

Bibliographica Americana

Revista Interdisciplinaria de Estudios Coloniales



DICIEMBRE 2021

17

LA TÉCNICA PICTÓRICA EN LA PINTURA MURAL DE LA IGLESIA COLONIAL DE ORURILLO (PERÚ)

Valeria P. Careaga
CONICET / UBA - Argentina
Gala Frecia Maudet
CONICET / UBA - Argentina
Diana M. Castellanos Rodríguez
UBA - Argentina
Gabriela Siracusano
CONICET / UNTREF - Argentina
gasiracusano@gmail.com
Marta S. Maier
CONICET / UBA / UNTREF
maier@qo.fcen.uba.ar

Resumen

En este trabajo investigamos la técnica pictórica de las pinturas murales de la iglesia de la Santa Cruz de Nuestra Señora del Rosario de la localidad de Orurillo en Perú. Las pinturas, que pueden datarse entre el siglo XVII y XVIII, presentan motivos florales, roleos y grandes franjas que imitan textiles que cubren toda la nave y la sacristía. A partir del análisis químico de micromuestras extraídas de dichas pinturas, identificamos una base de preparación de sulfato de calcio (yeso y anhidrita) y una técnica pictórica al seco con una *tempera grassa* como aglutinante de los pigmentos. La identificación de una cola animal en las muestras, sugiere su uso como imprimación de la base de preparación. Esta técnica, coincidente con la de pinturas murales de iglesias coloniales andinas de Chile y Bolivia indicaría una práctica pictórica en común para la manufactura de pinturas murales en estos templos.

Palabras clave: *Tempera grassa* - pintura al seco - cola animal - huevo - yeso

Abstract

In this work we have investigated the pictorial technique of the wall paintings of the church of the Holy Cross of Our Lady of the Rosary in the town of Orurillo in Peru. The paintings that can be dated between the 17th and 18th centuries depict floral motifs, roleos and large stripes that imitate textiles, which cover the entire nave and sacristy. From the chemical analysis of micro-samples extracted from these paints, we identified a preparation layer of calcium sulfate (gypsum and anhydrite) and a seco painting technique with a *tempera grassa* as the pigment binder. The identification of animal glue in the samples suggests its use as a primer on the preparation layer. This technique, coincident with that of wall paintings of Andean colonial churches in Chile and Bolivia points to a common pictorial practice for the manufacture of wall paintings in these temples.

Recibido: 14/07/21

Aceptado: 07/10/21

Introducción

La pintura mural se ha desarrollado en la arquitectura civil y religiosa en el Virreinato del Perú desde el comienzo del dominio español en este territorio (de Mesa y Gisbert 1982, Flores Ochoa, Kuon y Samanez 1993). En ciudades como Cusco y Potosí, o en pequeños poblados en montañas o valles, esta técnica pictórica se utilizó para cubrir las paredes internas de las casas, como también los muros externos e internos de iglesias y capillas con programas iconográficos que contribuirían a la transmisión del dogma católico y la promoción del proceso de evangelización, especialmente de los nativos que vivían en los denominados pueblos de indios, alejados de los principales centros urbanos (Fundación Altiplano 2012; Campos Pereira, Guzmán Schiappacasse y Corti 2018). Si bien este proceso continuó durante siglos, es durante el siglo XVIII cuando podemos identificar la propagación de algunas campañas para la realización de pinturas murales a lo largo de la Ruta de la Plata. Esta ruta era una antigua vía utilizada para el transporte y comercio de plata y otros minerales, desde el Cerro Rico de Potosí en Bolivia a la ciudad portuaria de San Marcos de Arica sobre el océano Pacífico en el Chile actual. Asimismo, es posible reconocer la proliferación de pinturas murales en iglesias de la región cuzqueña para la misma época. La mayoría de los templos andinos, construidos con paredes de ladrillos de adobe sobre cimientos de piedra, fueron decorados con pinturas murales que exhibían imágenes de la vida de Cristo, la Virgen María y los santos, junto con mensajes en escenas aleccionadoras como el Juicio final o el Infierno, rodeadas por motivos ornamentales, como flores, cestos de frutos, pájaros, roleos y grutescos (de Mesa y Gisbert 1982; Flores Ochoa, Kuon y Samanez 1993). El propósito de estas pinturas habría sido el de reafirmar el control del poder religioso sobre la población nativa (Guzmán, Corti y Pereira 2017).

