

OTROS ARTÍCULOS

Eisner Sagüés, Federico (2015). "Promesas de resultados y expectativas interdisciplinarias en la caracterización de materiales artísticos orgánicos coloniales", *TAREA*, 2 (2), pp. 108-134.

RESUMEN

El texto presenta una serie de reflexiones y resultados analíticos relacionados con la práctica de las Ciencias en Conservación y/o Arqueometría para el análisis de materiales orgánicos en objetos patrimoniales, en especial para nuestra realidad local regional. Se discute en torno al quehacer del científico en conservación como analista, y a su relación con otros profesionales del patrimonio cultural y, a partir de ello, los conceptos de multi, inter y transdisciplina, para proponer en qué marco se encuadra mejor nuestra práctica. En lo analítico, se discuten las técnicas de identificación más usadas para materiales orgánicos (Cromatografía Gaseosa, Espectroscopia IR, Estratigrafía) y las promesas de resultados y expectativas que surgen a partir de ellas, considerando dos problemas inherentes a los materiales culturales: su envejecimiento, y su representatividad. Como caso de estudio se discute en torno a cuatro muestras provenientes de pinturas de la Serie Grande de Santa Teresa (Cusco, 1690-1700), analizadas por Cromatografía Gaseosa. Sus resultados, las dificultades en su interpretación, la toma de muestras, los altos costos asociados y el tipo y calidad de información obtenida, son aspectos relevantes a considerar para evaluar su contribución al campo común histórico/patrimonial, y cómo reinsertar dicha información en el diálogo multi/inter/transdisciplinario.

Palabras clave: *Ciencias en Conservación, Arqueometría, materiales orgánicos, interdisciplina, transdisciplina, representatividad, Cromatografía Gaseosa*

ABSTRACT

This paper presents some reflections and analytical results related with the practice of Conservation Science and Archeometry, for organic material analysis of cultural objects, especially in our local reality. The practice of the conservation scientist as analyst is discussed, in relation with other professionals of cultural heritage, as well as the concepts of multi, inter and transdiscipline, to propose a better frame for our work.

The analytical part discusses the identification techniques most often used for organic material (Gas Chromatography, IR Spectroscopy, Cross Sections), and the expectations and promises of results that emerge from them considering two inherent problems of cultural materials: its aging and its representativity. As a case study, we discuss four samples coming from paintings of the Serie Grande de Santa Teresa (Cusco, 1690-1700) which are have been analyzed by Gas Chromatography. Results, difficulties of interpretation, sampling, high associated costs, and the kind and quality of the obtained information, are relevant aspects to consider in order to evaluate its contribution to the common historical/heritage field, and how to reinsert that information in the multi/inter/transdisciplinary dialogue.

Key words: *Conservation Science, Archeometry, organic materials, interdiscipline, transdiscipline, representativity, Gas Chromatography*

Recibido: 8 de enero de 2015

Aprobado: 20 de abril de 2015

Promesas de resultados y expectativas interdisciplinarias en la caracterización de materiales artísticos orgánicos coloniales¹

Federico Eisner Sagüés²

Introducción

Este trabajo pretende poner en un mismo texto un cúmulo de reflexiones que han nacido de la práctica del análisis material de bienes patrimoniales durante 12 años de carrera. En este caso concentrado en lo técnicamente más difícil de estudiar, los materiales orgánicos. Es por ello que se propone revisar aspectos

¹ Texto presentado originalmente como ponencia en el Seminario Internacional "Materiality between art, science and culture in the Viceroyalties (16th – 18th centuries)". 3er Encuentro "Flores, frutos e insectos colorean América"; del 3 al 7 de marzo de 2014. Córdoba y Buenos Aires, Argentina.

² Químico y científico independiente especializado en conservación, Santiago de Chile.

conceptuales, técnicos y mundanos de este trabajo, escarbando más en el proceso que en los resultados prometidos, para comprender mejor nuestro campo y los problemas a los que continuamente nos enfrentamos como investigadores.

El texto se divide en dos secciones. En una primera parte, más conceptual, pretende reflexionar sobre el rol de las Ciencias en Conservación y la Arqueometría, y su manera de comunicar y discutir sus fortalezas y debilidades. Aquí se discutirá en torno al quehacer del científico en conservación como analista, y a su relación con otros profesionales del patrimonio cultural, en el contexto latinoamericano de las ciencias arqueométricas en general y su desarrollo profesional, y a partir de ello, los conceptos de multi, inter y transdisciplina, para proponer en qué marco se encuadra mejor nuestra práctica.

