

Ensayos sobre materiales de reintegración cromática y su aplicación en una obra de arte¹

Essays on chromatic reintegration materials
and their application in a work of art

Sarai Eli Landa Rojas

sarai.landa@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0001-4706-6520>

RESUMEN

Este estudio presenta un enfoque aplicado y experimental orientado a evaluar el comportamiento de los materiales y técnicas de reintegración cromática sobre una escultura concreta, con el fin de determinar su efectividad y adecuación para la restauración. Se evaluaron formulaciones industriales y manuales en términos de estabilidad, compatibilidad y acabado superficial. Los resultados permitieron seleccionar los materiales más adecuados para la reintegración cromática de una escultura, asegurando la armonía visual y la reversibilidad de la intervención.

Palabras clave: reintegración cromática, estuco, tintas de reintegración, ensayos empíricos, intervención.

ABSTRACT

This study presents an applied and experimental approach aimed at evaluating the behavior of materials and techniques used for chromatic reintegration on a specific sculpture, in order to determine their effectiveness and suitability

¹ Trabajo presentado en el curso "Reintegração Cromática", dictado por Giulia Villela Giovani en la Universidad Federal de Minas Gerais, en el semestre 2025-I.

for restoration. Industrial and manually prepared formulations were assessed in terms of stability, compatibility, and surface finish. The results made it possible to select the most appropriate materials for the chromatic reintegration of a sculpture, ensuring visual harmony and the reversibility of the intervention.

Keywords: chromatic reintegration, stucco, reintegration paints, empirical tests, intervention.

1. Introducción

La reintegración cromática constituye una de las fases más delicadas e importantes dentro de la restauración de bienes culturales, ya que su propósito es restituir los valores estéticos y formales alterados por el tiempo o por daños imprevistos. Para ello, la selección adecuada de materiales y la correcta ejecución de las técnicas deben adaptarse a cada caso, garantizando la estabilidad de la intervención, la armonía visual y la percepción estética de la obra restaurada.

La presente investigación se justifica por la necesidad de establecer criterios técnicos y metodológicos que orienten las intervenciones de reintegración cromática en esculturas policromadas. Dado que esta fase del tratamiento incide directamente en la lectura estética y la preservación material de los bienes culturales, resulta indispensable evaluar rigurosamente la idoneidad de los materiales y procedimientos empleados en los niveles de preparación y en la aplicación de las tintas de reintegración.

El estudio comparativo de los materiales permite generar información experimental que contribuya a la toma de decisiones fundamentadas en principios de compatibilidad, reversibilidad y estabilidad a largo plazo. Asimismo, la sistematización de los resultados obtenidos aporta referencias útiles para futuras intervenciones. Desde una perspectiva formativa, esta investigación refuerza la importancia del aprendizaje basado en la práctica y del análisis crítico de los materiales, fortaleciendo las competencias y habilidades motoras del futuro conservador-restaurador.

En esa línea, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar distintas formulaciones y métodos de aplicación de estucos y tintas, observando su comportamiento en términos de estabilidad física, apariencia visual, acabado superficial y compatibilidad. Con base en estas observaciones, se determinó la idoneidad de los materiales para ejecutar un tratamiento de reintegración cromática en una escultura policromada.

Entre los objetivos específicos se incluyó la experimentación con distintas formulaciones y métodos de aplicación, la selección de materiales compatibles, estables y reversibles, la aplicación de técnicas de reintegración cromática basadas en los principios de discernibilidad y armonía visual, así como el fortalecimiento de habilidades técnicas y la reflexión crítica sobre las decisiones técnicas, estéticas y éticas del proceso.

2. Antecedentes y estado de la cuestión

En toda intervención de conservación y restauración debe existir un orden secuencial y lógico que garantice la adecuada ejecución del trabajo. Appelbaum (2007, p. 19) propone un modelo metodológico en ocho etapas que guía el proceso de tratamiento: primero se caracteriza el objeto, luego se reconstruye su historia y se determina el estado ideal que debería presentar. A continuación, se define un objetivo realista de tratamiento, se seleccionan los materiales y métodos apropiados y se prepara la documentación previa al tratamiento. Posteriormente, se ejecuta la intervención y se elabora la documentación final del tratamiento.

Según estos lineamientos, la selección de materiales y métodos es un paso esencial y siempre previo a la ejecución de cualquier intervención, como tal, su desarrollo debe ser contemplado. Aunque actualmente existe amplia bibliografía y estudios sobre los distintos materiales utilizados en el área, resulta más seguro y confiable realizar ensayos experimentales propios en condiciones similares a la aplicación real, considerando los materiales, las instalaciones y las condiciones ambientales donde tendrá lugar la intervención.