En el marco de una investigación interdisciplinaria llevada a cabo por un grupo de historiadores de arte, químicos y restauradores se realizó un relevamiento de las pinturas murales de iglesias andinas en los actuales territorios de Bolivia, Chile y Perú. Los objetivos de las cuatro campañas realizadas entre 2012 y 2015 comprendieron el registro de los programas iconográficos de las pinturas murales de los templos y la extracción de alrededor de cien micro muestras para el estudio de sus materiales y la técnica pictórica. Así, mediante técnicas de microscopía electrónica de barrido con microsonda de detección de rayos X (SEM-EDS) y microscopía Raman se identificaron pigmentos tradicionales del arte colonial, como índigo, oropimente, óxidos de hierro como hematita y goethita que son componentes de ocre de distintas tonalidades de rojo y amarillo, esmalte, bermellón, negro a base de carbón vegetal y la laca del colorante rojo extraído de la hembra del insecto *Dactylopius coccus*, conocido como cochinilla (Tomasini et al. 2016, 2018; Guzmán et al. 2016). Un hallazgo novedoso fue la identificación y caracterización de los minerales brocantita y antlerita utilizados como pigmentos verdes en las pinturas murales de las iglesias de Nuestra Señora de Andamarca (Bolivia) (Tomasini et al. 2016), San Andrés de Pachama (Chile) (Tomasini et al. 2018) y San José de Soracachi y Santiago de Callapa en Bolivia (Tomasini et al. 2021). Estos sulfatos básicos de cobre no habían sido reportados anteriormente para el arte colonial andino. Por otra parte, el análisis mediante microscopía óptica de micro muestras extraídas de las pinturas murales de estas iglesias reveló una técnica sencilla consistente en la aplicación de la mezcla pigmentaria sobre una capa de sulfato de calcio (yeso y anhidrita) como base de preparación extendida sobre el adobe de las paredes de ambos templos. La identificación de una emulsión de aceite vegetal y huevo como aglutinantes (*tempera grassa*) de los pigmentos indicó el uso de una técnica de pintura al seco sobre la base de preparación (Tomasini et al. 2016, 2018). Por otra parte, el análisis mediante técnicas avanzadas de espectrometría de masa de micro muestras de las pinturas murales de las iglesias de Andamarca, Pachama y Parinacota (Levy et al. 2018, 2021) reveló la presencia de cola animal, la cual habría sido utilizada como imprimación de la capa preparatoria de yeso antes de la aplicación de la mezcla de pigmentos y aglutinantes, de acuerdo con los tratados de la época (Pacheco 1982, 75). En particular, en las muestras de pintura mural de las iglesias de Pachama y Parinacota se identificaron proteínas de músculo junto con las de colágeno que son características de la cola animal (Levy et al. 2021). Esto indicaría una elaboración de la cola a partir de desechos de animales como piel, tendones o huesos con restos de músculo.

La identificación de péptidos correspondientes a colágeno de *Bos taurus* (vaca) y *Vicugna pacos* (llama) en estas muestras confirma la utilización de restos de ambas especies animales en la preparación de la cola, al mismo tiempo que remite a una manufactura local, ya que tanto llamas como vacunos eran criados en diferentes localidades en la Puna (de France 2012, 12).

Con el objeto de extender nuestro trabajo de investigación sobre la técnica de pintura mural a iglesias coloniales andinas en el sudeste del actual Perú e indagar sobre una práctica pictórica común en la región, en este trabajo analizamos micro muestras extraídas de pinturas murales de la iglesia de la Santa Cruz de Nuestra Señora del Rosario de la localidad de Orurillo, ubicada en la provincia de Melgar (ex Ayaviri) en el departamento de Puno a 3938 msnm. Esta localidad pertenece a la prelatura de Ayaviri y fue habitada tempranamente por diferentes etnias, entre ellas los canas. La iglesia data del siglo XVI, dato que ofrece su pila bautismal fechada en 1571. Se trata de un templo de una sola nave con un retablo mayor de estilo barroco y grandes cuadros con temáticas religiosas, entre los cuales se halla un *Juicio Final*. La pintura mural con motivos florales y roleos, junto con grandes franjas que imitan textiles –típico motivo en el área andina–, recorre toda la nave y la sacristía. Dichas pinturas pueden datarse entre el siglo XVII y XVIII, algunas de las cuales se las ha vinculado con el círculo del pintor Isidoro Francisco de Moncada para 1760 (de Mesa y Gisbert 1982, 223; Garr 1972, 30-31; Sánchez-Albornoz 1989, 167-179).