En una segunda sección más técnica, se discutirán los alcances y algunos resultados de análisis de materiales orgánicos con ciertas herramientas analíticas que se han perfilado como las más prometedoras. Se tratarán las técnicas de identificación más usadas para materiales orgánicos (Cromatografía Gaseosa, Espectroscopia IR, Estratigrafía), y las promesas de resultados y expectativas que surgen a partir de ellas, considerando dos problemas inherentes a los materiales culturales: su envejecimiento, y su representatividad. Se presentarán cuatro muestras provenientes de pinturas de la Serie Grande de Santa Teresa (Cusco, 1690-1700), analizadas por Cromatografía Gaseosa. Sus resultados, las dificultades en su interpretación, la toma de muestras, los altos costos asociados, así como el tipo y la calidad de información obtenida, son aspectos relevantes que hay que considerar para evaluar su contribución al campo común histórico/patrimonial, y cómo reinsertar dicha información en el diálogo multi/inter/transdisciplinario.

Primera parte

Sin marco teórico

Cuando me encontraba escribiendo mi memoria de título como químico, en aquel incierto año 2000, un amigo “humanista” me preguntó sobre mi marco teórico. Muy seguro, le expliqué que una tesis científica no necesitaba de tal gasto de tinta, menos aún para alguien que orgullosamente realizaba su investigación en el campo más “noble”, el de la química teórica. Argumenté aquella vez que mi trabajo se basaba en un enorme aparato teórico ya probado, transformado en leyes de la física y que, por tanto, lo importante era discutir el método, y no su epistemología, aunque poco comprendiera en ese entonces lo que este término abarcaba.

Más allá de reírme ahora, con evidentes fines narrativos, de mi cándida ignorancia de los 23 años, es más interesante comprender otra cosa: nos formaron como reduccionistas en grado extremo, integristas incluso, o sea lo más duro y fanático de la superioridad del pensamiento racionalista que se podía encontrar, pensábamos como tales y, dentro de ese paradigma, quizás no estábamos tan errados, pero sí muy perdidos, y en mi caso, la vida profesional pronto se encargaría de demostrarlo.

A los pocos meses de recibir mi laurea, y decidido a colgar mi cartón de químico, recibí el llamado de un profesor, quien, conecedor de mis inclinaciones artísticas, y probablemente intentando salvarme del averno humanista, me informó que en cierta institución pública estaban buscando un químico para un trabajo que, si él hubiese sido veinte años más joven, no hubiera dudado en tomar.

Así fue como, al poco tiempo, estaba dedicado a montar un laboratorio de aquello que, durante todo mi período universitario, había despreciado como lo más bajo y utilitario de la disciplina: la química analítica. Ese ámbito tan experimental, instrumental y lleno de recetas, que se veía como vacío o, lo que es peor, ligado a los sucios intereses de la industria, sería ahora mi trabajo. Pero ¿cuál es ese paradigma específico de la química analítica? ¿O acaso no lo tiene pues, como alguna vez pensamos, al trabajar sobre el mundo físico, no se necesita un marco teórico, en la medida en que no es un modelo sino una realidad objetiva?

Claro que sí, todo quehacer tiene su paraguas conceptual, el cual me atrevo a enunciar como: “el mundo material es real y sus interacciones pueden ser dimensionadas, y a través de ellas conocer con gran precisión sus propiedades”. Según este principio, los analitos están ahí esperando ser detectados, todo es cosa de recursos, tiempo y trabajo sistemático, nada más.

Conservation Scientist

Pero complejicemos la cuestión. Tampoco era química analítica pura y dura de lo que estábamos hablando, sino que de una *espagírica* que toma saberes prácticos y teóricos prestados de varias disciplinas. Así es como un científico en conservación, como analista, debe saber en primer lugar microscopía; nada más lejano al entrenamiento convencional que recibe un químico, que teme a cosas gigantes como las células, pues más allá de las proteínas todo es bioquímica. Y es lógico porque en las escalas de interacción de las longitudes de onda que involucran a los enlaces químicos, un microscopio óptico, no tiene mucho que aportar, ¿o sí? Volveremos sobre esto más adelante.

Otro conocimiento que debe asumir este científico es una mezcla entre la petrografía, la estratigrafía geológica y la histoquímica

médica para ese gran comodín: el corte estratigráfico. Junto con ello, debe comprender de cristografía y aspectos de ella más cercanos a las ciencias de los materiales que a la química; así como también de diversas técnicas analíticas, de taxonomía ósea, anatomía de la madera, química de suelos, aspectos básicos de microorganismos y de xilófagos, y algunos saberes más en los que no es necesario abundar. Por supuesto a esas alturas, el científico en conservación es un neurótico al borde de la esquizofrenia, lo que empeora aún más si sumamos sus otras dos grandes áreas de trabajo: el estudio y prueba de materiales, y la transferencia tecnológica.

