ingrediente básico es el almidón o la harina, mezclada con agua, y a la cual se puede agregar otros ingredientes, conformando un producto que generalmente se cuece en baño maría.

Las pastas alimenticias son productos obtenidos por desecación de una masa no fermentada elaborada con sémolas o harinas procedentes de *Triticum durum*, trigo semiduro o trigo blando o sus mezclas y agua potable. La harina de papa o la harina de maíz (producto de la molienda seca del grano de maíz) son ingredientes alternativos que se usan en la elaboración de gnocchi, o en los productos libres de gluten, respectivamente. (Mora, 2012, p. 16)

2.3.7. Mucílago de penca de tuna.

Tuna es el nombre común dado en Perú, Chile, Argentina, México y Colombia a la planta científicamente denominado *Opuntia ficus-indica,* proveniente de la familia cactácea. En otras partes del mundo también es conocida como tunera, nopal, pía, penca, higuera de chumbo, higuera de pala o chumbera. Esta planta es originaria de México. Tanto los frutos como los cladodios de la tuna son una fuente importante de fibra, hidrocoloides como mucílagos y pigmentos.

En Perú, se llevó a cabo un estudio sobre el uso del mucílago de cladodios de la tuna para estabilizar bloques de adobe, comparándolo con la cal. Los resultados obtenidos no fueron exitosos; sin embargo otros investigadores afirman que la adición de mucílago de la tuna a mezclas de cementos refuerza la durabilidad de estos materiales. (Olivero, Aguas, Mercado, Casas, & Montes, 2014, p. 71)

2.3.8. Caña de maíz.

El tallo es simple y erecto, de elevada longitud, es robusto y sin ramificaciones, no presenta entrenudos y si una médula esponjosa si se realiza un corte transversal. (Asociación del café, 2004, p. 3)

2.3.9. Cola fuerte o cola de carpintero.

La cola fuerte es un adhesivo obtenido a partir de los huesos y los tendones del ganado vacuno, principalmente, o de ganado caprino. Recibe también la denominación de cola de huesos. Se prepara hirviendo los huesos y tendones en agua, dejando reducir después la cantidad de líquido, tras lo cual se cuela y se deja secar. Se comercializa casi siempre en gránulos, perlas o escamas, aunque a veces es posible encontrarla en forma de pencas o placas. Se considera que la más opaca es la de mejor calidad. En la restauración de pintura, se emplea principalmente como componente de la coletta. En otros campos, como en la restauración de mobiliario, su empleo es más amplio. (Pascual & Patiño, 2002, p. 44)

2.3.10. Aserrín.

El aserrín o serrín es el desperdicio de la madera, es el resultado del serrado o lo que resulta del corte de la madera utilizando una sierra.

2.3.11. Madera cedro.

Es un árbol caducifolio, que por lo general llega a alcanzar de 10 a 20 metros de altura con un diámetro de 60 cm a 1.5 m, de copa ancha con ramificaciones, su corteza es amarga y de color rojizo y la parte interna de color rosada cambiando a pardo amarillenta, posee olor a ajo y sabor amargo. Se suele usar como materia prima para la elaboración de molduras y tallados por su ligereza y la facilidad al tallar cuando la madera está seca.

2.3.12. Maguey.

El agave, mejor conocido como maguey, es originario de México, que suele abundar en zonas desérticas, y que en imaginería se suele utilizar el tallo de este ya que es ligero y esponjoso

2.3.13. Ceniza.

Residuo que se suele adquirir mediante combustión, en este caso de la madera.

2.3.14. Yeso.

Es un conglomerante no estable en humedad, constituido por sulfato de calcio con dos moléculas de agua $CaSO_4.2H_2O$, tiene características como: fraguado rápido, bajo peso, óptima textura de la superficie endurecida, etc.

2.3.15. Carbonato de calcio o blanco de España.

Se comercializa molido, lavado y refinado. Constituye un pigmento inerte de masa considerable que se emplea sobre todo como carga. Se entiende por carga cualquier material inerte que se adiciona a pigmentos, pastas pictóricas u otras sustancias para aumentar su masa y su cantidad. También se emplea en la preparación de la tela y, mezclado con cola para confeccionar el estuco con el que se rellenan y nivelan las pérdidas de material de la capa del cuadro. El carbonato de calcio de gran calidad se conoce con el nombre de blanco de París. El blanco de España suele confundirse con la creta. La creta es carbonato de calcio obtenido artificialmente, blanco de España, la caliza y el mármol, también recibe la denominación de yeso precipitado. (Pascual & Patiño, 2002, p. 49)

2.3.16. Hiel de buey.

Fluido amarillento o verde oliva de sabor amargo segregado por la vesícula biliar del buey.

2.3.17. Papel.

El papel es un producto esencial que funciona principalmente como soporte básico de la escritura, obtenido a partir de una pasta de fibras vegetales que es sometida a procesos como el refinado, el encolado o la coloración (Vidasostenible.org, 2010, p.1)

2.3.18. Conservación.

Ignacio Gonzalez Varas señala en su libro: *Conservación de Bienes Culturales. Teoría, historia, principios y normas* que se denomina restauración a toda operación cuya finalidad es prologar y mantener el mayor tiempo posible los materiales de los que está constituido el objeto, este objetivo puede realizarse mediante intervenciones de conservación preventiva o indirecta, o bien mediante intervenciones directa de conservación que se ejerce sobre la estructura física del objeto cultural mediante consolidación o reparaciones diversas de su estructura material. La conservación

entendida de este modo, asumida como núcleo de las políticas estatales e internacionales sobre el patrimonio cultural. (González, 1999, p. 43)

2.3.19. Restauración.

Como se sabe la base de la conservación y restauración comenzó con *La teoría de la restauración* de Cesare Brandi, quien define que: la restauración constituye el momento metodológico del reconocimiento de la obra de arte, en su conciencia física y en su doble polaridad estética e histórica, en orden a su transmisión al futuro. (Brandi, 1988, p. 17)

Ignacio Gonzalez define la restauración como: la operación de intervención directa sobre una obra de arte, cuya finalidad es la restitución o mejora de la legibilidad de su imagen y restablecimiento de su unidad potencial si esta se hubiese deteriorado o perdido, para que la obra de arte siga existiendo como objeto capaz de provocar experiencias estéticas, siempre que estas operaciones sean posibles sin incurrir en alteraciones o falsificaciones de su naturaleza documental. En este sentido operaciones características de la restauración son: la reintegración de lagunas, limpieza de la imagen o la eliminación de los elementos añadidos, juzgados perjudiciales para la integridad física o estética de la obra de arte. (Gonzalez, 1999, p. 45)

2.3.20. Principios de la conservación y restauración.

- ***Originalidad.***

Se refiere al respeto por los materiales y componentes originales de las piezas. Las intervenciones deben cuidar de no restar, ni sumar elementos nuevos, pues estos pueden constituir falsos históricos. (Martínez, 2015, p. 29)

- ***Reversibilidad.***

Los procesos de restauración deben de realizarse con materiales reversibles que no dañen los componentes originales de la obra, en caso de que se desarrollaran nuevas técnicas y materiales para intervenir una pieza. (Martínez, 2015, p. 29)

- ***Compatibilidad.***

Refiere al uso de materiales que sean compatibles con los de la obra. En lo posible deben ser originales que no generen una incompatibilidad físico-química y estética. (Martínez, 2015, p. 29)

- ***Mínima intervención.***

Los procedimientos de intervención deben ser precisos para detener los factores de deterioro y prolongar la mayor cantidad de tiempo de vida del objeto. Cabe destacar, que cada intervención debe ser cuidadosamente aplicada, pues es importante no eliminar la información contenida en los objetos. (Martínez, 2015, p 30)

2.3.21. Uso de técnicas y materiales tradicionales.

Si bien es cierto en las cartas de restauración que se publicaron a lo largo de los años se hace mención del uso de técnicas y materiales tradicionales es así el caso de la carta de Burra de 1999, en esta carta se hace una mención en el artículo 4. De conocimiento, experiencias y técnicas. Dice: son preferibles las técnicas tradicionales para la conservación de la fábrica significativa. En algunas circunstancias, se puede hacer apropiación de técnicas y materiales modernos que ofrecen y benefician a la conservación. (Carta del ICOMOS Australia para Sitios de Significación Cultural, 1999)

Capítulo III

Aspectos metodológicos de la investigación

3.1. Enfoque de la investigación

La investigación propuesta se abordó desde el enfoque cualitativo por cuanto lo que se buscó fue el conocer las características del problema describiendo las cualidades de las técnicas tradicionales utilizadas para la elaboración de pastas de yeso con engrudo de almidón en escultura colonial policromada.

3.2. Alcance de la investigación

Descriptivo, porque se tuvo como objetivo conocer las características del fenómeno en estudio.

3.3. Diseño de la investigación

No experimental. Transeccional descriptivo de estudio de caso. Este diseño respondió al estudio del problema objeto de investigación en el momento presente.

3.4. Sistema de variables y su operacionalización

La investigación se plantea con una sola variable: técnicas tradicionales de formulación de pastas escultóricas.

3.4.1. Categorías e indicadores a observar.

a) Técnicas tradicionales de formulación de pastas para ser utilizadas en la restitución de faltantes de la escultura colonial policromada:

Materiales: ingredientes,

Proporciones.

Condiciones de procesamiento: Tiempo.

Características finales: textura, color, resistencia al ataque microbiológico y otros pertinentes.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas.

Análisis documental, entrevista y observación estructurada.

3.5.2. Instrumentos.

Fichas de análisis documental, encuesta, fichas de observación estructurada.

3.6. Validación y confiabilidad de la encuesta

3.6.1. Validación del instrumento de investigación por Juicio de Expertos.

El instrumento propuesto (encuesta) fue redactado considerando el sondeo exploratorio realizado durante las visitas a los talleres más reconocidos de la ciudad y observando que los indicadores reseñados en la categorización de las variables estén considerados. Se solicitó la evaluación de tres profesionales que accedieron a colaborar con la validación de constructo. Se les distribuyó un cuadernillo conteniendo la matriz de consistencia y el instrumento a ser evaluado. Luego de algunas observaciones preliminares, se añadió la identificación del encuestado y el nombre del taller.

La ficha de evaluación fue la que se da a conocer en el apéndice B.

Tabla 1.

Resultados de la valoración por juicio de expertos

Experto 1						***Experto 2***						***Experto 3***					
Estímulo	Valoración					**Estímulo**	Valoración					**Estímulo**	Valoración				
	4	**3**	**2**	**1**	**0**		**4**	**3**	**2**	**1**	**0**		**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
E1	X					**E1**	X					**E1**	X				
E2	X					**E2**	X					**E2**	X				
E3	X					**E3**		X				**E3**		X			
E4		X				**E4**	X					**E4**		X			
E5		X				**E5**	X					**E5**	X				
E6	X					**E6**		X				**E6**	X				
E7		X				**E7**		X				**E7**	X				
E8		X				**E8**	X					**E8**		X			
E9		X				**E9**	X					**E9**		X			
E10		X				**E10**		X				**E10**		X			
E11	X					**E11**	X					**E11**		X			
E12		X				**E12**	X					**E12**		X			
E13		X				**E13**	X					**E13**		X			
E14		X				**E14**	X					**E14**		X			
E15		X				**E15**	X					**E15**		X			
C1	20	30				**C2**	44	12				**C3**	20	30			

Suma	50 ; 50/60 = 0.83	Suma	56 ; 56/60 = 0.93	Suma	50 ; 50/60 = 0.83

Puntaje máximo: 60 (Quince evidencias x puntaje máximo (4))

$$Cg = \sqrt[3]{C1 \,.\, C2.\, C3} = \sqrt[3]{(0.83)\,(0.93)\,(0.83)} = 0.8621 = 86.21\ \%$$

Fuente: Adaptado de Córdova, I. (2012, pp. 102)

La resolución propuesta (Aprobado (C > 75%); Desaprobado (C < 75 %) se cumple satisfactoriamente y consiguientemente el resultado obtenido (86.21%) validó el instrumento que se aplicó posteriormente a los encuestados.

3.6.2. Validación de constructo del instrumento de investigación.

Considerando los resultados obtenidos de la evaluación de los tres expertos, se procedió a su análisis ponderal, y la validación se procesó como se indica a continuación.

Tabla 2

Validación de constructo por juicio de expertos

N°	Evidencia	Experto 1	2	3
1	Pertinencia de indicadores			
2	Relación indicadores-reactivos			
3	Calidad de reactivos			
4	Introducción, instrucciones y referencia			
5	Estrategia de aplicación			
6	Interpretación del instrumento			
7	Presentación del instrumento			
	Suma de puntaje	31	21	30

Puntaje máximo: 35 (Siete evidencias x puntaje máximo (5))

Coeficiente de valoración porcentual: C = 78%

Fuente: Adaptado de Córdova, I. (2012, p. 116)

3.6.3. Determinación de la confiabilidad del instrumento.

Aprobado el instrumento de investigación propuesto por el procedimiento de juicio de expertos, se procedió a determinar su confiabilidad aplicando una prueba piloto entre compañeros egresados y/o bachilleres de la Carrera Profesional de Conservación y Restauración de Obras de Arte de la Universidad.

Luego de una pequeña charla inductiva durante la cual se les dio a conocer la finalidad del instrumento y el porqué de su participación, se procedió a aplicar el cuestionario por dos veces con un intervalo de quince días a un grupo de diez personas.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3

1ra. Prueba	x	48	53	49	51	48	48	52	47	54	53
2da. Prueba	y	49	52	48	52	50	47	50	49	52	53

(Elaboración propia)

Para la evaluación respectiva, se construyó la siguiente tabla para posteriormente aplicar la correlación de Pearson.

Tabla 4

Participante	x	y	xy	x^2	y^2
1	48	49	2352	2304	2401
2	53	52	2756	2809	2704
3	49	48	2352	2401	2304
4	51	52	2652	2601	2704
5	48	50	2400	2304	2500
6	48	47	2256	2304	2209
7	52	50	2600	2704	2500
8	47	49	2303	2209	2401
9	54	52	2808	2916	2704
10	53	53	2809	2809	2809
	503	502	25288	25361	25236
	Σx	Σy	Σxy	Σx^2	Σy^2

(Elaboración propia)

Se aplicó la fórmula:

$$r = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x\,\Sigma y}{\sqrt{[n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\,][n\Sigma y x^2 - (\Sigma y)^2\,]}} = 0.809$$

El valor obtenido se interpoló en la siguiente tabla:

Tabla 5

Coeficiente de confiabilidad

Escala	Categoría
r = 1	Confiabilidad perfecta
0, 90 ≤ r ≤ 0,99	Confiabilidad muy alta
0, 70 ≤ r ≤ 0,89	**Confiabilidad alta**
0, 60 ≤ r ≤ 0,69	Confiabilidad aceptable
0, 40 ≤ r ≤ 0,59	Confiabilidad moderada
0, 30 ≤ r ≤ 0,39	Confiabilidad baja
0, 10 ≤ r ≤ 0,29	Confiabilidad muy baja
0, 01 ≤ r ≤ 0,09	Confiabilidad despreciable
r = 0	Confiabilidad nula

Fuente: (Córdova, I., 2012, p. 104)

El resultado obtenido indica que el instrumento presenta una confiabilidad alta, lo que permite que puede aplicarse a los artesanos y/o profesionales de nuestra región.

Capítulo IV

Desarrollo de la investigación

4.1. Recopilación historiográfica de recetas de técnicas tradicionales de pastas escultóricas en los Archivos Históricos de la región del Cusco

Para cumplir con el objetivo trazado en cuanto se refiere a recuperar el uso de las técnicas tradicionales de pastas que sirvan para la restitución volumétrica de faltantes en la escultura colonial policromada, se buscó en los archivos documentos que pudieran dar evidencia de que se utilizó la pasta como medio para modelar imágenes y cuáles eran los materiales que se utilizaban, revisando en el Archivo Regional del Cusco. En el archivo de inventario de iglesias, se pudo encontrar los siguientes documentos que señalan que durante el tiempo de la colonia se empleaba la pasta.