En cuanto a la selección de materiales y métodos, se han propuesto los siguientes lineamientos. Todo material introducido debe, idealmente, poder ser removido en futuras intervenciones, asegurando su retratabilidad (Baldini et al., 1987). Además, la elección de los materiales considera la seguridad humana y ambiental, en conformidad con las buenas prácticas de conservación-restauración, las cuales recomiendan el uso exclusivo de productos que, según el conocimiento actual, no representen riesgo para las personas, el patrimonio cultural ni el medio ambiente (Confederación Europea de Organizaciones de Conservadores, 2002, p. 3; Tacón, 2009, p. 16). No obstante, no siempre es posible escoger la opción más segura o sustentable, por lo que se opta por seleccionar aquella que represente el menor riesgo tanto para la obra como para las personas.

Diversos autores como Casazza (1981), Baldini (2002), Rodrigues y Grossi (2007) y Bailão (2011) destacan la importancia de la compatibilidad entre los materiales empleados y el original, así como la influencia del estuco sobre la apariencia final de la obra. En el caso de lagunas superficiales, la percepción visual de la intervención depende en gran medida del contraste entre la zona reintegrada y el material original, concepto que se relaciona con la noción de “figura-fondo” propuesta por Brandi (1961, pp. 149-151). Para cumplir con la doble exigencia estética e histórica, la reintegración debe ser fácilmente identificable, respetando los elementos originales de la obra y asegurando que la intervención no altere la lectura visual de la misma.

En el caso de la reintegración cromática o pictórica, esta es una operación específicamente de la restauración que busca restituir la imagen sin alterarla de modo arbitrario (Baldini y Casazza, 1983, p.43). Existen dos tipos de reintegración cromática: (1) discernible o mimética y (2) no discernible (Bailão, 2011), siendo la primera aquella que tiene como objetivo imitar los colores y texturas de tal forma que sean invisibles al observador. Mientras que la reintegración discernible busca restablecer el potencial expresivo de la obra, así como mostrar con honestidad los deterioros que el objeto ha sufrido a lo largo del tiempo.

En cuanto a los criterios adoptados para la reintegración cromática, estos varían también según el soporte y las condiciones de la obra, como la extensión y la cantidad de lagunas, factores que determinan tanto la necesidad o no de intervención como la selección de la técnica a emplear. Tal como explica la misma autora, cuando una pintura presenta más del 50% de pérdidas, la reintegración debe realizarse mediante una técnica diferenciada, pues de otro modo se corre el riesgo de generar una falsificación. No obstante, si más de la mitad de la superficie es reintegrada de manera discernible, puede producirse una desfiguración de la imagen original.

Los criterios adoptados para la reintegración cromática de esculturas no son necesariamente los mismos que se aplican en las pinturas de caballete. En los bienes tridimensionales, la obra puede conservar su legibilidad formal incluso ante pérdidas pictóricas parciales, ya que el volumen y la forma permanecen intactos (Philippot y Taubert, 1970). Quites (2019) al describir las lagunas presentes en la escultura *Nossa Senhora da Conceição*, perteneciente a la Iglesia Matriz de Santo Antonio en Minas Gerais señala que la preparación blanca era la capa que más interfería en la lectura de la obra, ya que, debido a su luminosidad, transformaba el fondo en forma a diferencia de las lagunas de mayor profundidad que se integraban adecuadamente con el resto de la pieza. Según la autora, resulta más objetivo clasificar las pérdidas con base en los siguientes criterios: cuantificación, referida al número y extensión de las lagunas, y la cualificación relacionada con el tipo de pérdida, que no siempre tiene que ver con una pérdida material, como se menciona arriba.

3. Metodología

3.1. Ensayos preliminares

Se elaboraron dos prototipos con el objetivo de comparar el comportamiento de los materiales sobre soportes distintos: una placa de MDF de 40 × 20 cm con 6 mm de espesor, y un lienzo de ligamento plano, montada en bastidor de madera

con las mismas dimensiones. En ambas superficies se trazó una cuadrícula compuesta por 50 cuadrantes de 4×4 cm, con el fin de organizar las áreas de prueba y mantener control sobre las variables.

La división se realizó de la siguiente manera: (a) 1.^a columna: área de control sin aplicación, destinada a observación visual comparativa, (b) 2.^a columna: aplicación de capa espesa de estuco (*impasto*), (c) 3.^a columna: aplicación normal según las indicaciones del fabricante, (d) 4.^a columna: aplicación normal seguida de lijado, y (e) 5.^a columna: aplicación normal, lijado y posterior aplicación de tintas de reintegración cromática.