No pretendo describir la situación mundial general de mis colegas, pues esta mala caricatura no necesariamente representa otras realidades académicas y profesionales, entendiéndolo que muy cerca se encuentra la Arqueometría, lo que amplía mucho la realidad, aunque se trate de un concepto que no llega todavía a configurar una disciplina por sí misma. Sin embargo, creo que en algo represento a la situación latinoamericana, donde reina una precariedad institucional para las ciencias aplicadas al patrimonio, y donde faltan científicos expertos en los períodos –principal debilidad–, por falta de masa crítica de profesionales dedicados al campo, al menos en Sudamérica hispanoparlante, pues al parecer no hemos sido capaces de entusiasmar y atraer suficiente cantidad y calidad de científicos al área del patrimonio. Aparentemente, esta área no resulta aún atractiva para la academia científica, desaprovechando la oportunidad de ser pioneros en la región, pues los pocos que hemos seguido este camino hemos destacado inmediatamente, y a veces, exageradamente, como adelantados.

Propongo que esta falta de científicos se debe a tres motivos: 1) a la dispersión de conocimientos y habilidades que se espera que posea, lo que imposibilita la especialización y profundización; 2) a una academia científica sobrepagada –al menos en Chile– y a veces incluso sobrevalorada; y 3) a una incapacidad reflexiva epistemológica, aquella “ausencia” de marco teórico a la que me refería. En general, reina un positivismo desbocado desde las ciencias hacia el arte. Una idea de ayuda paternalista en que “nosotros” no tenemos mucho que aprender, simplemente aplicar e iluminar a un “ellos” demasiado sensible, subjetivo y que tiembla ante la regla de tres y los gráficos espectrales. A lo sumo, podemos aprovechar de ganar proyectos en áreas nuevas; “ustedes pongan las muestras, y nosotros escribimos el proyecto”, proponía un importante investigador de la Universidad de Chile al buscar una alianza con el Centro Nacional de Conservación y Restauración para presentar un proyecto. Peor aún es el hecho de que en muchos casos esta brecha de comunicación produce argumentos de fuerza o “duros” que pretenden imponerse sobre argumentos más “blandos” o

relativos y olvidan que, como plantea Humberto Maturana,³ la objetividad es, normalmente, apenas un argumento para obligar o, en la línea más relativista de Hayden White,⁴ toda argumentación no es más que una narrativización de la realidad. Por lo tanto, ningún resultado, número, demostración, u observación, por representativa y robusta que sea, define la complejidad de la realidad. Una anécdota de los albores de las ciencias preocupadas por el arte es la respuesta que dio el famoso químico del siglo XIX, Humphry Davy, cuando se le consultó qué había encontrado de especial después de inspeccionar una vieja pintura: “simples átomos, anunció”.⁵ Me pregunto cuánto hemos avanzado desde ese punto hasta ahora.

Por otro lado, pienso que los profesionales del patrimonio cultural no han comprendido cabalmente las potencialidades de las ciencias físicas, por lo que las han limitado a una función utilitaria y netamente analítica, pero no crítica y reflexiva, sin aprovechar las cualidades estructuralistas y modeladoras de la “mente científica” y sin comprender la importancia de un desarrollo científico propio al interior del campo patrimonial, y sus costos asociados.

Para esto, sería muy sano discutir si somos contrapartes o no, llegar a alguna claridad mayor sobre los manoseados términos de pluri, multi, inter o transdisciplinariedad, que tanto se enarbolan al fundamentar nuestros proyectos, pero que poco tienen de nuevo e incluso a veces, de realidad.

Primero, es importante recordar que el tratamiento de estos términos, si bien nace desde el *boom* de las ciencias sociales en los años treinta, ha sido fuertemente desarrollado por las ciencias básicas y aplicadas en las últimas dos décadas para ordenar su desproporcionado desarrollo y situarse respecto del resto del quehacer humano.