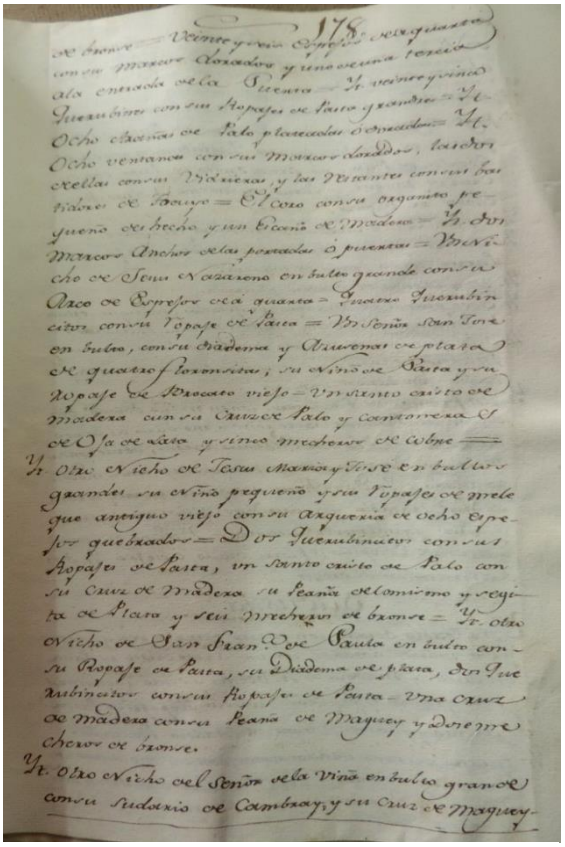
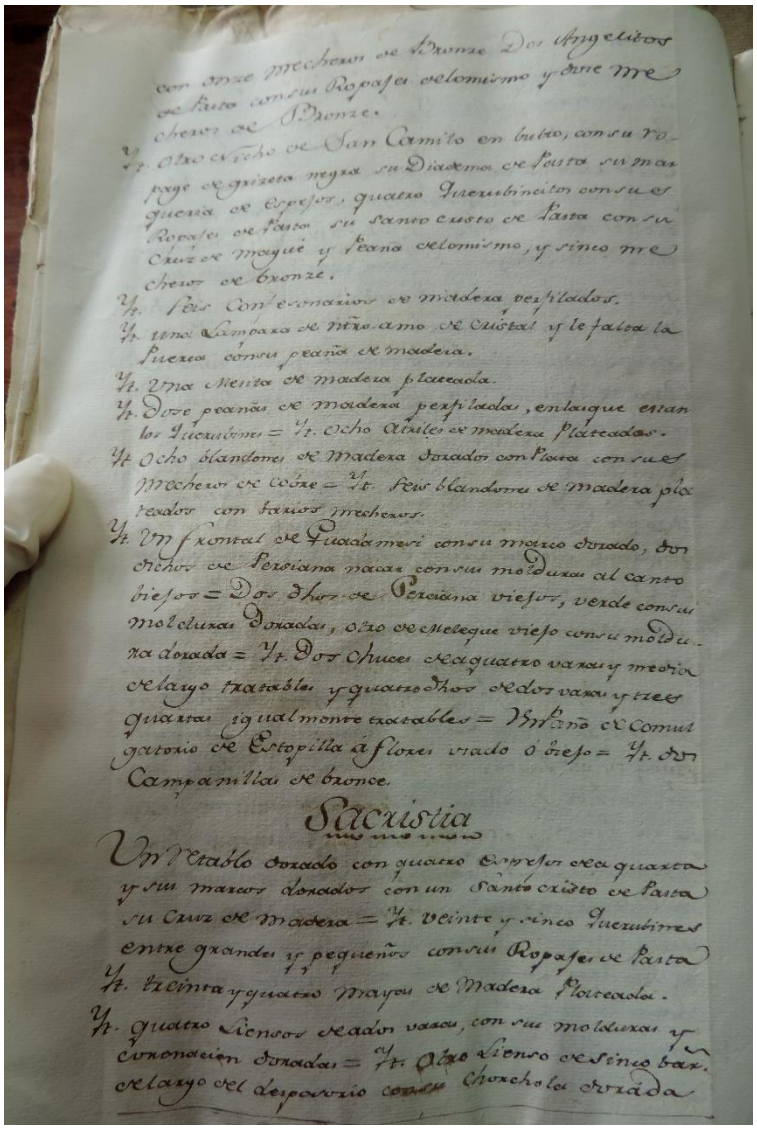


Figura 1. Inventario de iglesia de 1632-1802 que permite conocer la existencia de una escultura hecha de pasta. F178 (Fuente: archivo Regional del Cusco)

No se encontró, pese a la búsqueda documento alguno en el que se recopilara cómo elaboraban los imagineros de entonces sus pastas para modelar, algo que sí se da en otros países de habla hispana.

En el documento se puede leer la siguiente transcripción:

El coro con su organito un señor San Jose en bulto, con su diadema de azucenas de plata de quatro floroncitas, su niño de pasta y su ropaje brocado viejo
Ítem otro nicho de San Francisco de Padua en bulto con su ropaje de pasta, su diadema de plata, dos querubincitos con sus ropajes de pasta



con onze mecheros de bronze Dos Angelitos
de pasta con su Ropajes delomismo y onze mes
cheros de Bronze.
Yt. Otro crucifixo de San Camilo en bulto, con su ro-
page de grizeta negra su Diadema de pasta su mar
gueta de espejos, quatro Querubines con sus
Ropajes de pasta su sancto custo de pasta con su
Cruz de maguey y peana delomismo, y sinco me
cheros de bronze.
Yt. seis Candeleros de madera perfilados.
Yt. una Campana de mediano de Cuital y le falta la
fuerza con su peaña de madera.
Yt. Una Mesita de madera platteada.
Yt. Doze peanas de madera perfiladas, enlaque estan
los Querubines = Yt. Ocho Atriles de madera platteados.
Yt Ocho blandones de Madera dorados con plata con sus
Mecheros de cobre = Yt. seis blandones de madera plo
teados con tazos mecheros.
Yt. Un frontal de Fuadameri con su marco dorado, dos
dichos de Persiana nacar con su moldura al canto
biejos = Dos dhos de Persiana viejos, verde con su
molduras Doradas, otro de Meleque viejo con su moldu-
ra dorada = Yt. Dos Chuces de quatro varas y media
de largo tratables y quatro dhos de dos varas y tres
quartas igualmente tratables = Un paño de Comul
gatorio de Estopilla a flores viado ó biejo = Yt. dos
Campanillas de bronce.

Sacristia

Un Retablo dorado con quatro Espejos de a quarta
y sus marcos dorados con un Santo cristo de pasta
su Cruz de madera = Yt. veinte y sinco Querubines
entre grandes y pequeños con sus Ropajes de pasta
Yt. treinta y quatro Mayos de Madera Platteados.
Yt. quatro Ciriales de dos varas, con sus molduras y
Coronaciones doradas = Yt. Otro Cirio de seis bar.
de largo del despacio con su Chorchola dorada

Figura 2. Inventario de iglesia que permite conocer la existencia de una escultura hecha de pasta. Fv. 178
(Fuente: archivo Regional del Cusco)

En el párrafo subtitulado Sacristía puede leerse la siguiente transcripción:
Sacristía

Un retablo dorado con cuatro espejos de a quarta Y sus marcos dorados con un Santo cristo de pasta su cruz de madera y veinte y cinco querubines entre grandes y pequeños con sus ropajes de pasta.

4.2. Pervivencia de las técnicas tradicionales en la región Cusco

4.2.1. Presentación y análisis de datos recopilados con la encuesta.

La aplicación de la encuesta a los destinatarios se complicó porque los señores entrevistados durante la etapa exploratoria cambiaron de opinión mostrándose reacios a colaborar. Es por eso que se comenzó a aplicar el cuestionario en el barrio de San Blas con el fin de conocer los materiales y las proporciones exactas en la preparación de sus pastas. Fue difícil tener una entrevista con los artesanos como la familia Mendivil, los señores Olave o el Amauta Abraham Aller, ya que estas familias son los máximos representantes de la imaginería cusqueña, con años de trayectoria elaborando imágenes religiosas de calidad, valoradas a nivel nacional e internacional, calidad que va de la mano con el uso de técnicas tradicionales que lograron mantener en buen estado durante siglos las esculturas policromadas ubicadas en los templos.

No se pudo pactar una entrevista con ellos ya que siempre que se iba a visitarlos evadían o algunas veces simplemente decían que no, pero de manera descortés. Entonces se desistió porque estas personas guardan bajo siete llaves sus ‘secretos’ para la elaboración de sus esculturas, así que intenté por otros medios contactar con otros imagineros de la ciudad.

Es así que con perseverancia, insistencia y explicando a cada uno de los maestros imagineros con los que pude conversar dándoles a conocer que dicha información sería utilizada con propósitos de la restauración en esculturas coloniales, mas no para generar la competencia como ellos decían, fueron accediendo a responder el cuestionario aunque no todos y tampoco en su totalidad. Se considera que con la cantidad de entrevistas conseguidas se continuó con la investigación.

Puede decirse que se encontró a un grupo de personas dispuestas a ayudar, aunque siempre guardando celo al momento de responder a las preguntas. Durante la investigación se contó con la colaboración de los señores artesanos, imagineros y restauradores de la ciudad del Cusco: Oscar Ravelo Follana, Genara Benavente Gutiérrez, Wilbert Zela Mollinedo, Benito Masco Aragón y María Elena Yábar Villa, quienes trabajan en el arte de la imaginería y el campo de la restauración. Por herencia de los padres o haber estudiado en una institución, pero siempre estuvieron bajo la supervisión de maestros imagineros los cuales dejaron todo su conocimiento a estas

personas que hoy en día siguen produciendo estos trabajos, a quienes debo agradecer su cordialidad, buena disposición por haber accedido a responder mis preguntas.

Por el tamaño de la muestra se prefirió usar el programa de hoja de cálculo Excel en sus aplicaciones estadísticas. Se trabajó exclusivamente con variables cualitativas (nominales).

Para el efecto lo primero que se hizo fue asignar etiquetas a las opciones de los estímulos cerrados y mixtos.

Para el análisis de estímulos abiertos, se procedió al análisis de contenido. (Lebart, L. ; Salem, A. & Bécue, M., 2000, pp. 43-44) seleccionando descriptores que permitan conocer la intención de cada una de las preguntas; descriptores que se usan para cada numeral que se dan a conocer luego.

Tabla 6

Tabulación de datos

			Número de estímulos													
Encuesta	**Género**	**Prop.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
A	1	3	1	5	3				2			0		1		1	
B	1	1	2	5	2				2			0		1		1	
C	1	3	2	5	5				2			2		1		1	
D	2	3	2	5	1				2			2		2		1	
E	2	3	1	2	3				2			2		1		3	
F	2	3	3	5	3				2			2		1		1	

(Elaboración propia)

Los datos omitidos en las columnas de los numerales 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 15 son estímulos abiertos.

1) ***Análisis de género.***

Los encuestados corresponden al 50% varones y al 50% mujeres, según la tabla de frecuencias presentada. Si bien solo podía entregarse este resultado por simple inspección de datos, preferí usar el programa de cómputo seleccionado.

Tabla 7

Género	xi	Ni	Ni	hi	Hi	hi %
Hombre	1	3	3	.50	.50	50
Mujer	2	3	6	.50	1.00	50

Leyenda: xi = dato/etiqueta; ni = frecuencia absoluta; Ni = frecuencia absoluta acumulada; hi = frecuencia relativa; Hi = frecuencia relativa acumulada; hi % = porcentaje; frecuencia absoluta

(Elaboración propia)

Tratando de explicar este resultado, concluí que la disposición por apoyarme en esta investigación no estuvo relacionada con el género y ambos se mostraron dispuestos a compartir sus experiencias.

2) ***De la especialidad.***

Tabla 8

Especialidad	Xi	ni	Ni	hi	Hi	hi %
Escultor	1	2	2	.33	.33	33.33
Imaginero	2	3	5	.50	.83	50.00
Otra	3	1	6	.17	1.00	16.67

(Elaboración propia)

De los encuestados, el 33% son escultores, el 50% son imagineros y el 17% son artistas plásticos.

Figura 3. Especialidad artística de los encuestados
((Elaboración propia))

Puede evidenciarse que tienen formación preponderantemente como imagineros, es decir que se infiere que desarrollan su actividad artística tridimensionalmente. Solo uno de los encuestados declaró ser artista plástico.

3) ***Tiempo de práctica laboral.***

Tabla 9

Tiempo	xi	ni	Ni	hi	Hi	hi %
< 5 años	1	0	0	.00	.00	.00
(5 a 10]	2	1	1	.17	.17	16.67
(10 a 15]	3	0	0	.00	.17	.00
(15 a 20]	4	0	6	.00	1.00	.00
> 20 años	5	5	0	.83	1.00	83.33

(Elaboración propia)

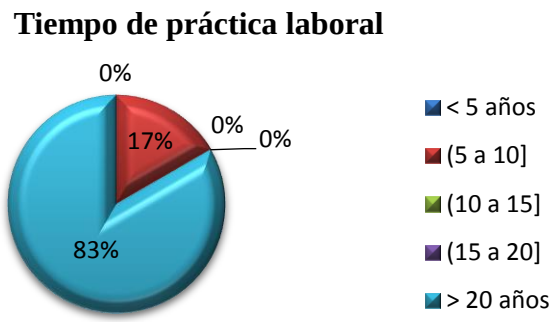


Figura 4. Tiempo de práctica laboral de los encuestados
(Elaboración propia)

De los encuestados llamó poderosamente la atención el tiempo de práctica laboral en el tema de interés para esta investigación. El 83% tiene más de veinte años en estas labores, tiempo que consideré importante porque lo asocié con un vasto conocimiento de técnicas tradicionales en la formulación de pastas escultóricas.

4) ***Aprendizaje de la escultura policromada o imaginería.***

Tabla 10

Formación	xi	ni	Ni	hi	Hi	hi %
Autodidacta	1	1	1	.17	.17	16.67
Mis padres (generacional)	2	1	2	.17	.33	16.67
ESABAC	3	3	5	.50	.83	50.00
Escuela Taller	4	0	0	.00	.00	.00
Taller privado	5	1	6	.17	1.00	16.67
Otro	6	0	0	.00	.00	.00

(Elaboración propia)

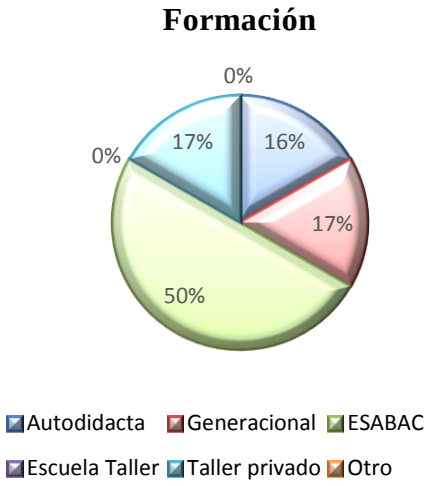


Figura 5.Formación académica de los encuestados

((Elaboración propia))

De los encuestados se encontró que la mitad (50%) tiene estudios superiores, son egresados o titulados por la Escuela Superior Autónoma de Bellas Artes Diego Quispe Tito de nuestra ciudad.

El 16.67%, ha adquirido su conocimiento y práctica por enseñanza de sus padres, pues tradicionalmente está ha sido la escuela donde la mayoría de los imagineros adquirió el conocimiento. Ellos declararon ser la cuarta generación en sus familias que se dedica a esta actividad.

En igual porcentaje se encontró a un imaginero autodidacta, que aclaró en una conversación informal, haber aprendido por error-acierto preguntando y buscando

información disponible. Finalmente uno de los encuestados aprendió el arte cuando comenzó a trabajar desde muy joven con la reconocida familia Mendívil.

Puede colegirse, que los medios por los cuales se adquiere el conocimiento y posterior dominio en el arte escultórico tienen muchas vías, sin embargo hay que recalcar que debe existir una predisposición para ello.

5) ***Técnicas usadas por los encuestados (estímulo abierto).***

Tabla 11

Categorías	Frecuencia
Tela encolada, maguey y pasta (engrudo de harina y yeso).	3
Pasta de aserrín con engrudo de harina y yeso.	3
Maguey y pasta.	4
Cebada molida y harina fina coloreada con anilina.	1
Pasta de aserrín de madera cedro.	3

(Elaboración propia)

La categorización de las respuestas dadas permite conocer modificaciones muy interesantes a tener en cuenta.

El uso de la tela encolada y del maguey como estructura y posteriormente empastada en aquellas partes donde sea necesario es la que más ha sobrevivido en nuestra ciudad.

Una segunda propuesta técnica es el uso del maguey tallado que se recubre con pasta y sobre la cual el encuestado no da más detalles.

Llama la atención el uso de cebada molida que el imaginero usa como relleno de la cabeza de las imágenes y que recubre con pasta de harina y que colorea con anilina.

La pasta de aserrín es la preferida por los encuestados y argumentan a su favor que la preferencia se debe a su bajo peso.

6) ***Pastas de uso frecuente.***

Tabla 12

Categoría	Frecuencia
Pasta con engrudo de harina de trigo.	2
Pasta con engrudo de almidón de chuño	0
Pasta de aserrín	3
Pasta de papel	0
Pasta con engrudo de arroz	2
Pasta con harina y cebada	1

(Elaboración propia)

Se observa que la pasta de mayor interés para los encuestados es la que se formula con aserrín como carga inerte. Se explicaría esta preferencia porque el aserrín actuaría impidiendo probable craqueladuras o fisuras en las pastas durante el fraguado del yeso.

7) ***Procesamiento de la pasta.***

Tabla 13

Procesamiento de insumos	xi	ni	Ni	hi	Hi	hi %
Autoproducción	1	0	0	0	0	0
Compra	2	6	6	1	1	100

(Elaboración propia)

El 100% de los encuestados adquiere sus insumos ya procesados. En la práctica tradicional eran los imagineros y escultores quienes procesaban sus productos en sus propios talleres. Este dato me corrige la idea que preconcebidamente tenía, pues consideraba que para el desarrollo de una técnica tradicional, había de seguir el autoabastecimiento de los materiales, puesto que hoy en día los insumos adquiridos en el mercado tienen aditivos no declarados la mayoría de las veces. Aditivos que podrían generar problemas de conservación al sumarse a los factores internos conocidos como vicio inherente.

Ninguno de los encuestados adquiere pasta elaborada lista para su uso.

8) ***Materiales usados para la manufactura de las esculturas (estímulo abierto).***

Tabla 14

Categorías	Frecuencia
Aserrín (v.g. madera cedro)	2
Yeso (cerámico o de París)	5
Harina de trigo	3
Harina de arroz	1
Cola fuerte (proteica)	1
Cola sintética	1
Cemento blanco	1
Tiza molida	1
Maguey	1
Tela	1

(Elaboración propia)

La respuesta a este estímulo permite conocer que el uso de materiales sintéticos está desplazando el uso de materiales que se usaban en las técnicas tradicionales, tal es el caso de la cola sintética blanca (cola de poliacetato de vinilo). La adquisición del yeso cerámico o de París facilitaría el trabajo de los encuestados, evitando que se dispense tiempo al cernirlo. También el uso de anilina es una innovación que se reportó como medio de tinción de las pastas o para matizar los colores de las paletas usadas por uno de los encuestados.