Por su parte, los estucos utilizados se dividieron en dos grupos principales: (a) Industriales: yeso acrílico, base acrílica para artesanato, pasta de modelado, masa acrílica, masa corrida y masa F12; estos productos son emulsiones, resinas y/o copolímeros acrílicos, y (b) Formuladas en laboratorio, preparadas con concentraciones específicas de adhesivos, y cargas minerales: (1) Acetato de polivinilo (PVA) + Metilcelulosa al 3% (1:2) + Carbonato de calcio; (2) Acetato de polivinilo (PVA) + Metilcelulosa al 3% (1:1) + Carbonato de calcio, (3) Cola de conejo al 10% en agua + Carbonato de calcio; y (4) Formulación desarrollada por el Grupo Oficina do Restauro, compuesta por agua destilada, alcohol polivinílico, carbonato de calcio, masa corrida, cola blanca y fungicida. Posteriormente al secado, se procedió a lijar los estucos de las columnas 4 y 5 con lijas de grano 150 y 400.

Para la aplicación de las tintas, la quinta columna de cada prototipo fue subdividida en cinco franjas de igual dimensión, destinadas a los siguientes materiales: (a) Pigmentos aglutinados con Paraloid B-72 al 20% en xileno (pigmento barniz); (b) Tinta *Burnt Sienna* (PR101, PBK11) de la marca *Charbonnel Restauration Restoring Colours* (tinta de restauración); (c) Tinta *Permanent Rose/Magenta* (PV19/PR122) de la marca *Royal Talens* (guache); (d) Tinta *Hansa Yellow Light* (PY3) de la marca *Golden Artist Colors* (acuarela); (e) Tinta *Ultramarine Blue* (PB29) de la marca *Gamblin Conservation Colors* (tinta de restauración). Cada tinta fue diluida en un solvente distinto: agua desionizada (guache), alcohol etílico (acuarela), alcohol isopropílico (tinta de restauración *Gamblin*) y xileno (pigmento barniz y

tinta de restauración *Charbonnel*). En el caso del pigmento barniz, este fue macedado en el laboratorio, mezclando los pigmentos secos en el aglutinante.

Todos los procedimientos fueron documentados fotográficamente, con registros antes, durante y después de la aplicación, para la comparación visual de textura, absorción, adherencia y acabado final. Los resultados obtenidos en los prototipos permitieron identificar las formulaciones más estables y compatibles para su posterior uso en una escultura policromada. La elección de este soporte tridimensional se justificó por la necesidad de verificar el desempeño real de los materiales en condiciones de volumen, relieve y variación de luz, factores imposibles de reproducir completamente en una obra plana como los documentos gráficos o las pinturas sobre caballete.

3.2. Intervención en escultura policromada

La escultura intervenida es una pieza en yeso policromado con acabado dorado y autor desconocido, actualmente conservada en el Laboratorio de Conservación y Restauración de Pinturas (LaP/CECOR/EBA/UFMG). Presenta un buen estado de conservación, con aproximadamente un 98% de integridad. Las pérdidas son principalmente superficiales y se localizan en la capa pictórica, especialmente en áreas del resplandor y en las figuras humanas. Las lagunas, son de pequeñas dimensiones (0,3–2,5 cm), presentan bordes estables y contornos geométricos u orgánicos según la zona. Se detectaron también restos de intervenciones anteriores, como una repintura y la aplicación de PVA para estabilizar una fisura, actualmente sin riesgo.

La pieza mostraba una leve acumulación de polvo, por lo que se recomendó realizar una limpieza superficial, seguida del estucado y de la reintegración cromática de las lagunas, respetando los tonos originales —ocres, dorados y marrones— así como las volumetrías y el brillo característico del acabado metálico. Tras el diagnóstico y la documentación fotográfica, se procedió a establecer el plan de intervención y a la selección de materiales, fundamentados tanto en la teoría como en los resultados de los ensayos previos. La intervención se desarrolló en tres etapas

principales: limpieza superficial, estucado y reintegración cromática. La limpieza se realizó con hisopos saturados en agua desionizada, con el objetivo de remover el polvo superficial.

En la escultura en cuestión, las lagunas observadas son, en su mayoría, superficiales, aunque se registraron algunos casos puntuales de mayor profundidad. A pesar de su reducida dimensión y de no comprometer la lectura formal de la obra, estas pérdidas dejan expuesto el soporte de yeso blanco, cuya alta luminosidad, sumada a la diferencia volumétrica provocada por la pérdida material, hace que las áreas afectadas destaquen notablemente respecto al resto de la superficie. Por ello, se consideró necesaria la realización del estucado y de la reintegración cromática, incluso ante un bajo porcentaje de pérdida.

Para el estucado, se utilizó una masa preparada a base de cola de conejo y carbonato de calcio. La cola fue previamente preparada en concentración de 10% en agua y calentada en baño maría antes del uso, cuidando que el agua no alcanzara el punto de ebullición, ya que el exceso de calor compromete sus propiedades adhesivas. En cuanto a las proporciones, estas no siguieron medidas exactas; sin embargo, la cantidad de carga (carbonato de calcio) empleada fue superior a la comúnmente utilizada en superficies bidimensionales. La aplicación se realizó con espátula, adaptando el material para reproducir los relieves característicos de la pieza. Finalmente, se efectuó el acabado y refinamiento con lijas, bisturís e hisopos embebidos en agua desionizada, con el fin de suavizar texturas y eliminar los excesos fuera de los límites de las lagunas.