Según Basarab Nicolescu, físico teórico y promotor de la transdisciplina y del paradigma de la complejidad:

La pluridisciplinariedad concierne el estudio de un objeto de una sola y misma disciplina por varias disciplinas a la vez. Por ejemplo, un cuadro del Giotto puede ser estudiado por la observación de la historia del arte cruzada con la de la física, la química, la historia de las religiones, la historia de Europa y la geometría.⁶

3 Humberto Maturana. *La Objetividad: Un Argumento para Obligar*. Santiago, Dolmen, 1997.

4 Hayden V. White. *El Texto Histórico Como Artefacto Literario*. Traducido por Verónica Tozzi y Nicolás Lavagnino. Barcelona, Pensamiento Contemporáneo-Universidad Autónoma de Barcelona, Instituto de Ciencias de la Educación, 2003.

5 Oliver Sacks. *El tío Tungsteno*. Barcelona, Anagrama, 2003, p. 135.

6 Basarab Nicolescu. *La transdisciplinariedad. Manifiesto*. Traducción de Norma Núñez-Dentin y Gérard Dentin. Paris, Du Rocher, 1996, p. 34.

El avance pluridisciplinario desborda las disciplinas pero su finalidad permanece inscrita en el marco de la investigación disciplinaria.⁷

Para Christian Pohl y Hadorn Hirsch, lo multidisciplinario se aproxima a un asunto desde diferentes percepciones de un rango de disciplinas, pero cada una trabaja en una manera autocontenida con poca fertilización-cruzada (*cross-fertilisation*).⁸ Cabe aquí señalar la leve diferenciación que hace el economista chileno Manfred Max-Neef, para quien lo multidisciplinario involucra un muy bajo nivel de cooperación, mientras que lo pluridisciplinario implica cooperación sin mayor coordinación.⁹

Sobre la interdisciplina, Pohl y Hirsch señalan que se refiere a una forma de colaboración coordinada y orientada a la integración entre investigadores de diferentes disciplinas.¹⁰ Nótese aquí la sutil diferencia que proponen Pohl y Hirsch, donde lo multidisciplinario está más orientado al asunto, y lo interdisciplinario más hacia la colaboración entre los actores.

Volviendo a Nicolescu, este señala que la diferencia estriba en que la interdisciplinariedad:

conciene la transferencia de métodos de una disciplina a otra. Pueden distinguirse tres grados de interdisciplinariedad: a) un grado de aplicación –los métodos de la física nuclear transferidos a la medicina–; b) un grado epistemológico –los métodos de la lógica formal en el campo del derecho–; c) un grado de engendramiento de nuevas disciplinas –la transferencia de métodos de las matemáticas al campo de la física ha engendrado la física matemática, y de la informática en el arte– el arte informático. Como la pluridisciplinariedad, la interdisciplinariedad desborda las disciplinas pero su finalidad permanece también inscrita en la investigación disciplinaria.¹¹

Por su parte, Max-Neef suma a lo interdisciplinario la condición jerarquizada de una coordinación desde conceptos de nivel superior, una pirámide cuya base es el nivel empírico y en la punta el nivel valórico, pasando por un nivel pragmático y otro normativo.¹²

Pero si la multi o pluridisciplina representa un estadio más primario o basal –cuasi obvio– de colaboración, y la interdisciplina una situación

7 *Ibidem*, p. 35.

8 Hadorn Hirsch, Holger Gertrude, Hoffmann-Riem, Susette Biber-Klemm, Walter Grossenbacher-Mansuy, Dominique Joye, Christian Pohl, Urs Wiesmann y Elisabeth Zemp. *Handbook of Transdisciplinary Research*. 448 vols. Bern, Switzerland, Springer, 2008.

9 Manfred Max-Neef. "Foundations of transdisciplinarity", *Ecological Economics* N° 53, 2005, pp. 5-16.

10 Hadorn Hirsch *et al.*, *op. cit.*, p. 428.

11 Basarab Nicolescu, *op. cit.*, p. 36.

12 Manfred Max-Neef, *op. cit.*, p. 7.

algo más coordinada y jerarquizada y con atisbos intersubjetivos, ¿qué es lo transdisciplinario y qué consecuencias tendría en nuestro campo?

Para Pohl y Hirsch, la investigación transdisciplinaria se necesita cuando el conocimiento sobre un problema relevante en un campo social es incierto, cuando la naturaleza concreta de los problemas es disputada, y cuando hay mucho en juego para aquellos que se preocupan y están involucrados con el problema. La investigación transdisciplinaria trata con campos de problemas de manera que pueda: a) captar la complejidad de los problemas, b) tomar en cuenta la diversidad del mundo-vida (*life-world*) y las percepciones científicas de los problemas, c) vincular conocimiento de casos específicos con lo abstracto, y d) desarrollar conocimientos y prácticas que promueven lo que es percibido como bien común.¹³

Al respecto Nicolescu aporta:

La transdisciplinariedad concierne, como el prefijo “trans” lo indica, lo que está a la vez entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente en el cual uno de los imperativos es la unidad del conocimiento.¹⁴

(...) se interesa por la dinámica engendrada por la acción de varios niveles de Realidad a la vez. El descubrimiento de esta dinámica pasa necesariamente por el conocimiento disciplinario. La transdisciplinariedad, que no es nada más que una nueva disciplina o una nueva hiperdisciplina, se nutre de la investigación disciplinaria, la cual, a su vez, se esclarece de una manera nueva y fecunda por el conocimiento transdisciplinario. En este sentido, las investigaciones disciplinares y transdisciplinares no son antagónicas, sino complementarias.¹⁵

En octubre de 2013, se realizó en Roma la reunión internacional ICCROM Forum Conservation Science,¹⁶ para discutir, a través de mesas de trabajo, cómo mejorar la conexión de las ciencias con la conservación y con la sociedad, y cómo aumentar su impacto en el futuro. Aunque en los objetivos explícitos de esta reunión no estaba el realizar una revisión de sus paradigmas y de sus alcances, resulta interesante que los organizadores decidieron que los invitados a dar charlas durante el Foro debían ser líderes carismáticos, buenos comunicadores y expertos en su especialidad, pero por sobre todo provenientes de fuera de las Ciencias en Conservación. Lidia Brito, primera oradora invitada, directora de la división de ciencias y capacidad instalada de UNESCO, destacó que una

13 Hadorn Hirsch, *op. cit.*, pp. 431-432.

14 Basarab Nicolescu, *op. cit.*, p. 35.

15 *Ibidem*, p. 36.

16 ICCROM Forum on Conservation Science. 16-18 de octubre de 2013, Roma. <http://forum2013.iccrom.org/>.

de las características principales de estos tiempos es la incertidumbre. Aunque ella se refería más que nada a los cambios climáticos y a los conflictos y explosiones sociales y políticas, incertidumbre no es una palabra nueva para las ciencias. Parafraseando a Brito, el problema con esta incertidumbre, que puede incluso ser positiva en ciertas situaciones, es que todos nuestros sistemas educacionales y nuestros sistemas de tomas de decisiones están hechos para ser certeros, somos entrenados para tener certeza sobre algo, sobre el camino por seguir y sobre cuál es la verdad. Pero hoy, incluso nuestros modelos y nuestras predicciones ya no son más certeros. No tenemos la capacidad de realmente predecir lo que está por venir, y esto tiene enormes implicancias para la educación, pero también para la investigación, pues esta tiene que lidiar con aspectos de la incerteza, pues tanto el futuro como el pasado son construcciones: no están ahí, sino que se tienen que narrar.

Es interesante que uno de los conceptos importantes que se discuten actualmente en la transdisciplinariedad es el de incerteza del conocimiento, en el cual: "... debido a la diversidad empírica y complejidad, hay un debate sobre cuáles parámetros son relevantes, cómo ellos se conectan en procesos concretos, y qué disciplinas necesitan ser involucradas".¹⁷

Sin duda, nuestro campo es altamente complejo y está lleno de incertidumbres, con las cuales hay que saber lidiar. Mi intención aquí no es hacer una apología de la transdisciplinariedad ni de ninguna otra fusión teórica. Solo pretendo comprender un poco mejor nuestro campo de trabajo y los problemas a los que continuamente nos enfrentamos como investigadores. Para ello, creo que lo primero es conocer muy bien el entorno profesional y humano en el cual nos desenvolvemos, y sobre todo tomar una postura tan honesta y autocrítica como sea posible.

En mi opinión, el modelo de trabajo de la investigación del patrimonio cultural se acerca al modelo interdisciplinario, y no al multi ni al trans, y me parece que eso está bien. Esto quiere decir que tiende a esa "forma de colaboración coordinada y orientada a la integración entre investigadores de diferentes disciplinas" (Pohl-Hirsch) con cierta transferencia de métodos de una disciplina a otra, aspecto que varía entre los grados a) y b) de Nicolescu, o sea, entre el grado de aplicación y el grado epistemológico. Además comprende una jerarquización conceptual pragmática, en términos de Max-Neef, pues podemos comprender que nos coordinamos a través de la Conservación, de la Historia del Arte o de la Arqueología, según sea el caso.

Pienso que es importante tener claridad sobre estos conceptos si los creemos aún útiles y de algún modo definidores de nuestro quehacer.

¹⁷ Hadorn Hirsch, *op. cit.*, p. 432.