No obstante lo anterior, aún persiste el uso del maguey para la estructura portante de las imágenes, de la harina de productos amiláceos con gran predilección por la de trigo, de la tela encolada con cola proteica (cola fuerte).

La frecuencia de uso, considero que no es significativa, y bien puede ser ignorada.

9) ***Proporciones en sus formulaciones de pasta.***

Tabla 15

Categorías	Frecuencia
Si	0
No	5

(Elaboración propia)

Según sus respuestas se observa que la formulación de sus pastas es intuitiva, no usarían mediciones ponderales o proporcionales.

10) ***Pasta de predilección con la que mejor trabaja.***

Tabla 16

Categoría	Frecuencia
Pasta con engrudo de harina + yeso	1
Pasta con engrudo de arroz	2
Pasta con engrudo de harina + cebada molida	1
Pasta de aserrín	2

(Elaboración propia)

La pasta de aserrín por su ligereza es la que los encuestados prefieren y porque no permitiría la formación de craqueladuras y/o fisuras, al actuar las partículas del aserrín como ligante mecánico en la mezcla.

11) ***Alteraciones de las pastas elaboradas.***

Tabla 17

Alteraciones de la pasta	xi	ni	Ni	hi	Hi	hi %
No	1	5	5	.83	.83	83.33
Sí	2	1	6	.17	1.00	16.67

(Elaboración propia)

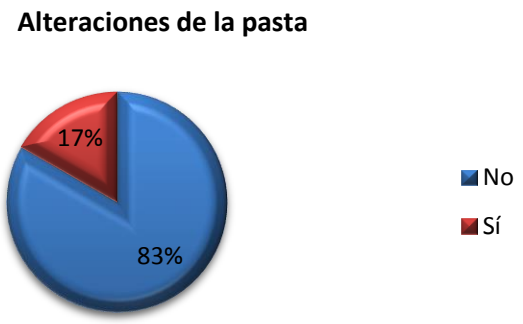


Figura 6.Alteraciones de la pasta
(Elaboración propia)

Durante la elaboración de sus pastas los encuestados en un 83% no han observado alteración alguna en sus pastas. El 17% que sí observó alteraciones recomienda no exponer a la humedad y al sol durante el fraguado de la pasta.

La pregunta 13 no fue contestada.

12) ***Frecuencia de uso de aditivos.***

Tabla 18

Frecuencia uso de aditivos	xi	ni	Ni	hi	Hi	hi %
Nunca	1	5	5	0.83	0.83	83.33
A veces	2	0	0	0.00	0.00	0.00
Siempre	3	1	1	0.17	0.17	16.67

(Elaboración propia)

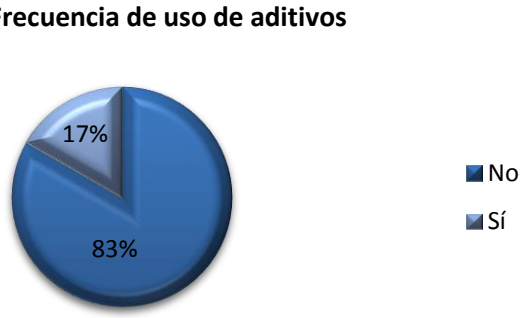


Figura 7. Uso de aditivos
((Elaboración propia))

Los encuestados declaran que sus formulaciones no necesitan de aditivos para mejorar la longevidad de las pastas, o para mejorar sus propiedades plásticas.

13) ***Materiales usados como aditivos.***

Solo uno de ellos responde usar piedra alumbre como preservante de vez en cuando. No da razones por su preferencia por esta sal bicatiónica.

4.2.2. Interpretación general de los resultados.

Si bien pocos, los encuestados son artesanos o artistas plásticos también de reconocida trayectoria en la región y su colaboración al responder la encuesta permite conocer que aún se mantiene viva la tradicional forma de preparar las pastas escultóricas, aunque ya se evidencia variantes en el uso de insumos.

Según las fuentes consultadas, en época colonial o virreinal eran los propios imagineros quienes preparaban sus harinas, así eliminaban el gluten de las especies que lo contenían y usaban el almidón.

Una pregunta que fui formulándome tiene que ver con el ingreso y consiguiente consumo de arroz en la colonia. El arroz ingresó a Perú el siglo XVIII pero comenzó a consumirse a mediados del siglo XIX, de este dato historiográfico se deduce que la probabilidad de encontrar esculturas de esa data hechas con pasta de arroz es posible.

El uso del aserrín data de la época colonial, cuando los españoles importaron herramientas como la sierra. Durante restauraciones realizadas en los talleres de Conservación y Restauración de Obras de Arte (CROA) de la Universidad Nacional Diego Quispe Tito (UNDQT) del Cusco fue posible observar el uso de esta pasta en la cabeza de Santa Bárbara (imagen donada a la institución) y cuyo rostro fue hecho con tela moldeada y entizada.

Siendo Cusco la capital del antiguo Perú, algo que no reportan los encuestados es el uso de la harina o almidón de maíz o de papas, materiales de producción local y de gran disponibilidad y que sí menciona Teresa Gisbert en sus investigaciones.

4.3. Elaboración de catálogos de recetas tradicionales de pastas escultóricas

Para lograr este objetivo se abundó en la recopilación de información historiográfica documental sobre las técnicas tradicionales en la formulación de pastas para restitución volumétrica de faltantes en la escultura colonial policromada generando un catálogo de recetas. Como ya se indicó en el numeral pertinente, se buscó el acceso a

los archivos del Arzobispado y al del Archivo Regional del Cusco así como hacer uso de medios electrónicos para buscar recetas que no necesariamente sean oriundas del Perú y Cusco, obteniendo así datos importantes que señalan que la cuidad del Cusco y México así como en España (Valencia), tenían una peculiar técnica (en cuanto a la manufactura de las esculturas) para elaborar las esculturas policromadas y es el de la pasta en el caso de Cusco, no se han encontrado datos específicos como los materiales y las proporciones en los documentos del archivo ya que estos aspectos se transmitían de generación en generación, oralmente, pero en la investigación que desarrolló Rocío Bruquetas que publicó en la revista titulada *Escultura ligera.* En el artículo que lleva como título *Un conjunto de esculturas en maguey de la Iglesia San Miguel de Mamara, en el Apurímac andino*, menciona de forma genérica el uso del maguey como uno de los elementos para la elaboración de pasta.

> En el artículo se ofrecen los resultados de los exámenes realizados sobre un conjunto de esculturas de los siglos XVI al XVIII existentes en la iglesia de San Miguel de Mamara, en una pequeña y aislada localidad de la región andina de Apurímac, en Perú. Se trata de un grupo de imágenes exentas ubicadas en los diferentes retablos y capillas de la iglesia, todas ellas realizadas con la técnica tradicional de maguey, tela encolada y pasta de yeso.
>
> Las esculturas de Mamara son un ejemplo de cómo se adaptan procedimientos y materiales autóctonos a una técnica escultórica que debía responder con eficacia y economía de medios a las necesidades de adoctrinamiento de las comunidades indígenas en los siglos del virreinato.

También señala cómo era el proceso de manufactura de las esculturas y algunos elementos que contienen esta pasta.

> Se acababa el modelado con una pasta de fibras de maguey, yeso, engrudo de harina, carbón y cola. Según Pedro Querejazu, a veces se le añadía hiel de buey. Respecto a la composición de la pasta adhesiva que se añadía al maguey, los documentos son en general poco explícitos y solo especifican ‘imágenes de pasta’. En muy pocos casos, se han encontrado indicaciones sobre la composición de la pasta: por ejemplo, en este concierto de 9 de agosto de 1604 con el escultor Joseph Pastorelo para realizar el retablo mayor de la catedral de

> Sucre, en el que las imágenes de los santos Pedro y Pablo 'debían ser de pasta destuco vetumen fuerte'; o este otro de 11 de mayo de 1633 con Juan Pérez de Villareal y Juan Toledano, maestros escultores, para hacer un retablo para la iglesia del convento de San Agustín de Cuzco: 'la talla será de madera de cedro y las figuras de relieve, de pasta amasada de yeso, carbón y hiel de vaca y harina', es decir un engrudo de harina como adhesivo con algo de polvo de carbón que le daría el tono grisáceo y hiel de buey como humectante. (Bruquetas, 2017, pp. 85-93)

En el caso de México donde también existe evidencia de que los artesanos imagineros utilizaban la pasta como un medio para dar volumen, pero en este caso la pasta está compuesta de caña de maíz molida y mucílago de orquídea o mucílago de penca de tuna o en otros casos con engrudo, los cuales se mezclaban para adquirir una pasta homogénea así como lo señala Andrés Estrada en su publicación *Imágenes en caña de maíz,* menciona:

> (…) el hacerlos de pasta, ellos son los inventores, porque cogen la caña de maíz y le sacan el corazón que es a modo de cañeja, pero más delicada, y moliéndola, se hace una pasta con engrudo que ellos llaman tatzingueni, tan excelentes que se hacen de ella las primorosas hechuras de cristos de Michoacán, que fuera de ser tan propios y con tan lindos primores, son tan ligeros. En cuanto al tratamiento del material se dice que para sacar el azúcar de la caña se sumerge la médula de la caña en la corriente del agua y luego se hace secar al sol y como preservante o fungicida se ha supuesto que se utilizaron algunos venenos extraídos de las muchas plantas que conocen los indígenas, o el *rus tóxicum* o la flor de tijerilla. Así como la señala también las proporciones de la mezcla como: dos partes de corazón de caña por cinco de orquídea, se les agrega agua fría hasta formar una pasta moldeable. (Estrada, 1996, pp. 14-27)

Ya que la orquídea suele crecer a orillas del lago de Michoacán y no fue de fácil obtención para usarse en las prácticas de esta investigación opté por el uso de la penca de la tuna que es de fácil obtención en nuestro medio. Valle Blasco Pérez, Enriqueta Gonzales Martínez y Alejandra Nieto Villena señalan en un artículo titulado

Composición y procedimiento en la elaboración de la escultura ligera de caña de maíz a través de las crónicas novohispanas señalan que:

> En la creación escultórica de este tipo de obras entra en juego el uso de diferentes productos, pero como ya se mencionó la mayor parte de ellos son procedentes de la planta del maíz: el tallo con o sin corteza, las hojas o la propia mazorca. A estos se unen otros productos vegetales que también pueden formar parte de la obra dependiendo de la tipología escultórica de la que se trate, como el papel amatl (de origen prehispánico y obtenido de la corteza de los arboles ficus cotinifolia), algunos materiales leñosos que hacen las funciones de soporte rígido aunque muy ligero (madera de colorín o el tallo de la flor de agave quiote) fibras de origen vegetal (algunas de ellas extraídas también del agave) aglutinantes de origen autóctono como el llamado tatzingue o tatzingueni (mucílago de la orquídea *sobralia citrina*) o el mucílago obtenido de la penca (hoja carnosa) del nopal. (Blasco, González, & Nieto, 2015, p. 154)

Otros autores mencionan que en Valencia (España) la escultura de pasta de papel y tela encolada era de uso extendido en la península ibérica desde, al menos, el siglo XV, con la que se podían reproducir imágenes religiosas de forma rápida y barata.

> Antoni Colomina Subiola señala en un artículo de la revista *Esculturas ligeras* la tradición del cartón piedra en la imaginería festiva valenciana, dice que la técnica de cartón-piedra responde a procesos creativos relacionados con la elaboración de pastas de papel a las que se le incorporan cargas y adhesivos. Pero también una segunda variante hace referencia a la superposición de capas de papel o cartón encoladas tradicionalmente con engrudos de harina.
>
> Menciona también que para la confección de este tipo de objetos el papel o cartón era triturado para conseguir una harina celulósica que se mezclaba con diferentes aditivos, adhesivos y cargas, hasta obtener una pasta moldeable. La formulación tradicional incluía la adición de productos como las colas de tipo animal, gomas, aceites, engrudos, yesos y arcillas. Una vez ligada la mezcla, bien amasada y en caliente, se introducía en el molde pertinente, que era untado con anterioridad con aceite o aguarrás como agente para facilitar el posterior

desmolde. Su mayor auge se experimentó a partir del siglo XVII. (Colomina, 2017, pp.109-110)

Cabe aclarar que en algunos casos se hace mención del uso de la sangre humana como ingrediente para esta pasta.

Comentario: Si bien es cierto que Perú, México, Bolivia y Ecuador recibieron influencias de España para la elaboración de la escultura colonial policromada con el objetivo del adoctrinamiento o devoción pues no en todos estos países se aplicó esta técnica española al pie de la letra. En el único país que reprodujo la escultura policromada con esta técnica fue Ecuador, pero el resto de países adecuó la técnica a su entorno y a los materiales que tenían a su disposición.

El factor económico jugó un papel importante es por eso que utilizaron materiales nativos como el maguey (agave o *chuchau*), la caña de maíz, la ceniza la hiel, la harina, hierbas naturales autóctonas de cada zona que fueron utilizadas como preservantes y fungicidas así como el papel en el caso de Valencia, es por eso que estas técnicas son claramente americanas y sobresalen por hacer uso de diferentes materiales, que permitieron lograr esculturas en bulto completamente ligeras, sin alterar el modelo traído por los españoles para la elaboración de las imágenes, reitero que lo único que varía es la materia prima reemplazando la madera por los materiales ya mencionados, cabe aclarar que estas técnicas se utilizaban más para imágenes de candelero o aquellas hechas a base de la técnica de la *tauca* o *chuleteado* para recubrir modelando las partes corporales que se deseaban, o en el caso de los rostros haciendo uso de moldes. Imágenes que hasta el día de hoy se conservan.

La información antes analizada permitió elaborar fichas de análisis de contenido que se usaron para la formulación de los catálogos además de los datos recogidos durante la aplicación de la encuesta; recetas y catálogos que se reportan enseguida.

4.3.1. Pasta n° 1.

Esta pasta se formuló mediante entrevistas a artesanos de la ciudad del Cusco. Es la pasta que se ha empleado desde hace mucho tiempo atrás y que se emplea actualmente para la elaboración de esculturas policromadas contemporáneas.

Tabla 19

Pasta con engrudo harina de arroz y yeso tamizado	
Materiales :	**Herramientas y equipos:**
- Arroz - Yeso tamizado - Agua desmineralizada	- Colador - Recipientes de acero inoxidable - Recipiente para tomar medidas - Olla - Espátula de albañil - Espátulas de artista - Cocina - Soporte para preparar la pasta - Licuadora o mortero de piedra
Obtención de la harina	
Para la obtención del almidón se hará uso de los recipientes de acero inoxidable, en uno de ellos se dejará remojando el arroz toda la noche, el agua debe pasar la medida del arroz, este proceso es para ablandar el arroz y acelerar su molienda. Al día siguiente se procederá con la molienda del arroz, se puede hacer haciendo uso de una licuadora, y de no contar con esta, se puede hacer uso de un mortero de piedra. Una vez molido el arroz se procederá a verter en uno de los recipientes de acero inoxidable que debe estar con agua, entonces se obtendrá el almidón por decantación, haciendo pasar de un recipiente al otro cuando el almidón se haya asentado. Una vez obtenido el almidón se procederá al secado, expuesto al sol para acelerar el secado, de lo contrario el almidón podría llegar a podrirse. El secado se hará sobre una superficie plana que no contamine el almidón. Una vez seco el almidón se procederá a hacer pasar por el colador para eliminar posibles impurezas, luego se depositará en un recipiente.	
Proporciones para la preparación del engrudo	
Proporción de harina de arroz	**Proporción de agua desmineralizada**
- 1 parte de almidón de arroz	- 1 parte de agua

Proporciones para la elaboración de la pasta	
Proporción del engrudo	**Proporción de yeso tamizado**
- 1 parte de engrudo	- 1 ½ de yeso tamizado
Preparación de la pasta	
Se deberá mezclar en un recipiente la harina de arroz y el agua, las medidas se harán de acuerdo a la cantidad requerida. Después se trasladara la mezcla a una olla para hacer la cocción del engrudo se debe hacer cocer hasta que el engrudo tome una apariencia gris. Después se hará la mezcla con el yeso sobre un soporte plano de preferencia una plancha de vidrio y se amasara hasta obtener una pasta plástica y moldeable.	
Tiempo de trabajo: La pasta dará un buen tiempo de trabajo de 1 hora a 2	
Descripción de la pasta La pasta al secar es dura y el tiempo de secado varía de acuerdo al espesor de ésta, después de una hora puede estar seca al tacto, pero demorará un par de semanas para que la pasta logre estabilizarse y termine el proceso de fraguado. Si se hace uso de esta pasta para la restauración se debe recordar que debe ser compatible con el original. Esta pasta es ligera en peso.	
Recomendaciones	
- Durante el secado del polvillo, remover con frecuencia de lo contrario se formarán grumos que al secar por completo endurecerán y no podrán ser triturados con facilidad. - La cocción del engrudo se deberá hacer a fuego directo, removiendo constantemente para que no se queme. - Debe cerciorarse de que el yeso no esté *muerto* o *pasado*. - Las proporciones que se presentan son para obtener una pasta maleable y que pueda dar más tiempo de trabajo, ya que esta se almacenará dentro de una bolsa o recipiente cerrado. Quien trabaje con esta pasta irá agregando yeso si fuera necesario. - La pasta no debe someterse a niveles altos de humedad, ni al sol directo.	

(Elaboración propia)

4.3.2. Pasta n° 2.

Esta pasta se formuló en base a la investigación de bibliografía sobre 'Escultura Ligera' realizados en el templo San Miguel de Mamara-Apurímac y es probable que se encuentren esculturas que presenten entre sus componentes de manufactura este tipo de pasta ya que se hizo uso durante la colonia.