Metodología

Muestras de pinturas murales

Se recolectaron once micro muestras de pinturas murales de la nave principal y la sacristía de la iglesia mediante el uso de un bisturí. Las muestras fueron conservadas en micro tubos de plástico hasta su análisis en el laboratorio. Luego de su observación bajo una lupa estereoscópica Leica MZ6, se seleccionaron cuatro muestras (Figuras 1 y 2, Tabla 1). Se separó una parte de cada muestra que se incluyó en una resina acrílica (Subiton®, Laboratorios SL S.A., Argentina) y se pulió hasta obtener su corte estratigráfico. Otra fracción fue reservada para el análisis por espectroscopía infrarroja y cromatografía gaseosa y cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masa.

Análisis por espectroscopía infrarroja por Transformada de Fourier por reflectancia total atenuada (FTIR-ATR) Los espectros infrarrojos de las muestras fueron registrados en un espectrofotómetro Nicolet iS50 con un accesorio para reflectancia total atenuada con un cristal de diamante (Thermo Electron Corp.). Las muestras fueron analizadas sin tratamiento previo. Los espectros infrarrojos fueron registrados en el rango de 4000-400 cm^{-1} con 64 scans y una resolución de 4 cm^{-1} . El espectro infrarrojo del aire fue registrado como fondo. Los datos espectrales fueron recolectados con el programa Omnic v9.2 (Thermo Electron Corp.).

Análisis de aglutinantes orgánicos por cromatografía gaseosa (CG) y cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masa (CG-EM)

Las muestras fueron extraídas con una solución acuosa de amoníaco 2,5 M con sonicación a 60° C. Posteriormente, la fracción de proteínas fue separada de la de lípidos, de acuerdo con una metodología previamente optimizada en nuestro laboratorio (Levy et al. 2018, 458-459). La fracción de lípidos fue tratada con una solución de hidróxido de potasio 1N en metanol a 60 °C durante dos horas y luego extraída con *n*-hexano para separar los compuestos orgánicos neutros. Estos fueron convertidos en sus derivados trimetilsililados y analizados por CG-EM en las condiciones reportadas anteriormente (Tomasini et al. 2016, 174). La acidificación de la solución y el posterior tratamiento con trifluoruro de boro a 100 °C durante tres minutos rindió los ésteres metílicos de los ácidos grasos que fueron analizados por CG y CG-EM. Por otra parte, la fracción de proteínas fue hidrolizada con ácido clorhídrico 6M a 100 °C durante cinco horas y a continuación se prepararon los derivados de los aminoácidos para su análisis por CG-EM (Tomasini et al. 2016, 174).

El análisis por CG se realizó en un cromatógrafo Thermo Focus (Thermo Finnigan Corporation) con un detector de ionización de llama, mientras que el análisis por CG-EM se realizó en un cromatógrafo gaseoso-espectrómetro de masa Shimadzu GCMS-QP5050/GC17A (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japón) en las condiciones descriptas previamente (Tomasini et al. 2016, 174).

Resultados

Las micro muestras extraídas de las pinturas murales de la nave principal (ORU07 y ORU10) y de la sacristía (ORU05) de la iglesia de Orurillo fueron analizadas de manera no destructiva por espectroscopía infrarroja por reflectancia total atenuada (FTIR-ATR). La muestra ORU01 no se analizó mediante esta técnica debido a la poca cantidad de muestra disponible. Los espectros infrarrojos revelaron la presencia de sulfato de calcio, como mezcla de yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) y anhidrita (CaSO_4), en la base de preparación, lo cual concuerda con la observación de una capa blanca en las estratigrafías de las cuatro muestras (Figuras 1 y 2). En la Figura 3 se presenta el espectro infrarrojo de la base de preparación de la muestra ORU05 en donde predominan las bandas características de anhidrita a 1094, 671, 600 y 591 cm^{-1} (Rosi et al. 2010, 958). También se observan bandas débiles a 3538 y 3403 cm^{-1} correspondientes a yeso (Rosi et al. 2010, 958), así como bandas a 1409 y 873 cm^{-1} de carbonato de calcio (calcita) (Learner 2004, 101-102).