Aun cuando estemos firmes y claros con nuestra aproximación interdisciplinaria, no necesariamente podemos quedarnos en ella, pues, como observa Juan Pablo González, “en todo este tiempo, la interdisciplinaria no ha logrado desarrollar los principios epistemológicos básicos que le dan viabilidad académica y fecundidad investigativa”.¹⁸

La propuesta transdisciplinaria podría ayudarnos en algo al respecto. Por muy expertos que lleguemos a ser en este campo, ¿podemos resolver o reescribir la historia de nuestra cultura material solo desde la discusión científica e histórica? En especial para la cultura material de este continente, y más aún para sus materiales orgánicos, en que una enormidad de prácticas están vivas y se siguen desarrollando, pues la *sangre de drago* se sigue vendiendo por ambulantes y curanderos, la *cochinilla* se produce quizás más que nunca, el extracto de *nopal* se continúa usando tanto como aglutinante o como purificador de agua, el *quillay* sigue espantando a las polillas, la *quinua* y la *chia* se vuelven a masificar, y es posible conseguir *gomas laca*, *ceras carnauba*, y distintas resinas de árbol de las que sabemos poco aún, y una interminable lista de productos naturales. ¿Qué significan esos nombres? ¿Cómo debemos compararlos con los informes de los cronistas, sacerdotes, inventarios de claustros o los archivos de aduanas? La transdisciplina puede ser la invitación a preguntarle y asumir el conocimiento de ese otro de la historia, invisible, habitante de otros “niveles de realidad”. ¿Cómo puedo y cómo debo citar en este texto lo que logramos obtener de información de un pintor del Cusco que nos dejó pasar de su tienda a su taller de trabajo? Creo que la arqueología nos lleva la delantera en esto por su filiación antropológica y las poderosas herramientas del trabajo de campo, que mucho nos podrían aportar, junto con las ya clásicas nociones de *etic-emic* del trabajo etnográfico, para definir nuestra posición como investigadores frente al problema de estudio.

Llegados a este punto, debemos preguntarnos ¿cuánto realmente podemos saber sobre los materiales artísticos históricos? ¿Qué preguntas esperamos específicamente que nos respondan los materiales orgánicos? Estos son interrogantes demasiado grandes para los fines de este ensayo, pero centrales para el problema de los materiales orgánicos en ese largo e indefinido período de nuestra historia llamado Colonia.

18 Juan Pablo González. *Pensar la música desde América Latina. Problemas e interrogantes*. Santiago, Música - Ensayos: Ediciones Universidad Alberto Hurtado, 2013, p. 63.

Segunda parte

¿Podemos saber cuál es el aglutinante?

Esta pregunta ha sido el tormento sin respuesta del diálogo de muchos científicos con los restauradores de pintura y escultura policromada. Tormento para ambas partes, por supuesto. Para los restauradores porque se trata de un deseo incumplido, de una necesidad real, llena de expectativas simplificadas por publicaciones poco realistas o no adaptadas a la situación institucional local. Tormento para los científicos, pues como especialistas, como esa suerte de médicos brujos u oráculos, al cual se acude en busca de ese conocimiento hermético de la química, frustran sus promesas, fallan al responder que no, que no podemos o que podemos saber muy poco, o que es muy caro o muy impreciso, o que toma mucho tiempo.

A partir de esta frustración, me interesa discutir dos aspectos específicos y vinculados entre sí del análisis de los materiales orgánicos. El de la transformación en el tiempo y el de la representatividad bajo las exigencias de la química analítica cuantitativa, con sus costos en tiempo y recursos asociados.

Para ello, aprovecharé algunos resultados de la Serie Grande de Santa Teresa de Ávila del Monasterio del Carmen de San José, en Santiago de Chile, la cual nos dio una oportunidad única de intentar al menos un acercamiento analítico hacia la “fracción” orgánica que componen estas pinturas, tanto por las características de la serie como por los recursos disponibles para el proyecto.