Tabla 20

Pasta a base de engrudo de harina, polvillo de maguey, hiel de buey, ceniza y yeso tamizado	
Materiales	**Herramientas y equipos**
- Harina - Yeso tamizado - Agua desmineralizada - Maguey seco - Ceniza de madera cedro - Hiel de buey	- Colador - Recipientes de acero inoxidable - Recipiente para tomar medidas - Lámina de lijar n° 36 - Jeringas hipotérmicas - Olla - Espátula de albañil - Espátulas de artista - Cocina - Soporte para preparar la pasta
Obtención de los materiales	
Para obtener el polvillo de maguey se debe usar la lijar n°36 y empezar a gratear, se puede hacer manualmente o con la ayuda de una máquina lijadora o amoladora. Luego el polvillo se hará pasar por el colador para retirar impurezas. Para obtener la ceniza se deberá quemar madera cedro y luego pulverizar la ceniza lo más fino posible. La hiel, harina, yeso y agua se podrá adquirir en el mercado.	
Proporciones para la preparación del engrudo	
Proporción de almidón de arroz	**Proporción de agua desmineralizada**
- 1 parte de almidón de arroz	- 1 ½ parte de agua

Proporciones para la elaboración de la pasta	
Proporción del engrudo	**Proporción de materiales en polvo**
- 2 partes de engrudo	- 3 partes de yeso tamizado - ¼ parte de ceniza o carbón - 1 parte de polvillo de maguey - 0.5 mililitros de hiel de buey - 1 mililitro de cola fuerte

Preparación de la pasta

Hacer una mezcla homogénea con el yeso, ceniza y el polvillo de maguey, amasando sobre el soporte plano. Una vez obtenida esta mezcla se procederá a agregar el engrudo y la cola, cuando la pasta esté bien amasada se le añadirá la hiel. Al amasar se podrá notarse que la pasta se hará más plástica. Amasar bien antes de usar

Tiempo de trabajo: La pasta dará un buen tiempo de trabajo de 1 a 2 horas.

Descripción de la pasta

La pasta presenta una buena plasticidad que es producto del uso de la hiel que sirve de humectante, tardará un poco más al fraguar por contener polvillo de maguey que se humedece durante el procedimiento. El tiempo de secado varía de acuerdo al espesor de ésta. Después de una hora puede estar seca al tacto, pero demorará una semana aproximadamente para que la pasta logre estabilizarse y termine el proceso de contracción. Si se hace uso de esta pasta para la restauración se debe recordar que debe ser compatible con el original. Esta pasta es ligera en peso.

Recomendaciones

- Para el amasado de la pasta se recomienda hacerlo directamente con las manos ya que al tener guantes no se podrá sentir las propiedades de la pasta
- La harina deberá ser hidratada en agua fría para eliminar grumos y preparar una mezcla uniforme.
- La cocción del engrudo se deberá hacer a fuego directo removiendo constantemente para que no se queme.
- Debe cerciorarse de que el yeso no esté pasado

- No se recomienda agregar los materiales en polvo por separado una vez que se le haya agregado el engrudo ya que no se podrá amasar de forma homogénea demora demasiado y es probable que los materiales no lleguen a mezclarse por completo. - La pasta no debe someterse a niveles altos de humedad.

(Elaboración propia)

4.3.3. Pasta n° 3.

Esta pasta es originaria de México, para ser más precisa de Michoacán, después de la investigación realizada, se toma al mucílago de nopal como material sustitutorio del mucílago de orquídea con el que se elabora originalmente. En nuestra ciudad no se cuenta con esta orquídea es por eso que se toma el nopal.

Tabla 21.

Pasta a base de polvillo de caña de maíz, mucílago de penca de tuna o nopal y polvillo de grano de maíz	
Materiales o insumos	**Herramientas y equipos**
- Caña de maíz seca - Nopal o penca de tuna (que es el engrudo) - Grano de maíz - Agua	- Cuchillos - Guantes - 1 recipiente grande - 1 recipiente pequeño - Recipiente para hacer las medidas - Rallador - Colador fino - Mortero de piedra - Soporte de vidrio - Espátulas de artista - Celofán o plástico - Un soporte para la mezcla

Obtención de los materiales

Para la obtención del engrudo (mucílago de nopal): En esta pasta el mucílago de penca de tuna o nopal será el compuesto que actúa como engrudo. Para empezar se debe recolectar hojas de nopal que tengan un buen volumen y no tengan espinas grandes en la superficie, luego se debe retirar la corteza que la cubre haciendo uso de un cuchillo; posteriormente se procederá al machucado o rallado haciendo uso de un mortero o un rallador para obtener el mucílago depositándolo en un recipiente de acero inoxidable y para el secado se verterá el mucílago sobre una superficie plana y como soporte se tenderá el celofán o plástico exponiéndolo a sol directo. Tardará en secar unos 3 o 4 días dependiendo del clima. Una vez seco el mucílago se debe realizar la molienda hasta pulverizarlo haciendo uso del mortero de piedra, luego se hará pasar el polvillo por un colador o tamizador para quitar impurezas o partículas grandes.

Para obtener el polvillo de la caña de maíz: Se hará secar caña de maíz a la intemperie, cuando se encuentre seca se procederá al descortezado para obtener la médula o la pulpa de la caña que posteriormente se sumergirá en agua para quitarle exceso de glúcidos (azúcares) y posteriormente se hará hervir por unos minutos con plantas que contengan preservantes o fungicidas dentro de sus componentes como por ejemplo la muña. Luego se expondrá al sol para el secado, que demorará 2 días aproximadamente dependiendo del clima. Una vez seca la caña se procederá con la pulverización haciendo uso de una lija n° 36, para terminar tamizando el polvo obtenido.

Para obtener el polvillo del grano de maíz: (carga) Se tomarán los granos secos del maíz de preferencia de color blanco, se debe pulverizar haciendo uso de un mortero de piedra o de cualquier otro método que logre pulverizar el maíz. Luego se hará pasar el polvillo por el colador o tamizador para homogenizar el tamaño de partículas.

Proporciones para la elaboración de la pasta

Proporción del engrudo (mucílago)	Proporción de caña de maíz pulverizada	Proporción de agua	Proporción de grano de maíz molido
5 partes	2 partes	3 partes	3 partes

Preparación de la pasta
Para preparar la pasta se deberá mezclar el polvillo de mucílago (5 partes) con el polvillo de la caña de maíz (2 partes) en un recipiente, una vez mezclados se le agregará agua y se comenzará a formar una masa con la ayuda de los dedos. Se percibirá una textura pegajosa y eso es a causa del mucílago. A esta mezcla se le incrementará una parte de polvillo de grano de maíz para hacerla más manipulable luego se retirará la mezcla del recipiente y se pasará a un soporte plano puede ser una plancha de vidrio y se le irá incrementando más polvillo de grano de maíz a medida que se va amasando. Luego esta pasta se almacenará en una bolsa para evitar su secado, y si quisiera obtener mejores resultados deberá almacenar la pasta en una bolsa de una a dos semanas, después de este tiempo se dará cuenta de que la pasta es aún más maleable y que solo le debe incrementar un poco más de polvillo de caña de maíz para trabajar.
Tiempo de trabajo: La pasta dará un buen tiempo de trabajo de 1 día a 20 días
Descripción de la pasta La pasta es originaria de México y se le conoce como la pasta de Michoacán, es una pasta muy plástica y muy ligera al secar. Tarda 1 hora en secar al tacto pero de 3 a 4 días en secar por completo, claro que esto depende del espesor de ésta, no se deforma al secar y endurece sin provocar alteraciones en su estructura. Si se hace uso de esta pasta para la restauración, se debe recordar que debe ser compatible con el original.
Recomendaciones - Para el secado, remover el mucílago con frecuencia para acelerar el secado. - Recuerde que todos los materiales que estén en polvo deben estar bien compactados a la hora de hacer la medición de las proporciones. - Las proporciones que se presentan son para obtener una pasta maleable y que pueda dar más tiempo de trabajo, ya que esta se almacenará dentro de una bolsa o recipiente herméticamente cerrado. El que trabaje con esta pasta irá agregando polvillo de grano de maíz si fuera necesario. - Es recomendable dejar que la pasta macere por lo menos por una semana dentro de una bolsa, así se obtendrán mejores resultados.

- La pasta no debe someterse a niveles altos de humedad.

(Elaboración propia)

4.3.4. Pasta n° 4.

Esta pasta se toma de la referencia de la publicación de *Escultura ligera* en la cual señala los materiales empleados.

Tabla 22

Pasta de cartón piedra	
Materiales	**Herramientas y equipos**
- Cola fuerte hidratada - Blanco de España (tiza molida) - hojas de papel - Agua desmineralizada	- 2 Recipientes de acero inoxidable - Recipiente para tomar medidas - Olla - Espátula de albañil - Espátulas de artista - Cocina - Soporte para preparar la pasta
Obtención de los materiales	
Para la obtención de los trozos de papel: se deberá tomar papel reciclado de libros o revistas. Para trozarlo será mejor hacerlo a mano y no con tijeras, esto ayudará a formar la pasta, de preferencia en trozos pequeños. **Hidratar la cola fuerte:** para hidratar la cola se debe recordar que el agua no debe exceder el volumen recomendado ya que le quitaría algunas propiedades y no se obtendrían los resultados deseados.	
Proporciones para la preparación de la pasta celulósica:	
Proporción de cola fuerte	**Proporción de agua desmineralizada** / **Proporción de papel trozado**
1 parte	½ parte de agua / 1 parte
Proporciones para la elaboración de la pasta	
Proporción de pasta celulósica	**Proporción de blanco de España**
2 partes	1 ½ partes

Preparación de la pasta
Preparación de la pasta celulósica: para obtener la pasta se deberá someter en baño María la cola fuerte y el agua. Posteriormente el papel trozado se mezclará y se procederá a triturar haciendo uso de un batidor hasta formar una pasta homogénea. Cómo incrementar el blanco de España o tiza molida: una vez obtenida la pasta celulósica se procederá a agregarle la tiza parte por parte y se mezclará dentro del mismo recipiente. Recuerde que la pasta debe estar caliente. Cuando se haya formado una masa uniforme se pasará al soporte plano para incrementarle más tiza y amasar con fuerza, luego se le puede sacar copias con la pasta en un molde haciendo presión para evitar que se formen arrugas.
Tiempo de trabajo: La pasta dará un buen tiempo de trabajo mientras se mantenga caliente de 30 minutos a 1 hora
Descripción de la pasta
La pasta al secar es dura y el tiempo de secado varía de acuerdo al espesor de ésta. Después de una hora puede estar seca al tacto, pero demorará de entre un par de días hasta una semana para que la pasta logre estabilizarse y termine el proceso de contracción. Si se hace uso de esta pasta para restauración debe recordar que debe ser compatible con el original. Esta pasta es ligera en peso.
Recomendaciones
- El trozado del papel debe ser menudo para que así pueda formarse la pasta celulósica con facilidad. - Mantener caliente la pasta. - No exceder la proporción de la cola fuerte ya que la pasta podría deformarse al secar. - Las proporciones que se presentan son para obtener una pasta maleable y que pueda dar más tiempo de trabajo, ya que esta se almacenará dentro de una bolsa o recipiente cerrado. Quién trabaje con esta pasta irá agregando tiza si fuera necesario. - La pasta no debe someterse a niveles altos de humedad.

(Elaboración propia)

4.3.5. Pasta n° 5.

Esta pasta es el resultado de entrevistas a artesanos de la ciudad del Cusco.

Tabla 23

Pasta de aserrín con engrudo de harina y yeso tamizado	
Materiales	**Herramientas y equipos**
- Polvillo o aserrín de madera cedro - Yeso tamizado - Harina - Agua desmineralizada	- Colador o tamizador - Cocina - Soporte de vidrio - Recipiente para tomar medidas - Olla - Espátula de albañil - Espátulas de artista - Soporte plano para preparar la pasta
Obtención de los materiales	
Como se sabe el aserrín es un desperdicio de la madera, se puede encontrar en una carpintería o simplemente se puede obtener mediante el lijado de un trozo de madera. Y para obtener el yeso se compra en el mercado así como la harina y el agua.	
Proporciones para la preparación del engrudo:	
Proporción de harina:	**Proporción de agua desmineralizada:**
1 parte	1 ½ partes

Proporciones para la elaboración de la pasta		
Proporción del engrudo	**Proporción de aserrín**	**Proporción de yeso tamizado**
1 ½ partes	2 partes	2 partes
Preparación de la pasta		
Se deberá mezclar en soporte plano el aserrín y el yeso tamizados. Dependiendo de la cantidad que desee, después de haber mezclado de forma homogénea ambos materiales se le agregará el engrudo. En un principio se hará uso de la espátula de		

albañil para mezclar los materiales y evitar manchar las manos, luego se amasará con las manos para comprobar la plasticidad, elasticidad u otra particularidad de la pasta.

Tiempo de trabajo: La pasta dará un buen tiempo de trabajo de 1 hora a 2

Descripción de la pasta

La pasta al secar es dura y el tiempo de secado varía de acuerdo al espesor de ésta. Después de una hora puede estar seca al tacto, pero demorará de entre un par de días o una semana para que la pasta logre estabilizarse y termine el proceso de contracción. Si se hace uso de esta pasta para la restauración se debe recordar que debe ser compatible con el original. Esta pasta es ligera en peso. Se debe tener en cuenta que esta pasta no presenta mayor variación volumétrica durante el proceso de secado.

Recomendaciones

- La cocción del engrudo se deberá hacer a fuego directo. Removiendo constantemente para que no se queme.
- Debe cerciorarse de que el yeso no esté pasado
- Las proporciones que se presentan son para obtener una pasta maleable y que pueda dar más tiempo de trabajo, ya que esta se almacenará dentro de una bolsa o recipiente cerrado. Quién trabaje con esta pasta irá agregando yeso si fuera necesario.
- La pasta no debe someterse a niveles altos de humedad.

(Elaboración propia)

Capítulo V

Reproducción de las recetas recopiladas: Observación de sus propiedades

5.1. Elaboración de las pastas

Con la finalidad de demostrar las posibles bondades de las pastas catalogadas y observar sus características, se elaboraron las pastas para posteriormente modelar máscaras observando el comportamiento del material y fichando sus características.

Las pastas a probar y demostrar su uso son:

1) Pasta con engrudo de almidón de arroz o arroz pulverizado y yeso.
2) Pasta de aserrín con engrudo y yeso.
3) Pasta a base de caña de maíz molido, mucílago de penca de tuna y grano de maíz molido.
4) Pasta de polvillo de maguey, engrudo de harina, ceniza, hiel de buey y yeso
5) Pasta a base de papel en trozos y cola fuerte, llamada también cartón piedra.

5.1.1. Pasta a base de almidón de arroz y yeso tamizado.

La receta de esta pasta fue obtenida por las entrevistas y la aplicación de un cuestionario a un grupo de artesanos imagineros de la ciudad del Cusco.

Para elaborar esta pasta primero se debió procesar los materiales o insumos que se utilizaron.

Se empezó por la obtención del insumo para la preparación del engrudo a base de almidón de arroz para lo cual se colocó una porción de arroz en un recipiente con agua que tuvo que sobrepasar al arroz unos dos cm aproximadamente con el fin de ablandarlo.

Se dejó remojar por un día para luego proceder con la molienda (puede ser en un mortero de piedra o para hacerlo más rápido en una licuadora), luego se vertió el arroz ya molido en un recipiente con agua, esperando un rato, luego trasvasando la parte más fina del arroz a otro recipiente. Se dejó sedimentar un par de horas hasta que el polvillo de arroz asiente en la base y pueda extraerse el agua y quede el almidón, obtenido

mediante decantación. Posteriormente se expuso el recipiente que contenía el almidón a la intemperie. De preferencia el recipiente, debe tener espacio para poder extender el polvillo del arroz y así pueda secar rápidamente. El secado puede tardar de uno a dos días dependiendo del clima. Durante este proceso se tendrá que remover el polvillo mientras seca, ya que este forma grumos, los cuales deberán ser destrozados en húmedo ya que en seco son duros.

Una vez obtenido el almidón de arroz o la parte más fina del arroz molido, se procedió a medir las cantidades necesarias para la obtención del engrudo. Según los artesanos encuestados, decían que para hacer la pasta, el engrudo debía estar *espeso* (sic) pero no usan proporciones. Ellos lo hacían intuitivamente. Para ver las reacciones que tenían el engrudo se hizo dos pruebas.

Para la elaboración de esta pasta se utilizaron los siguientes insumos:

- Arroz
- Agua
- Yeso

Como herramientas o equipos se utilizaron:

- Un colador que se utilizó para tamizar el yeso y el arroz pulverizado
- Para las medidas se hizo uso de las cucharas de medición usadas en repostería, también un vaso de precipitado
- Recipientes para la cocción del engrudo
- Espátulas de albañil
- Espátulas de artista
- Cocina eléctrica
- Soporte de vidrio para amasar

Primera prueba: Esta prueba se realizó con el fin de ver cuán importante son las proporciones a la hora de la elaboración del engrudo y al momento de ejecutar la pasta.

Para esta prueba se utilizó como medidas las proporciones, en este caso una cuchara de medición de uso de repostería.