Las fracciones de lípidos de las cuatro muestras fueron analizadas por CG y CG-EM. La composición relativa de los ésteres metílicos de los ácidos grasos se determinó por CG por comparación con patrones comerciales, mientras que el análisis por CG-EM se realizó para confirmar la identidad de los ácidos grasos y de los ácidos dicarboxílicos formados como productos de degradación. Las cuatro muestras de pintura mural revelaron la presencia de ácidos grasos característicos de aceites vegetales con predominancia de los ácidos palmítico (16:0) y esteárico (18:0) (Tabla 2). En la muestra ORU01 se identificaron, además, los ácidos subérico (ácido octanodioico) y azelaico (ácido nonanodioico). Estos diácidos son productos de degradación de ácidos grasos insaturados y su presencia sugiere el uso de un aceite secante, como por ejemplo el aceite de lino, como aglutinante de los pigmentos (Mills y White 1999, 35-38). Es de destacar la presencia de ácido oleico (18:1) en las cuatro muestras. Este ácido insaturado es proclive a sufrir reacciones de oxidación, dando lugar a productos de degradación como los ácidos dicarboxílicos mencionados anteriormente (Rasti y Scott 1980, 150). Su identificación en las muestras de las pinturas murales revela una buena conservación del aglutinante lipídico en la matriz de las pinturas. Esto fue corroborado experimentalmente a partir del estudio de muestras de referencia preparadas con aceites vegetales y huevo sobre una base de yeso, y envejecidas por exposición a luz natural (Castellanos Rodríguez 2018, 83-101). Por otra parte, la identificación de colesterol en la fracción de compuestos orgánicos neutros de las muestras ORU01 y ORU10 sugiere la presencia de huevo como aglutinante. Estos resultados son concordantes con el uso de una emulsión de un aceite vegetal con huevo, es decir, una *tempera grassa* como vehículo de los pigmentos. Además, las cuatro muestras contenían una fracción proteica, la cual fue hidrolizada para obtener la mezcla de aminoácidos que fueron transformados en derivados volátiles y analizados por CG-EM. En la Tabla 3 se muestran las composiciones relativas de los aminoácidos de las muestras, las cuales fueron comparadas con muestras de referencia de cola animal y huevo aplicados sobre yeso (Tomasini et al. 2016, 178). La muestra ORU01 mostró proporciones elevadas de glicina y prolina características de una cola animal, así como la presencia de hidroxiprolina que es un aminoácido marcador de cola animal, ya que se encuentra ausente en el huevo. Además, se observaron porcentajes de alanina, serina y valina compatibles con la presencia de proteínas de huevo. La muestra ORU10 mostró una composición de aminoácidos similar a la de ORU01, con excepción del aminoácido serina. Ambas muestras contienen colesterol, lo que confirma la presencia de huevo. Las muestras ORU05 y ORU07 presentan una composición de aminoácidos que no permite una asignación clara de las proteínas como en el caso de las otras dos muestras. Sin embargo, la identificación de cola animal en las muestras ORU01 y ORU10 indicaría su uso como imprimación de la capa de sulfato de calcio previo a la aplicación de los pigmentos con una *tempera grassa*. Esta técnica pictórica coincide con la identificada en las pinturas murales de las iglesias de Copacabana de Andamarca (Bolivia) (Tomasini et al. 2016, 179) y de Pachama y Parinacota (Chile) (Tomasini et al. 2018, 10).



Figura 1. Pintura mural de la sacristía de la iglesia de Orurillo con indicación de la localización de las muestras ORU01 y ORU05 y sus respectivos cortes estratigráficos.

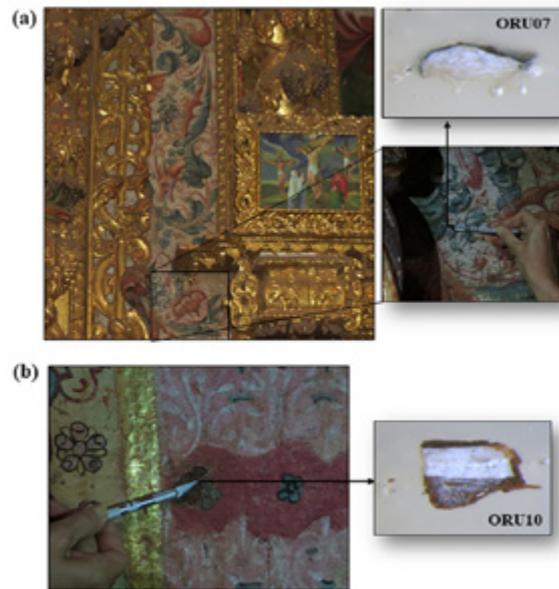


Figura 2. Pintura mural de la nave principal de la iglesia de Orurillo con indicación de la localización de las muestras ORU07 y ORU10 y sus respectivos cortes estratigráficos.