Serie Grande de Santa Teresa

La Serie Grande de Santa Teresa es un conjunto de quince pinturas coloniales de gran formato que datan de fines del siglo XVII, pertenecientes a la Escuela Cusqueña. Presentan una temática homogénea, basada en algunos importantes episodios de la vida de la Santa y en trascendentes instantes en que esta toma contacto con distintos personajes bíblicos. Es una de las nueve series registradas en Sudamérica relativas a esta materia.¹⁹

La ejecución de esta hagiografía está basada en una referencia figurativa de los grabados flamencos ejecutados en 1613 por Adrián Collaert y Corneille Galle, y en su reinterpretación a través de las

¹⁹ Existen en Chile, además de la Serie aquí mencionada, un conjunto de cuadros conocidos como la “Serie Chica de Santa Teresa”, pertenecientes también al monasterio del Carmen San José –basada en los mismos tópicos–. A estos se suman cuatro Series de la Santa existentes en Perú, dos en Ecuador y una en Argentina.

pinturas homónimas cusqueñas realizadas por José Espinoza de los Monteros en 1682 para el Convento de igual nombre, en el Cusco. La proximidad de nuestra Serie a los grabados europeos es relativa, pero destaca el indudable parecido de nuestra Serie con la de Espinoza de los Monteros con la que posee diversos grados de equivalencia, aunque la nuestra sigue siendo anónima.

Los resultados de la amplia investigación realizada alrededor de esta Serie fueron publicados en el libro *Atreverse a grandes cosas: Restauración de la Serie Grande de Santa Teresa*.²⁰

Comentarios técnicos

Las cualidades separativas y de identificación han hecho de la Cromatografía Gaseosa acoplada a Espectroscopía de Masas (GC-MS) la técnica estándar para la identificación y cuantificación de grasas, aceites, ceras, proteínas, resinas vegetales y animales, además de otros productos naturales y una buena porción de los materiales poliméricos sintéticos.²¹

Pero la situación no es tan sencilla: no basta disponer del dinero (que puede ascender a 450 euros por muestra) y mandar a hacer los análisis. En Chile hay un buen número de cromatógrafos de gases acoplados a masa, pero su complejidad hace que contar con el sofisticado equipo sea apenas la mitad del problema. Con anterioridad a este proyecto, habíamos intentado realizar análisis en varios laboratorios que trabajan con la técnica, pero sin suerte debido a que su uso suele ser altamente específico para muy pocas rutinas de trabajo de alta demanda (pesticidas, drogas, tratamiento de aguas, solventes, etc.), y que poner a punto un equipo para nuestras humildes necesidades de unas pocas muestras al año, resultaba imposible.

Había entonces que encontrar a quien estuviera realizando efectivamente estos análisis, y ello debía ser en el exterior. Personalmente, había tenido la suerte de visitar en Pisa, Italia, a la doctora María Perla Colombini, uno de los referentes obligados en cuanto a la aplicación de las técnicas cromatográficas en patrimonio cultural. En mi visita, ella había sido muy generosa en explicarme las complejidades de la técnica de GC-MS aplicada a muestras pictóricas; la obtención de la muestra, su almacenamiento, su manejo en el orden de los mili o incluso picogramos, el trabajo con vidriería en miniatura donde cinco mililitros es un océano,

20 Magdalena Krebs (ed.). *Atreverse a grandes cosas: Restauración de la Serie Grande de Santa Teresa*. Santiago, CNCR, 2009.

21 María Perla Colombini, Alessia Andreotti, Ilaria Bonaduce, Francesca Modugno y Erika Ribechini. "Analytical Strategies for Characterizing Organic Paint Media Using Gas Chromatography/Mass Spectrometry", *Accounts of Chemical Research*, Vol. 43, N° 6, 2010, pp. 715-727.

el uso de solventes de altísima pureza, reacciones especiales de derivatización, una amplia y delicada batería de muestras patrones y una desarrollada metodología de tratamiento de datos mediante análisis de *clusters*, todos son “detalles” que se suman a dos dificultades inherentes e incluso ontológicas de nuestros objetos de estudio, y transversales a cualquier técnica analítica aplicada a nuestro campo: el envejecimiento o degradación de los materiales, y la baja representatividad de nuestras muestras.

Toda técnica analítica, como todo sistema de medidas, trabaja contra una referencia arbitraria o consensual. Para ello, debemos contar con verdaderas bibliotecas de materiales patrones, así como con modelos teóricos sofisticados que den cuenta del mundo físico al que nos queremos acercar. Pero la mayoría del conocimiento químico que poseemos está relacionado con la materia en estado de equilibrio, o sea, con lo “estable”. Los modelos teóricos y experimentales que nos permiten comprender la cinética química, pese a su gran desarrollo durante el siglo XX, dan cuenta de sistemas relativamente puros o simples y se tornan imprecisos frente a las matrices complejas de los materiales de nuestro interés, ya sea por su composición heterogénea “original”, ya sea por su alteración en el tiempo. Es por ello que la promesa del envejecimiento artificial de materiales surgida en las últimas décadas del siglo pasado²² ha quedado en un relativo suspenso debido al sutil y escaso manejo de variables físicas posibles de controlar en los procesos de intemperismo bajo estrés climático. Por lo tanto la comprensión de los resultados analíticos usualmente se torna o imprecisa, o sumamente dependiente de la *expertise* del analista, lo que aumenta la dificultad práctica de contar con laboratorios especializados en nuestros objetos de estudio.