La reintegración cromática se realizó exclusivamente con acuarelas *Talens Art Creation* ya que son un producto que según el fabricante presenta una alta resistencia a la luz por lo que no sufrirá alteraciones cromáticas significativas en un mínimo de 100 años, siempre y cuando se mantenga la pieza en condiciones adecuadas de museo. En primera instancia, se aplicó una fina capa de *Burnt Umber* 409 (PR101, PBk6) y *Yellow Ochre* 227 (PY42), diluidas en agua en forma de “aguada”, sobre las zonas estucadas, con el objetivo de atenuar el blanco del estuco aplicado y crear una base tonal neutra, favoreciendo la integración cromática posterior.

Se empleó posteriormente una variación de la técnica de selección de efecto oro, tradicionalmente caracterizada por la aplicación de pequeños trazos de colores específicos para reproducir la tonalidad del dorado con hoja metálica (Casazza, 1981, pp.12-28 y Baldini 2002 pp.25-27, 164). En esta intervención, se mantuvo la misma secuencia de colores (amarillo, rojo, verde y opcionalmente castaño) pero aplicando los colores a modo de puntillismo en lugar de trazos.

Los colores utilizados fueron: (1) *Yellow 200* (PY154, PO62) – amarillo, (2) *Scarlet 334* (PR254, PV19) – rojo, (3) *Deep Green 602* (PG7, PY154) – verde, aplicado en cantidad ligeramente superior por la tonalidad fría del dorado original, y como tono final (4) castaño, se mezclaron los tonos verde y rojo con un poco de *Yellow Ochre 227*, evitando aplicar directamente *Burnt Umber*, dado que los pigmentos tierra presentan granulación gruesa y baja luminosidad (Bailao, 2015, p.280).

4. Resultados

Los resultados del ensayo de estuco fueron organizados en tablas individuales utilizando una escala numérica estandarizada, lo que permitió realizar una comparación objetiva entre los materiales analizados. Se evaluaron diversos criterios relacionados con su comportamiento técnico, tales como la facilidad de preparación y aplicación, la capacidad de formar empaste, la cobertura, la flexibilidad, la adherencia al soporte, la contracción, el tiempo de secado y la facilidad de lijado y acabado superficial.

Se observó que los estucos elaborados con carbonato de calcio aglutinado en cola de conejo y la masa acrílica presentaron el mejor desempeño general, mostrando buena cohesión, adherencia y estabilidad durante las pruebas. En contraste, los estucos preparados con carbonato de calcio aglutinado con metilcelulosa y acetato de polivinilo (PVA) obtuvieron un rendimiento inferior en comparación con los demás materiales, principalmente por su menor capacidad de cohesión y acabado superficial menos uniforme.

Durante la aplicación de las tintas de reintegración cromática, se evaluó el comportamiento de las masas de nivelación respecto a la absorción de los materiales colorantes. Según las observaciones, las masas se clasificaron de la siguiente manera: (a) alta absorción: Cola de Conejo al 10% + Carbonato de Calcio y Oficina del Restauero, (b) absorción intermedia: masa Acrílica, masa Corrida y masa F-12, y (c) baja absorción: yeso acrílico, base acrílica para artesanato, pasta de modelado y las masas de PVA + Metilcelulosa con Carbonato de Calcio.

Para el análisis de las tintas, se consideraron aspectos como la facilidad de preparación y aplicación, la interacción superficial con las masas, alteraciones cromáticas, el nivel de cobertura obtenido y el acabado. El pigmento barniz elaborado manualmente requirió más tiempo de preparación por su carácter artesanal y el uso obligatorio de equipos de protección debido a la toxicidad del solvente. No obstante, presentó una excelente capacidad de cobertura, buena adhesión, ausencia de alteraciones cromáticas perceptibles y acabado mate, aunque su tiempo de secado fue prolongado.

La tinta *Burnt Siena* (PR101, PBK11) de la línea *Charbonnel Restauration* se presentó como un producto industrial listo para uso, requiriendo únicamente disolución en xileno. Mostró cobertura intermedia, buena adherencia y estabilidad cromática en todas las masas, con tiempo de secado moderado y acabado mate. Asimismo, la tinta *Permanent Rose/Magenta* (PV19/PR122) de *Royal Talens* se preparó fácilmente mediante dilución en agua. Mostró cobertura intermedia, buena adhesión y leves alteraciones cromáticas en algunas masas (Pasta para Modelagem, Massa F-12 y PVA + CMC con carbonato de calcio), lo cual se atribuye a la tonalidad grisácea de las primeras y a la transparencia de la tercera. El secado fue moderado y el acabado, mate.