Para preparar el engrudo:

- 1 parte de almidón en polvo

- 4 partes de agua

Para preparar la pasta:

- 1 parte de engrudo
- 5 partes de yeso

Tabla 24

Proporciones para la elaboración del engrudo			
Proporción de harina de arroz		**Proporción de agua**	
Se puso en un recipiente una parte de harina de arroz		Se le agregaron cuatro partes de agua	
Proporciones para la elaboración de la pasta			
Cantidad de engrudo		**Cantidad de yeso**	
Se puso en el recipiente una parte de engrudo		Se agregó al engrudo cinco partes de yeso tamizado	
Observaciones			
Tiempo de secado	Lento		Rápido
Plasticidad	Buena	Regular	Mala
Dureza	Buena	Regular	Mala

Segunda prueba: Esta prueba se basa en la información de los artesanos, aunque no dieron medidas exactas, indicando que el objetivo era conseguir el engrudo *espeso*.

Las medidas para la preparación del engrudo fueron:

- 3 partes de almidón de arroz en polvo
- 3 partes de agua

Las medidas para la pasta:

- 1 parte de engrudo
- 1 ½ de yeso tamizado

Proporciones para la elaboración del engrudo	
Proporción de harina de arroz	**Proporción de agua**
Se puso en un recipiente tres partes de harina (utilizando una medida de una cuchara de15 gramos) en total tres cucharas	Se le agregaron tres partes de agua (utilizando una medida de una cuchara de 15 mililitros) en total tres cucharas
Proporciones para la elaboración de la pasta	
Cantidad de engrudo	**Cantidad de yeso**
Se puso en el recipiente una parte de engrudo (utilizando una medida de una cuchara de 15 gramos) en total una cuchara.	Se agregó una parte y media de yeso tamizado (utilizando la medida de una cuchara de 15 gramos) en total una cuchara.
Observaciones	

Tiempo de secado	Lento		Rápido
	■		
Plasticidad	Buena	Regular	Mala
	■		
Dureza	Buena	Regular	Mala
	■		
Tiempo en el que la pasta presenta contracción en su estructura	En días	En un mes	En dos o más meses
		■	

(Elaboración propia)

Ejecutando estas dos pruebas se observó que la primera receta contenía demasiada agua para la cantidad de almidón de arroz y el engrudo resultó como una mazamorra diluida, y al momento de agregarle el yeso, por tener bastante agua, se requería mayor cantidad del sulfato para que pueda adquirir la consistencia de una pasta moldeable. Sin embargo el exceso de agua que contenía el engrudo hizo que el yeso

fragüe con rapidez y a los pocos minutos ya estaba endurecido. Es decir que el engrudo no actuó como retardador de fragua.

Al realizar esta prueba se observó un dato importante: No se debe agregar más agua al engrudo, mientras éste se encuentre en el proceso de cocción ya que perderá cualidades. Eso fue lo que pasó en la primera prueba pues se fue incrementando agua al engrudo en cocción. La cantidad de agua que se le agrega al polvillo de arroz en un principio para diluirlo en frío, no deberá incrementarse durante la cocción.

Sin embargo al ejecutar la segunda prueba, siguiendo los consejos de los señores artesanos, se vio de que al mezclar el almidón de arroz y el agua en iguales cantidades se obtenía un engrudo espeso, pastoso y al mezclar este engrudo con yeso se obtenía una pasta homogénea de fácil manipulación, buena plasticidad y de secado lento, lo cual permite trabajar con calma; solo se tenía que coger una porción de pasta, la deseada para trabajar, agregar un poco más de yeso para su mejor manipulación y el resto se podía guardar dentro de una bolsa plástica. La pasta conservada así podía durar más tiempo sin el temor de que el yeso fragüe y echando a perder el material empleado para la elaboración de la pasta.

Durante el proceso de secado se hicieron algunas observaciones, exámenes organolépticos para describir el comportamiento de la pasta, los cuales se mencionan en los cuadros.

Al secar la pasta por completo, se sometió a una prueba de dureza, rayando la pasta con un punzón y el resultado fue bueno, observándose un ligero raspón pero no un desgaste o hendidura pronunciada, transcurrido un mes se pudo observar una contracción mínimamente significativa. Con el transcurso de los días no se observaron más cambios pudiendo concluirse que la pasta quedó estable. Debe aclararse que esta prueba se llevó a cabo teniendo climas variados en el entorno tanto con días lluviosos y días extremadamente calurosos.

Comentario: Al observar el comportamiento de la pasta durante un periodo de uno a dos meses, se comprobó que demora aproximadamente un mes en estabilizarse. Consiguientemente para el procedimiento de aplicación de policromía con materiales no acuosos se deberá esperar un tiempo prudencial a fin de evitar la proliferación de hongos.

En cuanto a las pruebas realizadas, se concluye que la receta de la segunda prueba obtenida mediante la aplicación del cuestionario a los artesanos, es la más idónea para elaborar la pasta a base de engrudo de almidón o polvillo de arroz más yeso tamizado. La proporción es la siguiente:

Tabla 25

Para el engrudo	
cantidad de almidón	**Cantidad de agua**
Para una parte de arroz en polvo	Una parte de agua
Para la pasta	
Cantidad de engrudo	**Cantidad de yeso**
Para una parte de engrudo	Una parte y media de yeso

(Elaboración propia)

Secuencia fotográfica del procedimiento: Pasta de arroz

(a) Remojo del arroz

(b) Molienda

(c) Decantado

(d) Secado

(e) Tamizado0

(f) Preparación del engrudo

(g) Preparación de la pasta

(h) Pasta

Figura 8. Procedimientos desarrollados para la elaboración de la pasta de arroz. (Registros propios)

5.1.2. Pasta a base de engrudo de harina, polvillo de maguey, ceniza, hiel de buey y yeso tamizado.

Para la elaboración de esta pasta se siguió la formulación de pasta recopilada de la revista titulada 'Escultura ligera' en el artículo *Un conjunto de esculturas en maguey de la iglesia de San Miguel de Mamara, en el Apurímac andino,* donde se da cuenta de una pasta hecha a base de fibras de maguey, yeso, engrudo de harina, carbón, cola y hiel de buey.

Se indagó por mayores datos, como las proporciones adecuadas por cuanto el artículo y otros textos consultados no mencionan con exactitud la cantidad de los materiales que se empleaban para la elaboración de esta pasta.

Teniendo en cuenta la pasta anterior, se comenzó con la obtención de los materiales: Se hizo la molienda del maguey, al no tener indicaciones de cómo era que se obtenía la fibra de esta especie vegetal, se tuvo que utilizar una hoja de lijar para obtener un polvillo casi fino ya que en la bibliografía solo señala fibras de maguey. Seguidamente se tamizó el yeso proveniente de los hornos de Huacarpay. Se quemó madera cedro y se pulverizó la ceniza, aunque no se sabe con exactitud ceniza de qué especie se empleaba, y como la madera cedro se utiliza en restauración se decidió utilizar sus cenizas.

La hiel de buey se adquirió en el mercado central de la ciudad. En la bibliografía se señala que la hiel sirvió de humectante, aunque algunos artesanos dicen que servía como fungicida. La harina de trigo fue adquirida en una tienda de barrio y la cola de carpintero o cola fuerte se compró en una ferretería.

En esta primera prueba para la ejecución de esta pasta se utilizaron las mismas proporciones usadas en la primera formulación, pero se advirtió que la mezcla era demasiado densa y al someterla a cocción podría *quemarse* con facilidad, entonces fue necesario mezclar una parte de harina por dos de agua para coccionar la mezcla. Se obtuvo engrudo denso, pero no tanto como lo señalaban los artesanos.

Los materiales empleados para hacer esta pasta según lo mencionado en la bibliografía fueron:

- Maguey seco
- Ceniza de madera cedro
- Hiel de buey
- Harina de trigo
- Agua
- Yeso
- Cola fuerte hidratada

Las herramientas o equipos fueron:

- Láminas de papel lijar n° 36
- Jeringas hipodérmicas
- Cucharas de medición
- Colador o tamizador
- Un soporte de vidrio para amasar
- Recipientes
- Cocina eléctrica
- Espátulas de artista

Primera prueba: Para esta primera prueba se usaron como medidas una cuchara medidora de repostería de 15 gramos o 15 mililitros, otra cuchara de 2.5 gramos y una tercera cuchara de 1 gramo; una jeringa hipodérmica descartable. Se trabajó en pequeñas cantidades y las proporciones fueron las siguientes:

Para la preparación del engrudo:

- 2 partes o cucharas de harina (de 15 g)
- 4 partes o cucharas de agua (de 15 g)

Para la elaboración de la pasta:

- 1 parte o cuchara (15 g) de engrudo de harina
- ½ parte o cuchara de yeso tamizado
- 1 parte o cuchara (2.5 g) de polvillo de maguey
- 1 mililitro de hiel (la medición se realizó con una jeringa)
- 2 mililitros de cola (la medición se realizó con una jeringa)
- ½ parte o cuchara (de 1g) de ceniza

Para la elaboración de esta pasta teniendo, ya las proporciones del engrudo (una parte de harina por una parte y media de agua) así como las proporciones del resto de materiales, se procedió a mezclar los materiales en polvo (yeso, ceniza y maguey). Una vez homogenizada la mezcla se agregó engrudo procediendo a amasar hasta llegar a un punto intermedio para agregar la cola y la hiel de buey. Se terminó el amasado hasta obtener una pasta homogénea.

Se vio que la plasticidad era buena pero al momento de agregar la hiel la pasta se cargó de agua por lo que se requería aumentar yeso. Sin embrago había que considerar que el líquido hace que la pasta fragüe rápido por lo que se tuvo tiempo para modelar. El incremento de la hiel fue un problema a la hora de guardar la pasta ya que la porción conservada en una bolsa, fraguó al mismo tiempo en el cual se moldeaba con el resto de la pasta. La cola añadida al enfriar también endurecía la pasta rápidamente, y además no se podía observar con claridad las fibras de maguey. La fuente consultada señalaba que la pasta solía presentar un tono gris, sin embargo la de reciente preparación no se manifestaba de ese color.

Tabla 26

Proporciones para la elaboración del engrudo	
Proporción de harina	**Proporción de agua**
Se puso en un recipiente dos partes de harina (utilizando una medida de una cuchara de15 gramos) en total dos cucharas	Se le agregaron cuatro partes de agua (utilizando una medida de una cuchara de 15 mililitros) en total cuatro cucharas
Proporciones para la elaboración de la pasta	
Cantidad de engrudo	**Cantidad de yeso**
Se puso en el recipiente una parte de engrudo (utilizando una medida de una cuchara de 15 g)	Se agregó 1/2 parte de yeso tamizado (utilizando la medida de una cuchara de 15 g)
Cantidad de polvillo de maguey	1 cuchara (de 2.5g)
Cantidad de polvillo de ceniza	½ cuchara (de 1 g)

Cantidad de hiel de buey	1 mililitro		
Cantidad de cola fuerte	2 mililitros		
Observaciones			
Tiempo de secado	Lento		Rápido
Plasticidad	Buena	Regular	Mala
Dureza	Buena	Regular	Mala

(Elaboración propia)

Segunda prueba: En esta prueba se redujo la cantidad de agua para preparar el engrudo, ya no se aplicó uno por dos, sino una parte de harina por una parte y media de agua, y el resultado fue un engrudo denso. Según los artesanos es la densidad adecuada. Solo se tiene que hacer una buena mezcla en frío para que no queden grumos y remover constantemente para que el engrudo no se queme durante el proceso de la cocción.

Teniendo ya el engrudo resuelto se comenzó con la prueba y las medidas de los materiales fueron:

- 2 partes de engrudo
- 3 partes de yeso tamizado
- ¼ parte de ceniza o carbón
- 1 parte de polvillo de maguey
- 1 mililitro de cola fuerte
- 0.5 mililitros de hiel de buey

Así como en la primera prueba se mezclaron los materiales en polvo (el yeso, el polvillo de maguey, el polvillo de ceniza o carbón), una vez mezclados se agregó el engrudo amasando hasta llegar a un punto en el que se le podía agregar a cola sin que esta se desparrame juntamente con la hiel. Se continuó amasando con firmeza hasta que la pasta quedó homogénea.

Al elaborar esta pasta se observó que la textura era distinta, se sentía el polvillo del maguey. La hiel confirió plasticidad y el incremento de mayor cantidad de ceniza le

dio un tono gris reportado en la fuente de consulta bibliográfica. Se llegó a la conclusión de que las proporciones utilizadas en la segunda prueba eran las idóneas para realizar las observaciones y las pruebas debido a la buena plasticidad, buena maleabilidad y la falta de resistencia al someterla a un moldeado para obtener una copia. La fragua es lenta por lo que se puede trabajar con calma y cuidando los detalles escultóricos. La pasta seca al tacto en media mañana. En el cuadro que se presenta en la parte inferior se hizo el seguimiento organoléptico respectivo.

Cabe aclarar como dato importante que las proporciones que se presentan son para el día en el que se prepara el engrudo, ya que si se utiliza ese mismo engrudo al día siguiente este necesitara de más yeso y la proporción podría variar entre una parte de engrudo por dos partes y media de yeso aproximadamente.

Tabla 27

Proporciones para la elaboración del engrudo	
Proporción de harina	**Proporción de agua**
Se puso en un recipiente dos partes de harina (utilizando una medida de una cuchara de15 g) en total tres cucharas	Se le agregaron tres partes de agua, una parte y media por cada parte de harina (utilizando una medida de una cuchara de 15 mililitros) en total tres cucharas
Proporciones para la elaboración de la pasta	
Cantidad de engrudo	**Cantidad de yeso**
Se puso en el recipiente dos partes de engrudo (utilizando una medida de una cuchara de 15 gramos) en total dos cuchara	Se agregó tres partes de yeso tamizado (utilizando la medida de una cuchara de 15 gramos) en total tres cucharas
Cantidad de polvillo de maguey	1 parte
Cantidad de polvillo de ceniza	¼ parte
Cantidad de hiel de buey	0.5 mililitros
Cantidad de cola fuerte	1 mililitro
Observaciones	

Tiempo de secado	Lento		Rápido
	■		
Plasticidad	Buena	Regular	Mala
	■		
Dureza	Buena	Regular	Mala
	■		
Tiempo en el que la pasta presenta contracción en su estructura	En días	En un mes	En dos o más meses
	■		

(Elaboración propia)

La pasta hecha a base de engrudo de harina, polvillo de maguey, ceniza, hiel de buey, cola y yeso tamizado que se obtuvo en la segunda prueba presentó resultados favorables los cuales se observaron cada día haciendo exámenes organolépticos para medir la dureza y la contracción, tiempo de secado, deformaciones en la estructura que se siguieron en la copia hecha con la pasta. Al momento de retirar la copia del molde la superficie era completamente uniforme, pero al día siguiente presentó pequeñas grietas superficiales, que no se intensificaron ni en número ni en severidad, tampoco se observó daño en la estructura. Puede decirse que la pasta se estabilizó y que las pequeñas grietas que presentaba fueron producto de la contracción de la pasta pasando por el proceso de secado. Esto se pudo registrar en un periodo corto dentro de la segunda semana de haber sacado la copia.

Finalmente pudo observarse que la pasta es estable, pero es algo blanda a comparación de la pasta con engrudo de arroz, y es mucho más ligera que esta última. En cuanto a la acción biológica o microbiológica hasta el momento no ha presentado indicios de tener hongos o entrar en estado de putrefacción, pero como se señaló el comportamiento de estos materiales es dependiente de las condiciones en las se encuentre el objeto que contenga la pasta. Durante el tiempo de las observaciones sobre el comportamiento de la pasta el clima jugó un papel importante pues se trabajó durante una temporada humedad alternado de días muy calurosos.

Tabla 28

Cantidad de harina	**Cantidad de agua**
Para dos partes de harina	tres partes de agua
Cantidad de engrudo	**Cantidad de yeso**
Para una parte de engrudo	Una parte y media de yeso

(Elaboración propia)

Al ejecutar estas dos pruebas se observó que en la primera receta las proporciones de agua y harina variaban. Al parecer la harina de trigo necesita mayor cantidad de agua para hidratarse en comparación de la pasta anterior que deslíe con facilidad, pero tampoco se debe agregar demasiado líquido como se vio en la primera prueba. En la segunda prueba se disminuyó la cantidad de agua para lograr un engrudo con la densidad deseada y consistente para poder mezclarlo con los otros materiales.

Al analizar el comportamiento de los componentes de esta pasta se asume que se agregaba el polvillo del maguey (fibra) para aligerar el peso, el caso de la ceniza así como señalan algunos artesanos puede ser que actúe como un microbicida, claro que todo este comportamiento dependerá de las condiciones en las que se encuentre el objeto que contenga esta pasta, recordando que la humedad es el enemigo número uno de las obras de arte en general.

La hiel aunque algunos señalan que también sirve de insecticida, en el artículo consultado, los autores le asignan una función como humectante y durante el transcurso del ensayo pudo evidenciarse que favorece la plasticidad del material en prueba, aunque depende de la cantidad que se agregue. Si es un insecticida o no, es algo que no se puede asegurar, pues para obtener esta respuesta se tendría que hacer otro tipo de evaluación y es algo que no está dentro de los objetivos de esta investigación.

Por lo pronto puede decirse que la pasta dio buenos resultados ya que el hecho de contener maguey hace que la pasta sea más ligera y durante el tiempo de observación la pasta no presentó alteraciones que provoquen inestabilidad en la estructura.

Secuencia fotográfica del procedimiento: Pasta de maguey

(a) Obtención de la ceniza

(b) Pulverizado del maguey

(c) Tamizado del maguey

(d) Tamizado del yeso

(e) Preparación del engrudo

(f) Mezcla de materiales en polvo

(g) Adición del engrudo

(h) Mezcla con la espátula de albañil

(i) Agregado de la hiel

(j) La pasta

Figura 9. Procedimientos desarrollados para la elaboración de la pasta de maguey. (Registros propios)

5.1.3. Pasta a base de polvillo de caña de maíz, mucílago de penca de tuna y polvillo de grano de maíz

Si bien esta pasta es muy interesante, al principio fue algo difícil hallar los materiales y también hubo limitantes con algunos de ellos como el mucílago de la orquídea para la elaboración del engrudo, pero en el caso de la caña de maíz no hubo mayor inconveniente porque como se sabe en Cusco abunda.