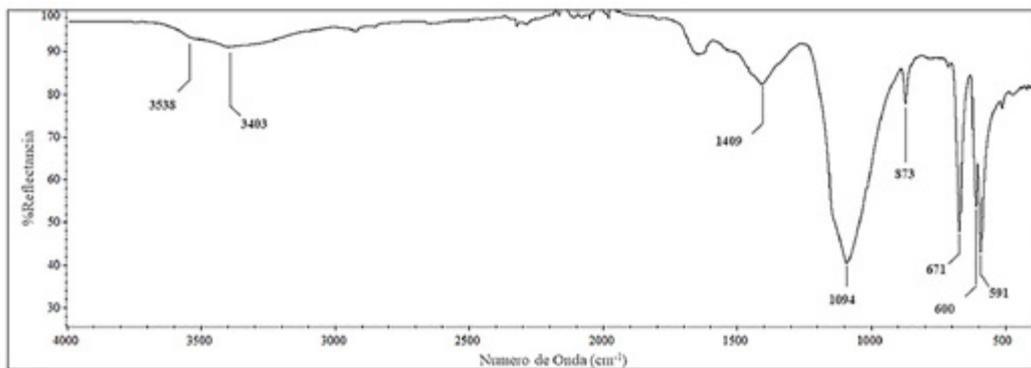


Figura 3. Espectro infrarrojo de la base de preparación de la muestra ORU05.

Conclusiones

El análisis de los aglutinantes lipídicos y proteicos en las muestras de pinturas murales de la iglesia de Orurillo indicó una técnica pictórica al seco sobre una base de preparación de sulfato de calcio y el uso de una *tempera grassa* como aglutinante de los pigmentos. Estos resultados concuerdan con los de pinturas murales del mismo período en iglesias de Bolivia y Chile e indicarían una práctica pictórica común para la manufactura de pinturas murales en los templos de la región.

Por otra parte, la identificación de cola animal en las pinturas murales de la iglesia de Orurillo nos motiva a continuar con el estudio de las muestras mediante técnicas proteómicas combinadas con cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masa con el objeto de identificar las proteínas de manera inequívoca. Estos estudios nos permitirían indagar sobre las técnicas de preparación de colas animales para fines artísticos y avanzar en una mayor comprensión de las prácticas pictóricas del siglo XVIII en la región andina.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por las siguientes instituciones: Universidad de Buenos Aires (20020170100340BA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (11220130100288CO), Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (ANPCyT) (PICT 2016-0349) y la Universidad Nacional de Tres de Febrero (80120190100130TF). Las autoras agradecen al Dr. Fernando Guzmán de la Universidad Adolfo Ibáñez (Santiago, Chile) por la invitación a participar del trabajo de campo en Perú y al Lic. Carlos Rúa Landa del Taller de Conservación y Restauración del Patrimonio del Ministerio de Culturas y Turismo (La Paz, Bolivia) por la recolección de las muestras. D.C.R. agradece a CONICET por una Beca Postdoctoral; G.F.M. agradece a la Universidad de Buenos Aires por una Beca Estímulo. V.P.C, G.S. y M.S.M. pertenecen a la Carrera del Investigador Científico de CONICET.