A su vez, la tinta *Hansa Yellow Light* (PY3) de Golden Artist Colors, también de preparación sencilla con dilución en alcohol etílico, se comportó como una acuarela con bajo poder de cobertura, presentando alteraciones cromáticas similares a las observadas con la tinta anterior en las mismas masas. El tiempo de secado fue rápido y el acabado, mate. Finalmente, la tinta *Ultramarine Blue* (PB29)

de Gamblin Conservation Colors, industrializada y lista para uso, requirió solo dilución en alcohol isopropílico. Mostró bajo poder de cobertura, buena compatibilidad con todas las masas, ausencia de alteraciones cromáticas y un secado rápido, con acabado de bajo brillo.

En conjunto, los resultados demuestran que todas las tintas presentaron compatibilidad satisfactoria con las distintas masas de nivelación, variando principalmente en cobertura, comportamiento cromático y tiempo de secado, factores influenciados directamente por la naturaleza del aglutinante y del solvente empleado. En base a lo observado se decidió utilizar el estuco elaborado a partir de Carbonato de Calcio aglutinado en cola de conejo, debido a su buen desempeño general, inocuidad y compatibilidad con el soporte original de la obra. De igual modo, como tinta de restauración se utilizaron acuarelas de alta calidad, debido, nuevamente a la inocuidad que estas mostraron y al hecho de que el bajo poder de cubrimiento permite un mayor control al momento de aplicación pues la opacidad es construida a través de la superposición de capas.

En términos generales, los resultados obtenidos en la intervención fueron satisfactorios, tanto desde el punto de vista técnico como estético, en relación con el proceso de reintegración cromática de la escultura. El nivelado de las lagunas presentó buena adherencia y estabilidad, con un acabado acorde a las formas tridimensionales de la pieza. La aplicación cuidadosa de la masa de nivelado, siguiendo el relieve y las formas complejas de la escultura, contribuyó significativamente a un resultado discreto y armónico. En cuanto a la reintegración cromática, la técnica seleccionada cumplió con el objetivo de lograr un adecuado grado de integración visual, sin comprometer la discernibilidad de las áreas intervenidas. El uso de acuarela garantizó la reversibilidad del material y permitió mantener la diferenciación entre los elementos originales y los añadidos.

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos en los dos ensayos evidenciaron que la selección de materiales para la reintegración cromática y el acabado superficial debe realizarse con

criterio, considerando tanto las características individuales de cada producto como su interacción con los demás.

En el caso de las masas de nivelación, se observó que las industrializadas ofrecen practicidad al estar listas para su uso, aunque limitan el control del restaurador respecto a su formulación, dado que la proporción exacta de los componentes no es conocida. Por el contrario, las masas preparadas manualmente permiten un control total de la composición, lo que favorece la compatibilidad y el desempeño técnico. Sin embargo, requieren mayor atención durante su preparación, ya que posibles errores pueden comprometer el resultado final. Por ello, la elección de la masa debe considerar las características específicas de la obra, así como criterios de compatibilidad fisicoquímica, estabilidad y acabado, puesto que no existe un material universalmente adecuado.

En relación con las tintas, cada producto presenta propiedades distintas, como cobertura, brillo y resistencia a la degradación. No obstante, el factor más relevante en la selección de la tinta es su compatibilidad con el soporte y con la masa de nivelación. Las pruebas demostraron que las tintas interactúan de manera variable con las diferentes masas, pudiendo producirse alteraciones cromáticas, variaciones en la absorción y diferencias en la adherencia. Estos resultados refuerzan la importancia de evaluar previamente la compatibilidad entre todos los materiales involucrados y de asegurar un nivelado adecuado, ya que el acabado influye directamente en el desempeño y en el aspecto final de la reintegración cromática.

La intervención realizada en la escultura, precedida por los ensayos con estucos y tintas de reintegración, permitió un mayor desarrollo técnico y crítico. Los resultados obtenidos en dichos ensayos orientaron la selección de los materiales y métodos aplicados en la obra, garantizando decisiones fundamentadas en criterios de compatibilidad, estabilidad y adecuación estética.

Más que un ejercicio técnico, la intervención se configuró como un proceso reflexivo constante sobre las decisiones materiales y metodológicas, guiado por los principios de compatibilidad, reversibilidad, discernibilidad e inocuidad. En el caso de las esculturas, estas decisiones resultaron especialmente desafiantes, re-

velando las particularidades que presenta la reintegración cromática en superficies metálicas como la de la obra tratada.