Después de haber revisado con cuidado la información se descubrió que todos coinciden casi con los mismos materiales a excepción de un par de ingredientes o la manera de procesarlos. Por ejemplo Valle Blasco, Enriqueta Gonzales y Alejandra Nieto citaron algunas crónicas mexicanas de los años 1755 y 1766 de las que han extraído fragmentos que nombran algunos aspectos fundamentales de la composición de la escultura de la Virgen de la Salud de Pátzcuaro y señalan que está hecha a base de caña de maíz batida y amasada en pasta.

> (…) mando fabricar una imagen de caña de maíz batida, que es un género de pasta (…) de la misma pasta, se gravó en la soberana imagen esta inscripción: salus infirmorum. Este es el origen de aquella prodigiosa imagen tan venerada en esta provincia, y es conocida baxo el título de nuestra señora de la salud. [Sic.]

Con respecto a la estructura de la escultura también se encontraron evidencias de materiales como el maguey o la caña de maíz con corteza y el uso de moldes para la obtención de estas imágenes.

> Pero si ha de hacerse un animal, un animalillo, primero, se tallan palillos de madera colorín y con ellos se hace el esqueleto. Pero si se ha de hacer un animalito pequeño, como es una lagartija, una libélula, una mariposa, el esqueleto se hace con cañuela de maíz o con tiritas de cartón. Luego se hace el cuerpo con médula de la misma cañuela, remolida y amasada con pegamento; con esta médula se cubren aquellas tiras de cartón, luego se le da buena forma y pulimento.
>
> (..) De corazones de caña de maíz molidos hacen un polvo que unido con el tazingue, natural engrudo suyo, salen maravillosos bultos en moldes (…) La materia de este crucificado instrumento, es a lo que se reconoce de caña de maíz, fábrica que discurrió el Tarasco, y que no ha imitado otra nación. Es el modo, de coger la caña de maíz y sacarle el corazón, que es a modo, de la cañeja de la Europa, aunque más delicado. Este lo muelen y de él se hace una pasta, con un engrudo que denominaban tazingue, y de esta materia forman sagrados bultos. También señalan dos ingredientes extra como el polvillo de maíz en grano y de frijoles
>
> El que vende engrudo primero saca raíces de que se hace, y sacadas, límpialas y májalas o machúcalas, y machucadas sécalas al sol, y siendo secas muélelas bien molidas; y algunas veces engaña con el engrudo, porque sus raíces van mal molidas. Después que están muy bien secas y con granos de maíz o de frijoles bien molidos, con los cuales mezclado el engrudo parece bueno [Sic.] (Blasco, González, & Nieto, 2015, pp. 159-160-161)

Así también Andrés Estrada detalla los materiales que originariamente se utilizaron para la elaboración de esculturas con esta pasta:

> La mayoría de los cronistas la llaman ‘caña de maíz’ otros aludiendo a la parte utilizable ‘médula’ o ‘corazones de caña de maíz’, ‘cañas descortezadas y secas’ o también ‘fibras largas de caña de maíz’, ‘pasta de caña’, ‘pasta de Michoacán’, ‘bagazo de maíz’ o ‘de cañita’ la técnica es el modo de coger la caña de maíz y sacarle el corazón. También se trata del papel como soporte o estructura de la pasta, señala que se solía utilizar el papel lino sobrepuestos hasta en 4 películas formando así una especie de cartón, la madera también jugó un papel muy

> importante de soporte a las diferentes partes del cuerpo de la escultura, solía utilizarse el pino pero con frecuencia era el colorín o agave (maguey). Dentro de estos materiales también están los materiales inorgánicos como el yeso (sulfato de calcio) que se mezclaba con aguacola, o engrudo de harina que aplicada sobre el papel o caña ya modelada quedaba muy resistente; como aglutinante se menciona el tatzingue o tatzingueni con el pegaban las cañas. Es una palabra tarasca que significa engrudo y se obtiene de la sobralia citrina, los seudobulbos se trituran y secan al sol para después molerlos.

Teniendo en cuenta todos estos antecedentes y viendo que dan los nombres de los materiales más no las cantidades entonces se procedieron a realizar los ensayos correspondientes, teniendo como resultado lo siguiente:

Para la preparación se comenzó por recolectar los materiales visitando las chacras de cultivo de maíz y se procedió con la recolección y el secado de la caña a la intemperie. El secado tardó de un mes a dos, cabe aclarar que no todos los tallos secaron de la misma manera ya que en algunos casos la médula desapareció por completo y solo quedó la corteza que la cubre. Una vez obtenida la médula de la caña se procedió al retiro del azúcar así como lo señala Andrés Estrada:

> (…) Haciendo pasar una corriente de agua por las cañas o sumergiéndolas repetidas veces en ella, se les quitara una buena cantidad de azúcar, y extendidas al sol algún tiempo, se lograría apetecida al igual que plantea una interrogante saber si la caña era tratada por alguna sustancia para impedir que le afecte la polilla. Es un dato constante que, mientras las antiguas de madera o se destruyeron o están picadas, estas, a pesar de la materia, se conservan intactas por ese insecto.

Una vez retirada el azúcar, las médulas de caña se expusieron al sol para su secado y su consiguiente pulverización que se logró con la ayuda de un lijar hasta obtener pequeñas partículas de la caña, casi pulverizadas. Las fuentes señalan que machucaban la caña de maíz, pero se presentaron algunas dificultades al momento de hacer el intento de machacar y luego triturar la caña hasta pulverizarla es por eso que se tomó la decisión de hacer uso de una lija.

Seguidamente se preparó el engrudo y en este caso se utilizó el nopal o la penca de la tuna que sirvió también como insumo alternativo a la orquídea para la obtención del engrudo ya que tiene una hoja carnosa que contiene mucílago.

Para empezar se tuvo que recolectar la hoja del nopal que abunda en el valle sagrado del Cusco, pero las personas no permitían que se mutilen las hojas ya que de estas obtienen el fruto que es comercializado en los mercados y es fuente de ingreso económico para los pobladores; al tener esta limitante para obtener este insumo se tuvo que viajar a lugares lejanos donde no hubiera población y al final se logró el objetivo. Se debía recolectar una buena cantidad porque fue necesario hacer pruebas machacando una hoja de regular tamaño y el resultado fue una pequeña cantidad del mucílago seco.

Siguiendo con el procedimiento se descortezaron. Un dato importante observado durante el desarrollo de las pruebas radica en la calidad de las pencas recolectadas debiendo tomarse en cuenta que la hojas no sean ni demasiado maduras ni muy tiernas, prefiriendo recolectar las hojas que estén en proceso de adquirir espinas, cuando las espinas sean pequeñas o haya indicios de que estén por salir y que tengan un grosor considerable, ya que es en ese momento de su maduración en el que las hojas son carnosas y contienen bastante mucílago, pues si están muy maduras las espinas son muy grandes y podríamos causar daño al recolector, además que tienen filamentos que dificultarán la obtención del mucílago y, contrariamente cuando son demasiado tiernas no tienen mucílago que extraer.

Descortezadas las pencas, se comenzó a machacar la parte carnosa en un mortero, dificultándose la acción a causa del mucílago que por lo ligoso no dejaba que se triture con facilidad. Se decidió utilizar un rallador de metal y fue mucho más sencillo y rápido obtener el insumo buscado. Una vez obtenido el mucílago se expuso al sol para su secado que suele tardar unos tres días si el clima es soleado, de lo contrario podría demorar más de una semana en perder líquido; pero si está nublado o es temporada de lluvia, el mucílago siempre estará húmedo y será difícil hacer la molienda.

Se debe exponer al sol sobre una superficie plástica (puede ser un pedazo de plástico o sobre papel Mylar o celofán) que impedirá que el mucílago seco se adhiera a la superficie dificultando su remoción con la pérdida de material.

Ya seco se procedió a su molienda haciendo uso de un mortero de piedra, lo mismo que con los granos de maíz seco que se utilizará como carga para la pasta. Para homogenizar el tamaño de partículas se tamizó.

Las herramientas e insumos que se utilizaron para la obtención de los materiales:

- Cuchillos para extraer las hojas y retirar la corteza de nopal
- Guantes
- Recipiente grande para contener el mucílago
- Recipiente para hacer la mezcla
- Rallador
- Colador fino
- Mortero de piedra
- Soporte de vidrio
- Espátulas de artista
- Celofán o plástico

Los materiales utilizados para la elaboración de la pasta fueron los siguientes:

- Caña de maíz molida
- Mucílago de nopal molido (engrudo)
- Grano de maíz seco molido
- Agua

Las herramientas utilizadas fueron:

- Pocillo
- Recipiente para la medición
- Soporte de vidrio

Para la preparación de esta pasta fue suficiente una sola prueba pues los antecedentes dieron las proporciones de la caña de maíz molida y el engrudo, aunque no mencionan la cantidad de grano de maíz molido, se fue midiendo la cantidad que se agregó a la mezcla y fue la justa y necesaria para obtener una pasta que cumplió con las características requeridas.

Las proporciones para la elaboración de la pasta fueron las siguientes:

- 2 partes de caña de maíz molida
- 5 partes de engrudo (mucílago)
- 3 partes de agua
- 3 partes de grano de maíz molido

Se colocó la pasta en un recipiente pequeño en el cual se dispuso las dos partes de caña molida y las cinco de engrudo y se mezclaron con una espátula. Seguidamente se agregó agua y se mezcló bien hasta lograr una apariencia homogénea, para facilitar además su manipulación se agregó una parte de grano de maíz molido que sirvió de carga para que la pasta adquiera cuerpo y consistencia, y se retiró la mezcla del recipiente pasándola al soporte de vidrio para amasarla con más comodidad. Se fue añadiendo porciones granos de maíz molidos hasta que la pasta deje de estar pegajosa.

De esta manera la pasta quedó plástica y muy trabajable facilitando la elaboración de una copia que al desmoldarla presentó una superficie áspera.

Para probar si las propiedades de la pasta mejoraban se dejó por unos 15 minutos en una bolsa plástica, después de ese periodo y volviendo a amasarla otra vez se observó que estaba aún más plástica. La comparación entre los dos momentos de amasado permitió inferir que la pasta no tuvo un tiempo de reposado para hidratar las partículas secas del mucílago y al dejarla en la bolsa de plástico por un tiempo más prolongado todas las partículas que componen esta pasta llegaron a hidratarse lo suficiente proporcionando una pasta con una textura más fina, más plástica y maleable.

El tiempo de fraguado de esta pasta es más prolongado, pero ventajosamente su pérdida en volumen es mínima y no se agrieta ni deforma, y además es muy ligera.

Un hallazgo fortuito fue comprobar que al cabo de dos semanas de haber sacado la copia, el sobrante de pasta conservado en una bolsa plástica y accidentalmente olvidada no mostraba ataque microbiológico y su plasticidad había mejorado notablemente, una vez más se amasó para probarla añadiendo previamente más de polvillo de grano de maíz para hacer una nueva copia y los resultados fueron mucho mejores que las dos copias anteriores, la superficie era más fina con poros casi inexistentes; de este hecho se puede decir que para utilizar esta pasta se debería dejar macerar en una bolsa plástica para que así se obtenga mejores resultados.

Puede concluirse que la pasta obtenida a base de polvillo de caña de maíz, mucílago seco de nopal y polvillo de grano de maíz es muy buena para el modelado pues da tiempo para trabajar ya que al no contener yeso no corre el riesgo de fraguar y su estructura es estable, no presentó ninguna grieta o fisura durante el tiempo de secado, pero se recomienda utilizar un soporte de maguey o como señala en la bibliografía papel por la parte posterior para que no sufra deformaciones.

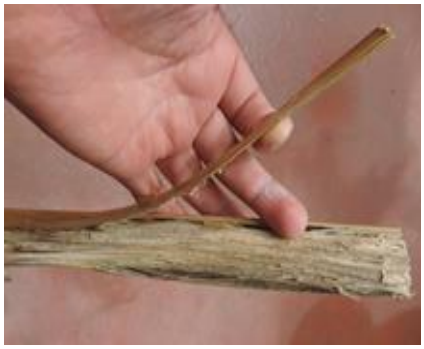
Tabla 29

Proporciones para la elaboración del engrudo	
Proporción del polvillo de mucílago	**Proporción de agua**
Se puso en un recipiente cinco partes de mucílago (utilizando una medida de una cuchara de15 gramos)	Se le agregaron tres partes de agua (utilizando una medida de una cuchara de 15 mililitros)

Proporciones para la elaboración de la pasta		
cantidad de polvillo de mucílago	**Cantidad de polvillo de caña de maíz**	**Cantidad de polvillo de grano de maíz**
Se puso en el recipiente cinco partes de polvillo	Se puso en el recipiente dos partes	Se agregó tres partes
Observaciones		
Tiempo de secado	Lento	Rápido
Plasticidad	Buena	Regular / Mala
Dureza	Buena	Regular / Mala
Tiempo en el que la pasta presenta contracción en su estructura	En días	En un mes / En dos o más meses

(Elaboración propia)

Secuencia fotográfica del procedimiento: Pasta de penca de tuna y harina de maíz

Obtención de los insumos y preparación

(a) Descortezado de la caña

(b) Extracción del azúcar

(c) Hervido con plantas que contengan preservantes

(d) Secado de la caña expuesto al sol

(e) Obtención del polvillo de la caña

(f) Descortezado del nopal

(g) Rallado de pulpa de nopal

(h) Secado del mucílago

(i) Tendido del mucílago

(j) Mucílago seco

(k) Molienda del mucílago

(l) Molienda de los granos de maíz

(m) Tamizado del grano de maíz

(n) Preparación de la pasta

(o) Preparación de la pasta

(p) Agregando polvillo de grano de maíz

(q) Amasado

(r) Pasta

Figura 10. Procedimientos desarrollados para la elaboración de la pasta de penca de tuna y maíz. (Registros propios)

5.1.4. Pasta de cartón piedra.

Para las pruebas respectivas con esta pasta se volvió a revisar la bibliografía sobre escultura ligera en la que mencionan los materiales y algunos procesos para la preparación de esta pasta.

Pasta de cartón piedra, *cartapesta* o papelón, los materiales son:

- Cola fuerte
- Blanco de España (tiza molida)
- Pasta de papel de libros
- Agua

Herramientas y equipos que se utilizaron:

- Espátulas de artista
- Cuchara de medición de 15 gramos
- Recipientes
- Soporte de vidrio

Se acopiaron los materiales a emplearse entonces en a la feria sabatina del baratillo donde se compró papel antiguo observando sus características, la obtención de cola fuerte y blanco de España (tiza molida) se realizó en la ferretería. Se debe tener en cuenta de que la cola viene en planchas de 16 cm x 8 cm aproximadamente. Para conseguir la pasta deseada se realizaron dos pruebas.

Primera prueba: para esta prueba se hicieron cálculos con el fin de obtener una pasta que cumpla con las características deseadas.

Proporciones de los materiales que se utilizaron:

- 3 partes de cola fuerte hidratada
- 2 partes de hojas de papel en trozos
- 7 partes de agua
- 14 partes de blanco de España

Teniendo los materiales, se comenzó por hidratar la cola fuerte una noche antes colocando la media plancha en un recipiente a la cual se agregó agua hasta que rebase solo un poco a la placa. Se desmenuzó el papel en pequeños trozos. Al día siguiente estando ya la cola hidratada se colocó en baño María para diluirla agregando agua para hacerla más fluida; una vez diluida la cola y estando caliente se le agregaron los trozos de papel, removiendo para que la cola penetre los trozos de papel y se pueda formar la pasta. Durante el desarrollo de esta prueba se advirtió que la cola estaba demasiado densa y no llegaba a penetrar con facilidad los trozos de papel, por lo tanto no se logró obtener la pasta celulósica rápidamente demorándose un poco para obtener las fibras del papel. Cuando al fin se formó la pasta celulósica se le agregó blanco de España (tiza molida) en porciones sucesivas, recordando que el recipiente debe de seguir en baño María, y mezclando bien hasta logar una masa uniforme.

Luego se vació al soporte de vidrio para agregarle más blanco de España para conseguir la pasta requerida, pero al momento de ir amasando se notó que se requería de bastante tiza obteniéndose una copia algo pesada.

Los autores que describen esta receta señalan que la pasta al secar debe ser ligera, y al no haber tenido buenos resultados se replicó el ensayo.