Bibliografía

- Campos Pereira, M.; Guzmán Schiappacasse, F.; Corti, P. 2018. The tree of life in the Ruta de la Plata Potosí. *Journal of Historical Archaeology & Anthropological Sciences*, 3: 509-514.
- Castellanos Rodríguez, D.M. 2018. *Desarrollo de metodologías analíticas basadas en espectrometría de masa y espectroscopía infrarroja para la identificación de aglutinantes orgánicos y sus productos de degradación en arte colonial*. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- de France, S. D. 2012. Dieta y uso de animales en el Potosí colonial. *Chungara* 44: 9-24.
- de Mesa, J.; Gisbert T. 1982. *Historia de la pintura cuzqueña*. Tomo I. Lima: Fundación Wiese.
- Flores Ochoa, J.; Kuon Arce, E.; Samanez, R. 1993. *Pintura mural en el sur andino*. Lima: Banco de Crédito del Perú.
- Fundación Altiplano (ed.). 2012. *Iglesias andinas de Arica y Parinacota: las huellas de la Ruta de la Plata*. Santiago: Quad Graphics.
- Garr, T.M. 1972. *Cristianismo y religión quechua en la Prelatura de Ayaviri*. Cusco: Instituto de Pastoral Andina.
- Guzmán, F.; Maier, M.; Pereira, M.; Sepúlveda, M.; Siracusano, G.; Cárcamo, J.; Castellanos, D.; Gutiérrez, S.; Tomasini, E.; Corti, P.; Rúa C. 2016. Programa iconográfico y material en las pinturas murales de la iglesia de San Andrés de Pachama, Chile. *Colonial Latin American Review*, 25: 245-264.
- Guzmán, F.; Corti, P.; Pereira, M. 2017. Política eclesiástica y circulación de ideas tras las pinturas murales realizadas durante el siglo XVIII en las iglesias de la Ruta de la Plata. *Historia*, 50: 525-554.
- Learner, T. 2004. *Analysis of modern paints*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.
- Levy, I.K.; Neme Tauil, R.M.; Valacco, M.P.; Moreno, S.; Siracusano, G.; Maier, M.S. 2018. Investigation of proteins in samples of a mid-18th century colonial mural painting by MALDI-TOF/MS and LC-ESI/MS (Orbitrap). *Microchemical Journal*, 143: 457-466.
- Levy, I.K.; Neme Tauil, R.M.; Rosso, A.; Valacco, M.P.; Moreno, S.; Siracusano, G.; Maier, M.S. 2021. Finding of muscle proteins in art samples from mid-18th century murals by LC-MS/MS. *Journal of Cultural Heritage*, 48: 227-235.

- Mills, J. y White, R. 1999. *The Organic Chemistry of Museum Objects*. London: Butterworth-Heinemann.
- Pacheco, F. 1982. *Arte de la pintura*. Barcelona: Las Ediciones de Arte.
- Sánchez-Albornoz, N. 1989. Territorio y etnia. La comunidad indígena de Santa Cruz de Oruro (Collao) en 1604. *Historia Mexicana*, 39 (1): 167-179.
- Rasti, F.; Scott, G. 1980. The effects of some common pigments on the photo-oxidation of linseed oil-based paint media. *Studies in Conservation* 25: 145-156.
- Rosi, F.; Daveri, A.; Doherty, B.; Nazzareni, S.; Brunetti, B.G.; Sgamelotti, A.; Miliani, C. 2010. On the use of overtone and combination bands for the analysis of the $\text{CaSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ system by mid-infrared spectroscopy. *Applied Spectroscopy*, 64: 956-963.
- Tomasini, E.; Castellanos Rodríguez, D.; Gómez, B.; de Faria, D.L.A.; Rúa Landa, C.; Siracusano, G.; Maier, M.S. 2016. A multi-analytical investigation of the materials and painting technique of a wall painting from the church of Copacabana de Andamarca (Bolivia). *Microchemical Journal*, 128: 172-180.
- Tomasini, E.; Cárcamo, J.; Castellanos Rodríguez, D.M; Careaga, V.; Gutiérrez, S.; Rúa Landa, C.; Sepúlveda, M.; Guzmán, F.; Pereira, M.; Siracusano, G.; Maier, M. S. 2018. Characterization of pigments and binders in a mural painting from the Andean Church of San Andrés de Pachama (Northernmost of Chile). *Heritage Science*, 6:61.
- Tomasini, E. P.; Costantini, I.; Rúa Landa, C.; Guzmán, F.; Pereira, M.; Castro, K.; Siracusano, G.; Madariaga, J.M.; Maier, M.S. 2021. Identification and characterization of basic copper sulfates as mineral green pigments in Andean colonial mural paintings: Use of temperature-controlled stage for the study of thermal induced antlerite degradation. *Journal of Raman Spectroscopy*, <https://doi.org/10.1002/jrs.6218>.