La práctica también evidenció la importancia de evaluar con criterio las necesidades reales de intervención, reconociendo que no toda laguna compromete la lectura formal de la obra; sin embargo, en determinados contextos, el contraste visual puede justificar el nivelado y la reintegración cromática. Asimismo, el ejercicio práctico permitió comprender mejor el comportamiento de los materiales —como la masa de nivelación y las acuarelas— y la necesidad de adaptar las técnicas tradicionales a las características de la pieza y a los objetivos específicos de la intervención.

Referencias bibliográficas

- Appelbaum, B. (2007). *Conservation treatment methodology*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Bailão, A. (2011). As técnicas de reintegração cromática na pintura: revisão historiográfica. *Ge-conservacion*, 2, 45–65.
- Bailão, A. (2015). *Critérios de intervenção e estratégias para a avaliação da qualidade da reintegração cromática em pintura* [Tese de doutorado, Universidade Católica Portuguesa, Escola das Artes]. <http://hdl.handle.net/10400.14/20111>
- Baldini, U. (2002). *Teoría de la restauración* (Vol. 1). Guipúzcoa: Editorial Nerea.
- Baldini, U. y Casazza, O. (1983). *El Crucifijo de Cimabue*. Italia: C. Olivetti & C.
- Baldini, U., et al. (1987). *Carta de 1987 de la conservación y restauración de los objetos de y cultura*. https://www.academia.edu/40377383/CARTA_DE_1987_DE_LA_CONSERVACION_Y_RESTAURACION
- Brandi, C. (1961). Il trattamento delle lacune della gestalt psychologie. En *XX International Congress of History of Art* (pp. 149–151).
- Casazza, O. (1981). *Il restauro pittorico nell'unità di metodologia*. Firenze: Nardini Editore.
- Casazza, O. (1989). *Il restauro pittorico nell'unità di metodologia*. Firenze: Nardini Editore.
- Confederación Europea de Organizaciones de Conservadores. (2002). *Directrices profে-*

sionales de E.C.C.O: la profesión y su código ético. Recuperado el 1 de junio de 2025, de https://geiic.com/files/Cartasydocumentos/2002_directrices_%20profesionales_de_ecco_la_profesion_y_su_codigo_etico.pdf

Philippot, P. (1970). Problèmes esthétiques et archéologiques de conservation des sculptures polychromes. En G. Thomson (Ed.), *Conservation of stone and wooden objects – Preprints of the conference on the conservation of stone and wooden objects* (2ª ed., Vol. 2, pp. 59–62). London: International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. (Traducción al español: J. Paul Getty Trust y Proyecto Regional de Patrimonio Cultural y Desarrollo PNUD/UNESCO)

Quites, M. (2019). *Esculturas devocionais: reflexões sobre critérios de conservação restauração*. São Jerônimo.

Rodrigues, J. D., & Grossi, A. (2007). Indicators and ratings for the compatibility assessment of conservation actions. *Journal of Cultural Heritage*, 8(1), 32–43. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2006.04.007>

Tacón, J (2009). *La restauración en libros y documentos: técnicas de intervención*. Ollero y Ramos

Taubert, J. (1970). The conservation of wood. En G. Thomson (Ed.), *Conservation of stone and wooden objects – Preprints of the conference on the conservation of stone and wooden objects* (2ª ed., Vol. 2, pp. 81–86). London: International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. (Traducción al español: J. Paul Getty Trust y Proyecto Regional de Patrimonio Cultural y Desarrollo PNUD/UNESCO)

Anexos²

Figura 1

Estucos industriales.



Figura 2

Insumos para la preparación de los estucos formulados en laboratorio.



2 Todas las figuras y las tablas son de elaboración propia.

Figura 3

Tintas.



Figura 4

Prototipos antes de la aplicación de materiales.

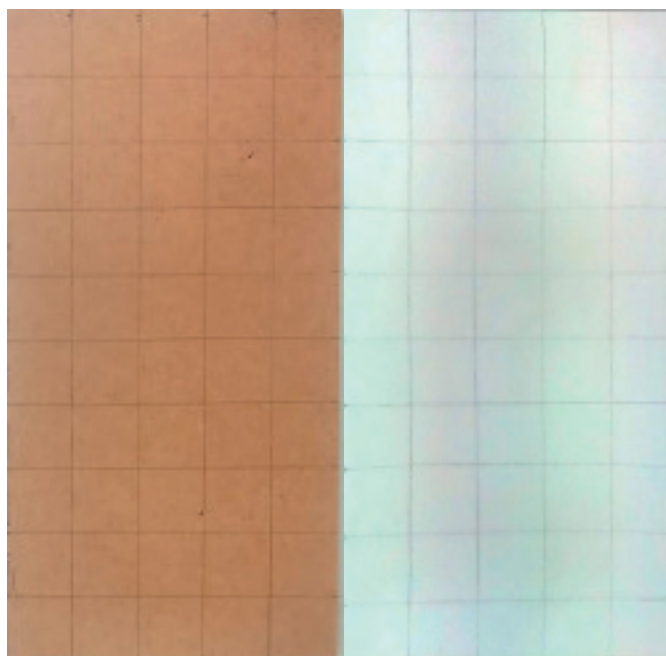


Figura 5

Prototipos después de la aplicación de los materiales.