Tabla 30

Proporciones para la elaboración de la pasta celulósica		
Proporción de cola fuerte	**Proporción de papel trozado**	**Proporción de agua**
Se puso tres partes de cola fuerte en baño maría	Se agregaron dos partes	Se le agregó siete partes de agua
Proporciones para la elaboración de la pasta		
Cantidad de pasta celulósica	**Cantidad de blanco de España (tiza)**	
Se puso en el recipiente tres partes	Se agregó catorce partes de blanco de España	
Observaciones		
Tiempo de secado	Lento	Rápido
Plasticidad	Buena	Regular Mala
Dureza	Buena	Regular Mala
Tiempo en el que la pasta presenta contracción en su estructura	En días	En un mes En dos o más meses

(Elaboración propia)

Segunda prueba: para esta prueba se utilizó en menores cantidades de la tiza y de agua. Las proporciones fueron las siguientes:

- 1parte de cola fuerte hidratada diluida
- ½ parte de agua
- 1 parte de hojas de papel cortado en trozos (comprimido)
- 1 ½ parte de blanco de España o tiza molida

Para la preparación de la pasta celulósica se procedió como en el primer ensayo, pero con las siguientes correcciones: Se dejó remojando el papel que luego se mezcló

con la cola fuerte que se mantenía en baño María, agregándosele media parte de blanco de España, removiendo constantemente hasta que se forme la masa requerida que se vació sobre el soporte de vidrio para su amasado, agregándole poco a poco más blanco de España hasta obtener la pasta deseada que quedó lista para hacer la copia que serviría para las observaciones previstas. Al sacar una copia con este tipo de pasta, ésta debe estar caliente. Si la pasta se enfría durante el amasado se puede empacar en una bolsa plástica e introducirla en baño María para calentarla. La copia hecha presentó algunas arrugas que fueron causadas por la poca presión que tuvo al momento de moldearse. Ese detalle no implicó mayor inconveniente, pues al secar no alteró su estructura, no se incrementaron su tamaño ni profundidad. Se notó que la forma dada debe estar soportada para que la pasta no se deforme ya que contiene cola fuerte y ésta al secar tiende a contraerse con facilidad.

En este segundo ensayo la pasta resultó más ligera y el color también cambió, en la prueba anterior era blanca por la cantidad de blanco de España que contenía y en esta prueba, el color de la pasta fue un poco gris por el predominio del color del papel y la tinta contenida.

La pasta exhibía buena plasticidad, sin embargo el único problema era que enfriaba con facilidad y esto dificultó un poco sacar la copia.

La pasta seca al tacto al cabo de dos horas y el secado total es en tres días aproximadamente dependiendo del espesor.

Tabla 31

Proporciones para la elaboración de la pasta celulósica		
Proporción de cola fuerte	**Proporción de papel trozado**	**Proporción de agua**
Se puso una parte de cola fuerte en baño María	Se agregó una parte	Se le agregó media parte de agua
Proporciones para la elaboración de la pasta		
cantidad de pasta celulósica	**Cantidad de blanco de España (tiza)**	
Se puso en el recipiente una parte	Se agregó una parte y media de blanco de España	
Observaciones		
Tiempo de secado	Lento	Rápido
Plasticidad	Buena	Regular / Mala
Dureza	Buena	Regular / Mala
Tiempo en el que la pasta presenta contracción en su estructura	En días	En un mes / En dos o más meses

(Elaboración propia)

Terminado el segundo ensayo para esta pasta, se puede decir que la segunda prueba cumplió con los requisitos deseados, aunque debe reconocerse que fue un poco complicado trabajar con esta pasta por la propia naturaleza de la cola fuerte, ya que en la actualidad se suele hacer uso de la cola blanca sintética que facilita el manejo de esta pasta.

Secuencia fotográfica del procedimiento: Pasta cartón piedra

(a) Cola fuerte hidratada en baño María

(b) Papel trozado

(c) Agregado del papel

(d) Pasta celulósica

(e) Pasta con blanco España

(f) Mezcla: blanco de España con pasta celulósica

(g) Amasado de la pasta

(h) La pasta

Figura 11.Procedimientos desarrollados para la elaboración de la pasta cartón piedra (Registros propios)

5.1.5. Pasta en base a aserrín o polvillo de madera cedro.

Para la elaboración de esta pasta se comenzó por revisar los cuestionarios cumplimentados por los señores: Wilbert Zela Mollinedo, la señora Genara Benavente Gutiérrez y la señora María Elena Yábar Villa, quienes señalan que para la elaboración de esta pasta se requiere polvillo o aserrín, de preferencia de madera cedro, mezclado con una cierta cantidad de yeso y engrudo de harina, aunque no dieron las proporciones exactas. Se realizaron ensayos para conocer los detalles para su elaboración.

Para elaborar esta pasta se utilizó los siguientes materiales:

- Polvillo o aserrín de madera cedro
- Yeso tamizado
- Harina
- Agua

Herramientas y equipos que se utilizaron:

- Espátulas de artista
- Cuchara de medición de 15 gramos
- Recipientes
- Colador o tamizador
- Cocina eléctrica
- Soporte de vidrio

Primera prueba: para esta prueba se utilizaron los siguientes materiales en las siguientes proporciones:

Proporciones para preparar el engrudo:

- 2 partes o cucharas de harina
- 3 partes o cucharas de agua

Proporciones para preparar la pasta

- 2 partes o cucharas de aserrín
- ½ parte o cuchara de Yeso tamizado
- 1 parte o cuchara de engrudo

Teniendo estas medidas se preparó el engrudo tomando la cuchara de 15 gramos como medida, sin olvidar que siempre se tiene que comprimir la harina a la hora de

hacer la medida lo mismo que el aserrín y el yeso. Teniendo en cuenta esta observación se tomaron las medidas del aserrín y el yeso, mezclándolos hasta su homogenización.

Posteriormente se agregó el engrudo y se procedió a mezclar utilizando una espátula de artista, hasta notar que no esté tan pegajosa terminando el amasado manualmente, observándose que los trozos de la masa se resistían a mantenerse cohesionados, siendo difícil conseguir una masa compacta. Se desestimó la prueba debido a probablemente las proporciones no fueron las ideales.

Tabla 32

Proporciones para la elaboración del engrudo	
Proporción de harina	**Proporción de agua**
Se puso en un recipiente dos partes de harina (utilizando una medida de una cuchara de15 gramos) en total tres cucharas	Se le agregaron tres partes de agua, una parte y madia por cada parte de harina (utilizando una medida de una cuchara de 15 mililitros) en total tres cucharas

Proporciones para la elaboración de la pasta		
Cantidad de engrudo	**Cantidad de aserrín**	**Cantidad de yeso**
Se puso en el recipiente una parte de engrudo (utilizando una medida de una cuchara de 15 gramos)	Se agregó dos partes de aserrín	Se agregó media parte de yeso tamizado (utilizando la medida de una cuchara de 15 gramos)

Observaciones			
Tiempo de secado	Lento		Rápido
Plasticidad	Buena	Regular	Mala
Dureza	Buena	Regular	Mala
Tiempo en el que la pasta presenta contracción en su estructura	En días	En un mes	En dos o más meses

Segunda prueba: para esta prueba fue necesario analizar el porqué de los efectos negativos observados en la prueba anterior. Se entendió que hacía falta un poco más de engrudo y por tanto se corrigieron y estas fueron las proporciones que se utilizaron para esta prueba:

- 2 partes o cucharas de aserrín
- 1 ½ partes o cucharas de engrudo
- 2 partes o cucharas de yeso

Se realizaron los mismos procedimientos que en la primera prueba. Se mezcló el aserrín con el yeso cuando se encuentren en polvo, agregando posteriormente el engrudo. Esta vez los resultados fueron mucho mejores. La pasta obtenida era uniforme y compacta, era plástica y maleable, de fraguado lento que da tiempo para trabajar, obteniéndose la copia de rigor para observar sus características en una forma definida.

El tiempo de fraguado al tacto se da en un par de horas, pero se completa la fragua aproximadamente en tres días. Durante este proceso se observaron pequeñas grietas de poca profundidad en la superficie anversa de la copia, y que aparecieron al día siguiente del moldeado y cuyo incremento en su tamaño fue mínimo durante el secado restante.

Al tercer día las grietas se estabilizaron y se observó que el nivel de contracción fue mínimo encontrándose la estructura intacta.

La pasta al secar es ligera resistente y dura, en cuanto a ataques biológicos no presenta ninguna señal de alteración si se toma en cuenta que estuvo sometida a cambios de temperatura.

Tabla 33

Proporciones para la elaboración del engrudo	
Proporción de harina	**Proporción de agua**
Se puso en un recipiente dos partes de harina (utilizando una medida de una cuchara de15 gramos) en total tres cucharas.	Se le agregaron tres partes de agua, una parte y madia por cada parte de harina (Utilizando una medida de una cuchara de 15 mililitros) en total tres cucharas.

Proporciones para la elaboración de la pasta		
Cantidad de engrudo	**Cantidad de aserrín**	**Cantidad de yeso**
Se puso en el recipiente una parte y media de engrudo (utilizando una medida de una cuchara de 15 gramos).	Se agregó dos partes de aserrín.	Se agregó dos partes de yeso tamizado (utilizando la medida de una cuchara de 15 gramos).
Observaciones		
Tiempo de secado	Lento	Rápido
Plasticidad	Buena	Regular / Mala
Dureza	Buena	Regular / Mala
Tiempo en el que la pasta presenta contracción en su estructura	En días	En un mes / En dos o más meses

(Elaboración propia)

Los resultados de la primera prueba permitieron que en el segundo ensayo se subsanaran los errores y la sola adición de poco más de engrudo y yeso para alcanzar el objetivo permitió obtener la pasta requerida.

La pasta de la segunda prueba fue la que se sometió a prueba y se vio que sí cumplía con los requisitos.

Secuencia fotográfica del procedimiento: Pasta de aserrín

(a) Medición de la harina

(b) Preparación del engrudo

(c) Engrudo *espeso*

(d) Mezcla del yeso y el aserrín

(e) Amasado

(f) La pasta

Figura 12. Procedimientos desarrollados para la elaboración de la pasta aserrín de cedro (Registros propios)

5.1.6. Pasta a base de harina de trigo y yeso tamizado.

Actualmente es la que generalmente se usa para la reintegración volumétrica en las esculturas policromadas.

Para la elaboración de esta pasta se tomó en cuenta las pruebas realizadas anteriormente, entonces solo fue necesario hacer uso de los insumos con las medidas ya establecidas.

Para esta pasta se utilizó los siguientes materiales:

- Yeso tamizado
- Harina
- Agua

Herramientas y equipos que se utilizaron:

- Espátulas de artista
- Cuchara de medición de 15 gramos
- Recipientes (olla)
- Colador o tamizador
- Cocina eléctrica
- Soporte de vidrio

Primera prueba: para esta prueba se utilizaron los siguientes materiales en las siguientes proporciones:

Proporciones para preparar el engrudo:

- 2 partes o cucharas de harina
- 3 partes o cucharas de agua

Proporciones para preparar la pasta

- 2 partes o cuchara de yeso tamizado
- 1 parte o cuchara de engrudo

Al tener todos los insumos listos se procedió a elaborar el engrudo. Como ya se mencionó antes, se debe desleír la harina en agua fría con las medidas indicadas, posteriormente hacer cocer el engrudo en la olla a fuego directo. El engrudo resultante debe ser espeso, y se colocará en el soporte de vidrio las partes de yeso sobre el cual irán las partes de engrudo procediendo mezclarlos haciendo uso de las espátulas hasta conseguir que el engrudo y el yeso se mezclen por completo, luego se completará el amasado con las manos sin hacer uso de guantes.

Tabla 34

Proporciones para la elaboración del engrudo	
Proporción de harina	**Proporción de agua**
Se puso en un recipiente dos partes de harina (utilizando una medida de una cuchara de15 gramos) en total tres cucharas.	Se le agregaron tres partes de agua, una parte y madia por cada parte de harina (utilizando una medida de una cuchara de 15 mililitros) en total tres cucharas.
Proporciones para la elaboración de la pasta	
Cantidad de engrudo	**Cantidad de yeso**
Se puso en el recipiente una parte de engrudo (utilizando una medida de una cuchara de 15 gramos) en total dos cuchara.	Se agregó dos partes de yeso tamizado (utilizando la medida de una cuchara de 15 gramos) en total tres cucharas.
Observaciones	
Tiempo de secado	Lento / Rápido
Plasticidad	Buena / Regular / Mala
Dureza	Buena / Regular / Mala
Tiempo en el que la pasta presenta contracción en su estructura	En días / En un mes / En dos o más meses

(Elaboración propia)

Esta pasta durante el tiempo que está siendo usada ha mostrado características favorables para ser empleada en restitución volumétrica, pero se debe aclarar que el modo de elaborar esta pasta es importante por lo que se recomienda seguir con las recomendaciones indicadas.

5.2. Elaboración de prototipos escultóricos usando las recetas tradicionales recopiladas: descripción de sus características

Para poder obtener ejemplares estables y bien hechos se procedió a realizar copias moldeadas con las pastas cuyas formulaciones fueron recolectadas y probadas como se reportó en el numeral respectivo.

Estas pruebas tuvieron el objetivo de analizar mejor el comportamiento de cada una de las pastas, interesando medir algunas características tales como el grado de contracción que presentan para lo cual se usó un calibrador; y el control del peso de la pasta en húmedo y en seco usando una probeta.

Figura 13. Copias con pasta de caña de maíz.
(Registros propios)

Figura 14. Copias con cartón piedra.
(Registros propios)

Figura 15. (de izq. a der) Copias con pasta de aserrín, engrudo de harina de arroz y la pasta con polvillo de maguey, harina, ceniza, hiel de buey y yeso.
(Registros propios)

Figura 16. Medición de la contracción de la muestra.
(Registros propios)

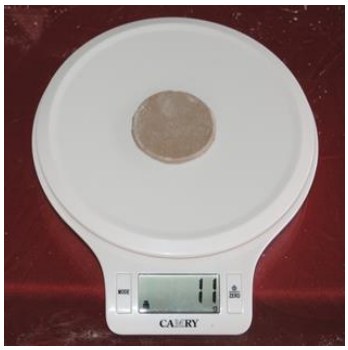


Figura 17. Control de pérdida ponderal.
(Registros propios)

Debe aclararse que las pruebas de medición de contracción de volumen y pérdida ponderal solo fueron de naturaleza cualitativa.

Realizadas las pruebas anteriores se procedió a escalas las dimensiones de las copias consistentes en mascarillas que se sostuvieron en estructuras soportantes de maguey, el peso de la pasta en húmedo y en seco para controlar el nivel de pérdida de peso que presentan cada una ellas. Se usó un molde y como aislante tiza molida o grano de maíz molido según sea el caso, como se ilustra con las figuras siguientes.

Secuencia de pasos seguidos para la obtención de los prototipos

(a) Soporte (b) Molde

(c) Aislante (d) Colocado del aislante

(e) Laminado de la pasta (f) Obtención de la muestra

Figura 18. Procedimiento para el moldeado de prototipos
(Registros propios)

Los ejemplares de mascarillas se obtuvieron siguiendo la secuencia de procedimientos antes ilustrada, simulando la estructura que suelen tener las esculturas policromadas. Se tomó en consideración el peso húmedo y seco, el peso del maguey tallado, así como las medidas del molde que son de 21cm x 15 cm, y de esta manera poder controlar el nivel de contracción que presentan las pastas. Cabe aclarar que se usó el mismo molde para obtener todos los prototipos.

1) Pasta con engrudo de almidón de arroz o arroz pulverizado y yeso.

Después de haber realizado las pruebas pertinentes y haber conseguido establecer medidas adecuadas para la pasta como ya se reportó, se procedió a elaborar el correspondiente prototipo.

Observaciones:

Peso del maguey tallado: 90 g

Peso con la pasta húmeda: 233 g

Peso de la pasta húmeda: 143 g

Peso de la pasta seca: 219 g

Peso perdido: 14 g

Nivel de contracción: no presenta mayor alteración con respecto a las medidas iniciales.

(a) Vista frontal (b) Vista lateral (c) Vista posterior

Figura 19. Prototipo obtenido con pasta de arroz y engrudo
(Registros propios)

2) Pasta de aserrín con engrudo y yeso.

Para la elaboración de este prototipo se tomó en cuenta los resultados de las pruebas haciendo uso de la segunda ya que presentó mejores características en cuanto a la preparación de la pasta.

Observaciones:

Peso del maguey tallado: 150 g

Peso con la pasta húmeda: 354g

Peso de la pasta húmeda: 204g

Peso de la pasta seca: 290g

Peso perdido: 64g

Nivel de contracción: la pasta no presenta variación en su estructura. Con respecto a las medidas iniciales.

(a) Vista frontal (b) Vista lateral (c) Vista posterior

Figura 20. Prototipo obtenido con pasta de aserrín, yeso y engrudo
(Registros propios)

3) Pasta a base de caña de maíz molido mucílago de penca de tuna y grano de maíz molido.

Para la elaboración de este prototipo se hizo uso del mismo molde, usándose como aislante el polvillo de grano de maíz.

Observaciones:

Peso del maguey tallado: 140g

Peso con la pasta húmeda: 248g

Peso de la pasta húmeda: 108g

Peso de la pasta seca: 213g

Peso perdido: 35g

Nivel de contracción: la pasta al secar se redujo en un centímetro a cada lado es decir las medidas variaron de 21cm x 15 cm a 20 cm x 14cm

(a) Vista frontal (b) Vista lateral (c) Vista posterior

Figura 21. Prototipo obtenido con pasta de caña de maíz molido, mucílago de penca de tuna y grano de maíz molido.

(Registros propios)

4) Pasta de polvillo de maguey, engrudo de harina, ceniza, hiel de buey y yeso

El prototipo de la pasta se elaboró en base a lo establecido anteriormente.

Observaciones:

Peso del maguey tallado: 150g

Peso con la pasta húmeda 369g

Peso de la pasta húmeda: 219g

Peso de la pasta seca: 324g

Peso perdido: 45g

Nivel de contracción: la pasta no presenta mayor alteración en su estructura.

(a) Vista frontal (b) Vista lateral (c) Vista posterior

Figura 22. Prototipo obtenido con pasta de polvillo de maguey, engrudo de harina, ceniza, hiel de buey y yeso

(Registros propios)

5) Pasta a base de papel en trozos y cola fuerte llamada también cartón piedra.

Siguiendo la experiencia adquirida durante la elaboración de la pasta, se obtuvo este prototipo que a comparación de las otras pastas siempre debe estar caliente para obtener mejores resultados y se debe dejar secar un poco dentro del molde de lo contrario ésta podría llegar a contraerse y dañar la copia por completo.

Observaciones:

Peso del maguey tallado: 136g

Peso con la pasta húmeda: 293g

Peso de la pasta húmeda: 157g

Peso de la pasta seca: 265g

Peso perdido: 28g

Nivel de contracción: la pasta al secar se redujo en un centímetro a cada lado es decir las medidas variaron de 21cm x 15cm a 20cm x 14cm

(a) Vista frontal (b) Vista lateral (c) Vista posterior

Figura 23. Prototipo obtenido con pasta base de papel en trozos y cola fuerte llamada también cartón piedra.

(Registros propios)

6) Pasta a base de engrudo de harina y yeso tamizado.

Este prototipo se elaboró para observar sus características, pues ésta es la pasta que se suele usar actualmente para la restitución volumétrica en el campo de la restauración

Observaciones:

Peso del maguey tallado: 150g

Peso con la pasta húmeda: 359g

Peso de la pasta húmeda: 209g

Peso de la pasta seca: 324g

Peso perdido: 35g

Nivel de contracción: no presenta mayor alteración en la estructura.

(a) Vista frontal (b) Vista lateral (c) Vista posterior

Figura 24. Prototipo obtenido con pasta a base de engrudo de harina y yeso tamizado. (Registros propios)

5.3. Discusión de los resultados

Sin lugar a dudas el desarrollo de la escultura policromada durante la colonia ha sido una de las manifestaciones artísticas que más ha incorporado materiales propios de las regiones donde se desarrollaron.

La investigación cuyos resultados se dan a conocer en este informe, ha permitido la recopilación de cinco formulaciones tradicionales, pero si se lograse consultar, por ejemplo en los repositorios conventuales, parroquiales, los libros de fábrica u otras

recopilaciones que quizás los mismos monjes hacían, es posible conocer una mayor variedad en el empleo de materiales para disponer de pastas escultóricas con distintas texturas, colores, densidades, que las harían aptas para determinados usos.

Hoy en día la pasta que se está usando casi como exclusiva en los talleres de restauración de la región del Cusco, es aquella elaborada con yeso y engrudo de harina de trigo. Se observa que cuando se hacen reintegraciones con esta pasta, la escultura aumenta mucho en peso y si los empastes son muy gruesos a veces llega a honguearse, por lo que muchos restauradores optan por añadir fenol. Quizá esto sea deseable para algunas partes de la anatomía de esculturas que lo demanden, pero también se presenta el caso de esculturas procesionales que requieren de pastas más plásticas o de menor densidad.

La carga que se suministra a las pastas de aserrín o con fibra de maguey cumpliría ese propósito.

La pasta de caña de maíz demostró ser extraordinariamente plástica y con una textura de muy baja porosidad a la vista, aunque es trabajoso lograrla.

La elaboración de mascarillas con las cinco recetas catalogadas y con la adición de la pasta hoy usada mayoritariamente, ha sido una experiencia que ha permitido además comparar el comportamiento de las pastas formuladas.

Debe entenderse que el mínimo porcentaje o peso perdido corresponde al agua de hidratación o componente del engrudo, en los casos en los que se usó, pues debe recordarse que el yeso al incorporar la molécula y media de agua para su fraguado consume el resto de agua reteniéndolo como agua de cristalización, de allí la importancia de preparar correctamente el engrudo considerando las proporciones correctas, pues como se observó un exceso de agua fragua muy aprisa el yeso disminuyendo el tiempo para su manipulación.

También en este punto hay que recordar que el engrudo actúa como un retardador de fragua. Si bien existen otros aditivos que cumplen este rol, tal como la sal de mesa, se desconoce su uso en las técnicas tradicionales analizadas.

Conclusiones

1) La búsqueda en repositorios históricos y bibliografía disponible permitió observar que las pastas escultóricas se usaron en tiempos coloniales aunque lamentablemente no se encuentran manuales que recopilen cómo se hacían y qué materiales se emplearon además de otros datos técnicos.
2) Las visitas exploratorias y posteriormente la aplicación de una encuesta, debidamente validada por juicio de expertos y confiable al haberse aplicado a un grupo piloto, permitieron comprobar que las técnicas tradicionales aún perviven en nuestra región, pero lamentablemente el celo profesional no permitió su registro. De los datos obtenidos a los encuestados se infiere que materiales contemporáneos y sintéticos pueden desplazar insumos tradicionales con el riesgo de perderse el conocimiento ancestral.
3) La consulta especializada permitió recopilar cinco formulaciones de pastas según técnicas tradicionales y que reconocidas en sus características finales son utilizables para restitución volumétrica de faltantes en la escultura colonial policromada. Así mismo se logró generar un catálogo de estas recetas.
4) La observación detenida de las características de los productos (prototipos escultóricos: máscaras) realizados al reproducir las recetas compiladas auguran su uso promisorio en restauración de pérdidas volumétricas en escultura colonial policromada.

Recomendaciones

Cumpliendo los contenidos de las Cartas Internacionales que respaldan la práctica de la Conservación – Restauración de bienes muebles es necesario realizar investigación del bien que se le confía a un profesional, pues no solo se pierde la ocasión de rescatar tecnología tradicional sino que se estaría salvaguardando patrimonio inmaterial.

Por ello se recomienda:

1) Toda obra escultórica a ser intervenida debe ser estudiada exhaustivamente, por lo que el restaurador debe actuar sin prejuzgar.

2) Los análisis científicos deben ser más acuciosos en la búsqueda de particularidades de las pastas estudiadas.

3) Aceptado y comprobado el hecho de que la práctica de la Conservación y Restauración de Patrimonio Cultural es de carácter pluridisciplinario, los restauradores deben divulgar sus hallazgos con la finalidad de sensibilizar a los profesionales que colaboran con la disciplina a fin de que entiendan, muchos de ellos, que restaurar no corresponde a una tarea de *albañilería* que debe cumplirse en un plazo concreto, pues no siempre los estudios preliminares se han completado para la elaboración del proyecto y cuando se comienza a restaurar son muchos los hallazgos que obviamente no fueron considerados.

4) También es deseable que los señores imagineros dejen registros escritos de su labor, pues el conocimiento le pertenece a la humanidad y se pierde cuando no es compartido.

Apéndice A

Cuestionario

Señor encuestado:

La presente encuesta se enmarca en la investigación para obtener mi licenciatura en Conservación – Restauración de Obras de Arte y tiene como objetivo recolectar información sobre la formulación de pastas tradicionales usadas en imaginería desde los años coloniales. Nuestra ciudad goza de reconocimiento nacional e internacional respecto a la destreza de los imagineros que la prestigian. Estaré sumamente reconocida por su contribución que permitirá lograr mis metas.

Atentamente,

La tesista

Nombre del artesano imaginero: _____

Nombre del taller: _____

1. ¿Cuál es su especialidad?
   - Escultor ☐
   - Imaginero ☐
   - Otra ☐
   - Especifique: _____
2. ¿Hace cuánto tiempo ejerce la profesión?
   - Menos de 5 años ☐
   - 5 – 10 años ☐
   - 11-15 años ☐
   - 16 – 20 años ☐
   - Más de 20 años ☐
3. ¿Quién le enseñó a hacer escultura policromada o imaginería?
   - Soy autodidacta ☐
   - Mis padres ☐
   - Estudié en la ESABAC ☐
   - ☐

Estudié en la Escuela Taller

Ingresé a un taller privado ☐

Otro ☐

Especifique: _____

4. ¿Qué técnicas usa? Descríbalas por favor

_____

_____

_____

5. ¿Cuáles son los materiales que utiliza para la elaboración de la escultura policromada o imaginería?

_____

_____

_____

6. ¿Qué tipo de pastas suele usar en su trabajo?

Pasta de engrudo de harina de trigo ☐

Pasta de engrudo de almidón de chuño ☐

Pasta de aserrín ☐

Pasta de papel ☐

Pasta de _____

Pasta de _____

Pasta de _____

7. ¿Las procesa usted mismo o los adquiere en el mercado?

Yo las proceso ☐

Las compro ☐

8. Si las procesa ¿Qué materiales usa específicamente para elaborar las pastas?

_____

_____

_____

_____

9. ¿Cuáles son las proporciones que usa para la elaboración de sus pastas?

_____

_____

_____

10. Si adquiere las pastas en el mercado ¿Dónde las compra?

    Bazares de materiales de arte ☐

    Otros talleres ☐

11. ¿Con qué pasta trabaja mejor?

_____

_____

_____

12. ¿Ha observado si las pastas que usa se alteran?

    No ☐

    Sí ☐

13. Si su respuesta es sí ¿Sus pastas….?

    Se pudren ☐

    Cambian de color ☐

    Se cuartean y hay que resanarlas ☐

    Se contraen ☐

    Otra patología (especifique) _____

14. ¿Suele añadir algún ingrediente para modificar las propiedades de la pasta, tales como prolongar su conservación, mejorar la elasticidad, plasticidad o dureza?

    Nunca ☐

    A veces ☐

    Siempre ☐

15. ¿Qué material usa y para qué?

_____

_____

_____

Apéndice B[1]

ESCUELA SUPERIOR AUTÓNOMA DE BELLAS ARTES "DIEGO QUISPE TITO" DEL CUSCO

FACULTAD DE ARTE

CARRERA PROFESIONAL DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE OBRAS DE ARTE

Ficha para evaluación de instrumentos de acopio de datos

I. Referencia

1.1. Experto :

1.2. Especialidad :

1.3. Cargo Actual :

1.4. Nivel Académico:

1.5. Institución :

1.6. Lugar y fecha : Cusco, _____de _____ del 201____

II. Tabla de valoración de evidencias o estímulos (E)

Valoración	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	C	Σ / 60
4																	
3																	
2																	
1																	
0																	

Puntaje máximo: C = 60 (Quince evidencias x puntaje máximo (4))

[1] Este instrumento se aplicó antes de la Promulgación de la Ley 30597; referente a la conversión a universidad.

III. Tabla de valoraciones del instrumento

N°	Evidencia	Valoración					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores						
2	Relación indicadores-reactivos						
3	Calidad de reactivos						
4	Introducción, instrucciones y referencia						
5	Estrategia de aplicación						
6	Interpretación del instrumento						
7	Presentación del instrumento						
	Suma de puntaje						

Puntaje máximo: 35 (Siete evidencias x puntaje máximo (5))

Coeficiente de valoración porcentual: C _____

Fuente: Adaptado de (Córdova, 2012, pp. 102, 116)

IV. Observaciones y recomendaciones:

_____

_____

_____

_____

_____

IV. Resolución

Aprobado (C > 75%)
Desaprobado (C < 75 %)

Firma del experto

Anexo A[2]

Validación de instrumentos de investigación por juicio de expertos

ESCUELA SUPERIOR AUTÓNOMA DE BELLAS ARTES "DIEGO QUISPE TITO" DEL CUSCO

FACULTAD DE ARTE

CARRERA PROFESIONAL DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE OBRAS DE ARTE

Ficha para evaluación de instrumentos de acopio de datos

I. **Referencia**

1.1. Experto : Enrique A. León Manstany
1.2. Especialidad : Metodología de la Investigación
1.3. Cargo Actual : Docente de Investigación
1.4. Nivel Académico: Doctor
1.5. Institución : Universidad Nacional Diego Quispe Tito
1.6. Lugar y fecha : Cusco, 17 de Mayo del 2016

II. **Tabla de valoración de evidencias o estímulos (E)**

Valoración	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	C	Σ / 60
4	X	X	X			X					X					20	
3				X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	30	
2																	
1																	
0																	

Puntaje máximo: C = 60 (Quince evidencias x puntaje máximo (4)) => 0.83

[2] Aplicado antes del 24.06.2017.

III. Tabla de valoraciones del instrumento

N°	Evidencia	Valoración 5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	✓					
2	Relación indicadores-reactivos	✓					
3	Calidad de reactivos	✓					
4	Introducción, instrucciones y referencia		✓				
5	Estrategia de aplicación		✓				
6	Interpretación del instrumento		✓				
7	Presentación del instrumento		✓				
	Suma de puntaje		31				

Puntaje máximo: 35 (Siete evidencias x puntaje máximo (5))

Coeficiente de valoración porcentual: C 88.57%

Fuente: Adaptado de (Córdova, 2012, pp. 102, 116)

IV. Observaciones y recomendaciones:

IV. RESOLUCIÓN
Aprobado (C > 75%)
Desaprobado (C < 75 %)

DNI 29210213
Firma del experto

Lista de referencias

Asociación del café. (2004). Cultivo de maíz. Recuperado de http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/2004-12/33/12/Cultivo%20de%20Ma%C3%ADz.pdf

Benavente, F. (2010). Escultura Colonial Cusqueña. Universidad Nacional San Antonio Abad del, Perú, Tomo 20, III Trimestre, 18-21.

Benavente, T. (2006). Imaginería o escultura religiosa cusqueña de los siglos XVI, XVII y XVIII. Cusco, Perú: Navarrete S.A.

Blasco, V., González, E., & Nieto, A. (2015). Composición y procedimiento en la elaboración de escultura ligera de caña de maíz a través de las crónicas novohispanas. México.

Brandi, C. (1988). Teoría de la restauración. Madrid: Alianza.

Bruquetas, R. (2017). Un conjunto de esculturas en maguey de la iglesia de San Miguel de Mamara, en el Apurímac andino. Escultura ligera, 85-96.

Cennini, C. (1982). Il Libro Dell'arte. En N. P. editore (Ed.). Madrid, España: Ediciones AKAL,S.A.

Colomina, A. (2017). La tradición del cartón-piedra en la imagineria festiva valenciana. *Escultura Ligera*, 109-110.

Córdova, I. (2012). Estadística aplicada a la investigación. Introducción. (2da. ed., Vol. 1). Lima, Perú: San Marcos.

Corral, v. (2010). Reintegración virtual de faltantes en pintura mural, cerámica y escultura. Recuperado de http://www.arbor.revistas.csic.es

Estrada, A. (1996). Imágenes en caña de maíz (Vol. Segunda edicion). México, D.F.: Jus, S.A.

Gallegos, M. (1994). El desarrollo de la escultura en la escuela quiteña. Encuentros, (pp. 2-11).

García, R. y. (2001). Escultura policromada. Criterios de intervención y técnicas de estudio. Recuperado de http://www.arbor.revistas.csic.es

Garcilazo, I. (2013). Comentarios Reales de los Incas. Lima: Vitruvian publishing house.

Gonzalez, I. (1999). Conservación de bienes culturales: Teoría, historia, principios y normas. Madrid.

Guerrero, D. (2014). Almidón, gelificación y retrogradación. México. Recuperado el 11 de enero de 2017, de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Seminario-Almidon_27067.pdf

ICOMOS (1999). Carta del ICOMOS Australia para Sitios de Significación Cultural. Carta de Burra. Recuperado de http://www.iccrom.org.

Lebart, L.; Salem, A. & Bécue, M. (2000). Análisis estadístico de textos. París, Francia: Editorial Milenio.

Marcos, J. (1998). Escultura policromada y su técnica en Castilla - siglos XVI - XVII. Madrid, España.

Martínez, A. (2015). Imaginería popular chilena. Estudio iconográfico y proceso restaurativo de tres policromías devocionales de culto activo. Zona centro sur, Siglos XVIII-XIX. Santiago, Chile.

Mayer, R. (1985). Materiales y Técnicas del Arte. (H. Blume, Editor, & Tursen S.A.) Recuperado de http://www.pinturayartistas.com/materiales-y-tecnicas-del-arte-por-ralph-mayer/

Méndez, S. (febrero de 2015). Estudio comparativo del contenido de almidón como aglutinante en salchicha de elaboracion artesanal sin registro sanitario con salchichas de marca en los mercados del sector urbano del distrito metropolitano de Quito. Tesis Título Profesional. Quito, Ecuador. Recuperado el 11 de enero de 2017, de http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6417/1/T-UCE-0008-102.pdf

Ministerio de salud- Instituto Nacional de salud. (2016). Informe del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición- CENAN. Lima, Perú. Recuperado de http://www.portal.ins.gob.pe/en/component/rsfiles/preview?path=cenan%252FDECYTA%252FINFORME%2BHARINA%2BDE%2BTRIGO%2B2015%2B27092016.pdf

Mora, A. (Abril de 2012). Evaluación de la calidad de cocción y calidad sensorial de pasta elaborada a partir de mezclas de sémola de trigo y harina de Quinua. Medellín, Colombia. Recuperado el 11 de enero de 2017, de http://www.bdigital.unal.edu.co/6891/1/52869580._2012.pdf

Noriega, M. (2011). Imaginería cusqueña y religiosidad popular. Cusco.

Olivero, R., Aguas, Y., Mercado, I., Casas, D., & Montes, L. (2014). Utilización de la tuna (opuntia ficus-indica) como cuagulante natural en la clarificacion de aguas crudas.

Pacheco, F. (1871). Arte de la Pintura, su Antiguedad y Grandeza. Madrid.

Pascual, E., & Patiño, M. (2002). Restauración de Pintura. Barcelona : Parramón Ediciones, S.A.

Rodríguez, J. (2015). La harina.Recuperado de http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/065023/articulo-pdf

Rodriguez, M. (2010). Imaginería Chilota: Caracterización de la imaginería en el archipiélago de Chiloé. Valencia.

Telias, E. (2015). Sobre la crucifixión y el arte de la imaginería. El sacrifio de la luz. Colección Joaquin Gandarillas Infante, Arte colonial americano. Santiago, Chile.

Vidasostenible.org. (2010). Papel, cartón y madera. Obtenido de http://www.larutadelaenergia.org/pdffvs/GFVSpapelymadera.pdf