Figura 6

Diagrama de distribución de los estucos.

Gesso acrílico	Vacio	Empaste	normal	normal + lijado	normal + lijado + tinta
Base acrílica para artesanato	Vacio	Empaste	normal	normal + lijado	normal + lijado + tinta
Pasta para modelagem	Vacio	Empaste	normal	normal + lijado	normal + lijado + tinta
Massa Acrílica	Vacio	Empaste	normal	normal + lijado	normal + lijado + tinta
Massa corrida	Vacio	Empaste	normal	normal + lijado	normal + lijado + tinta
Massa F-12	Vacio	Empaste	normal	normal + lijado	normal + lijado + tinta
Massa Oficina de Restauero	Vacio	Empaste	normal	normal + lijado	normal + lijado + tinta
PVA+ metilcelulose+ CaCO ₃ (1:2)	Vacio	Empaste	normal	normal + lijado	normal + lijado + tinta
PVA+ metilcelulose+ CaCO ₃ (1:1)	Vacio	Empaste	normal	normal + lijado	normal + lijado + tinta
Cola de coelho + CaCO ₃	Vacio	Empaste	normal	normal + lijado	normal + lijado + tinta

Figura 7

Diagrama de distribución de las tintas.

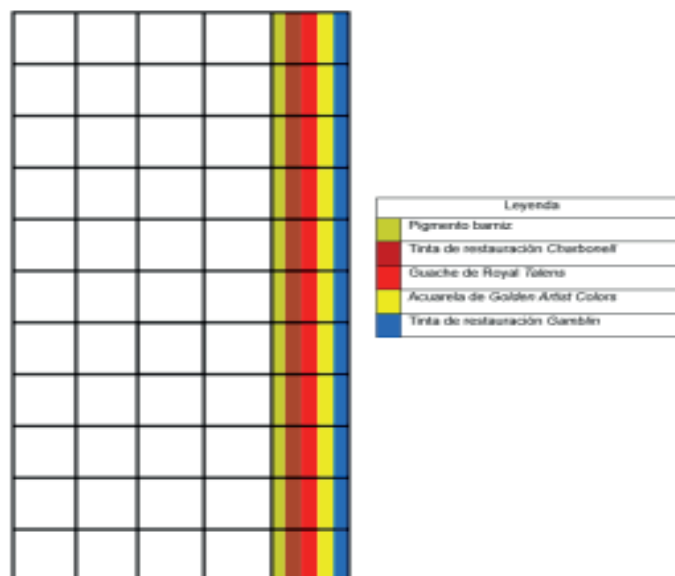


Figura 8

Reintegración cromática en escultura policromada.

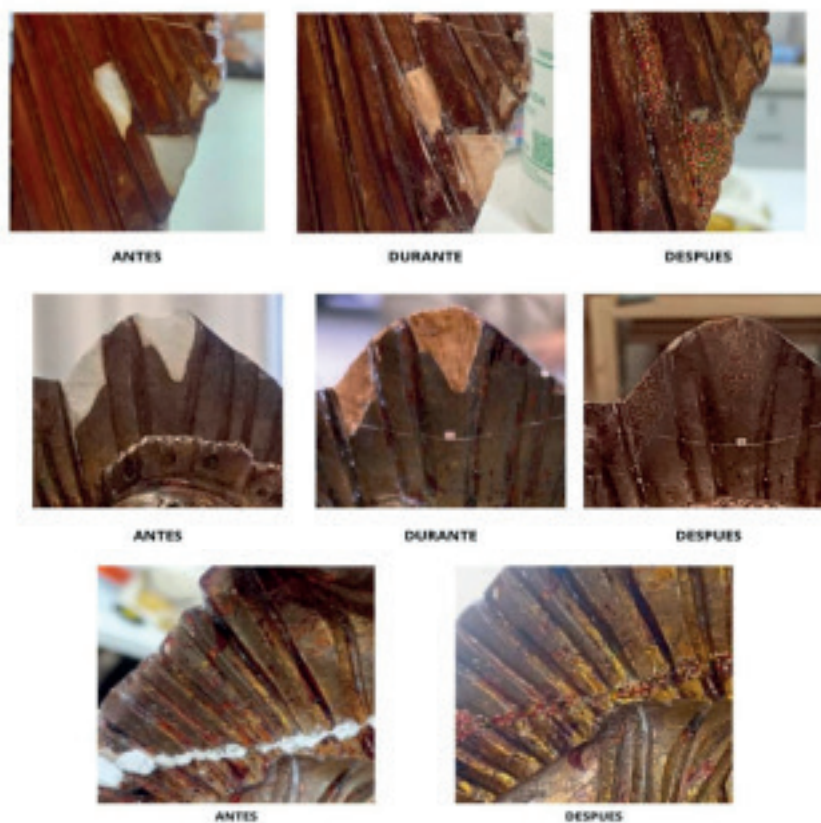


Tabla 1*Escala numérica para la evaluación de los estucos.*

1	2	3	4	5
Pésimo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno

Tablas 2 al 11*Resultados de los ensayos con estucos.*

Estuco	Yeso acrílico	
Criterios	Facilidad de preparación y aplicación	5
	Capacidad de empaste	4
	Cobertura	3
	Flexibilidad	3
	Tempo de secado equilibrado	3
	Adherencia al soporte	4
	Baja contracción	3
	Facilidade de lixamento e acabado superficial	4

Massa	Base Acrílica para Artesanato	
Criterios	Facilidad de preparación y aplicación	5
	Capacidad de empaste	2
	Cobertura	4
	Flexibilidad	2
	Tempo de secado equilibrado	2
	Adherencia al soporte	3
	Baja contracción	2
	Facilidade de lixamento e acabado superficial	4

Estuci	Pasta de modelado	
Criterios	Facilidad de preparación y aplicación	4
	Capacidad de empaste	5
	Cobertura	4
	Flexibilidad	4
	Tempo de secado equilibrado	4
	Adherencia al soporte	5
	Baja contracción	4
	Facilidade de lixamento e acabado superficial	3

Estuco	Masa acrílica	
Criterios	Facilidad de preparación y aplicación	5
	Capacidad de empaste	5
	Cobertura	5
	Flexibilidad	3
	Tempo de secado equilibrado	4
	Adherencia al soporte	5
	Baja contracción	4
	Facilidade de lixamento e acabado superficial	5

Estuco	Masa corrida	
Criterios	Facilidad de preparación y aplicación	4
	Capacidad de empaste	5
	Cobertura	5
	Flexibilidad	3
	Tempo de secado equilibrado	4
	Adherencia al soporte	4
	Baja contracción	4
	Facilidade de lixamento e acabado superficial	5

Estuco	Masa F-12	
Criterios	Facilidad de preparación y aplicación	3
	Capacidad de empaste	4
	Cobertura	3
	Flexibilidad	5
	Tempo de secado equilibrado	4
	Adherencia al soporte	4
	Baja contracción	5
	Facilidade de lixamento e acabado superficial	5

Estuco	Masa Oficina de Restauro	
Criterios	Facilidad de preparación y aplicación	5
	Capacidad de empaste	3
	Cobertura	5
	Flexibilidad	3
	Tempo de secado equilibrado	4
	Adherencia al soporte	4
	Baja contracción	3
	Facilidade de lixamento e acabado superficial	5

Estuco	PVA + metilcelulosa + Carbonato de Calcio (1:2)	
criterios	Facilidad de preparación y aplicación	5
	Capacidad de empaste	1
	Cobertura	3
	Flexibilidad	4
	Tiempo de secado equilibrado	3
	Adherencia al soporte	5
	Baja contracción	4
	Facilidade de lixamento e acabado superficial	4

Estuco	PVA + metilcelulosa + Carbonato de Calcio (1:1)	
Criterios	Facilidad de preparación y aplicación	5
	Capacidad de empaste	1
	Cobertura	2
	Flexibilidad	4
	Tempo de secado equilibrado	3
	Adherencia al soporte	5
	Baja contracción	4
	Facilidade de lixamento e acabado superficial	4

Estuco	Cola de conejo + Carbonato de Calcio	
Criterios	Facilidad de preparación y aplicación	5
	Capacidad de empaste	5
	Cobertura	4
	Flexibilidad	4
	Tempo de secado equilibrado	4
	Adherencia al soporte	5
	Baja contracción	4
	Facilidade de lixamento e acabado superficial	3

Tabla 12*Resultados del ensayo con tintas.*

Tinta	Preparación y aplicación	Cobertura	Alteraciones cromáticas	Secado	Acabado
Acuarela	Sencilla (diluida en alcohol etílico)	Baja,	Leves en Pasta de Modelaje, F12 y PVA + metilcelulosa	Rápido	Mate
Guache	Muy sencilla (agua desionizada)	Baja-media	Leves en Pasta de Modelaje, F12 y PVA + metilcelulosa	Rápido	Mate
Tinta de restauración Gamblin	Sencilla (alcohol isopropílico)	Baja (propia del pigmento)	Ninguna	Rápido	Mate
Tinta de restauración Charbonnel	Sencilla (diluida en xileno, requiere EPI)	Media	Ninguna	Modificado	Mate
Pigmento Barniz	Compleja y demandante (requiere solvente constante, uso de EPI)	Alta	Ninguna	Rápido	mATE