Al problema de la transformación en el tiempo de los materiales que deseamos identificar, se suma el de la representatividad, que es aún mayor en las muestras en estado sólido, pues no podemos aspirar a la homogeneidad del objeto estudiado. Si a esto sumamos el carácter extractivo y destructivo de las técnicas de laboratorio, el alto valor simbólico y/o material de nuestros objetos de estudio, las escasas cantidades de material disponible en ellos, su difícil extracción, y la gran heterogeneidad de técnicas artísticas, es que solo podemos aspirar a una representatividad diacrónica, o sea, acumulativa gracias a la experiencia colectiva, y no a una sincrónica, como exige la ortodoxia de la química analítica cuantitativa, a partir de los procedimientos del diseño experimental.

Por eso, la arqueometría construye bases de datos de materiales, e inexorablemente consignamos a los historiadores del arte o arqueólogos

22 Robert Feller. *Accelerated Aging. Photochemical and Thermal Aspects. Research in Conservation*. Los Angeles, The Getty Conservation Institute, 1994.

como usuarios y, por lo tanto, como argumento para nuestro cometido, pero ¿están nuestros interlocutores utilizando nuestras bases de datos? ¿Están estas disponibles? ¿Sabemos a quién “pertenece” la información ahí contenida y cómo referenciarla?

El problema de la representatividad está muy ligado al de la reproducibilidad, pues si tenemos pocas muestras de una obra y puedo tomar muy poca cantidad, al menos se espera que el análisis realizado sea reproducible, esto es, que siempre se realice bajo las mismas condiciones y siguiendo los mismos procedimientos, algo en lo que también estamos atrasados. Las Ciencias en Conservación y la Arqueometría se pasan la vida tomando prestados procesos de disciplinas cercanas, sin embargo, han tardado mucho, por los problemas técnicos ya descritos y por otros de carácter disciplinar, en desarrollar protocolos propios y validados comunitariamente. Recién desde hace unos diez años se viene trabajando en la Comunidad Europea en un sistema de normas validadas para la conservación del patrimonio cultural material,²³ que incluye la caracterización y análisis de materiales, pero este esfuerzo ha partido por los intereses de la arquitectura arqueológica y los materiales inorgánicos porosos, y lentamente se ha ido desarrollando hacia la materialidad de los objetos muebles y las matrices orgánicas. Todavía, por lo tanto, no contamos con métodos validados consensualmente por la comunidad científica para la identificación de materiales orgánicos en objetos culturales, pese a que se ha demostrado que, hoy en día, GC-MS es el método que más información entrega al respecto.

Por otra parte, las técnicas no destructivas, aquella esperanza hacia la representatividad cuantitativa, lamentablemente aún están lejos de las matrices orgánicas, pues se basan en interacciones electromagnéticas que son mucho menos distinguibles o más complejas de interpretar, que para los compuestos inorgánicos. Por ahora no nos queda más remedio que continuar tomando pequeñas muestras, algo que por lo demás tampoco está bien discutido.

Pero ¿existen alternativas a la cromatografía gaseosa? En realidad no, pues su virtud recae en su capacidad separativa. Pero sí existen otras técnicas que permiten ciertas capacidades de análisis. Desde muy temprano en nuestra disciplina, se determinó que el modelo estratigráfico era la vía de acceso a la realidad de los objetos policromados principalmente, pero en general de la mayoría de los objetos o materiales que analizamos, pues siempre mantenemos nociones de más adentro y más afuera, o de antes y después. Es por ello que la realización de secciones

23 CEN/TC 346, Conservation of Cultural Heritage <http://www.cen.eu/cen/Sectors/TechnicalCommitteesWorkshops/CENTechnicalCommittees/Pages/default.aspx>.

transversales o cortes estratigráficos es algo de rutina en nuestro quehacer, pues esta técnica es muchas veces capaz de entregar una buena cantidad de información con un moderado tiempo y costo de análisis. Tiene la virtud, para los sistemas policromados, de que a los ojos de un “experto” entrega una información cualitativa en que la dualidad orgánica/inorgánica se diluye. Recordemos que los átomos, si es que existen como los suponemos, no distinguen esa concepción tan naturalista de lo orgánico, ellos simplemente son una intensa nube de probabilidades energéticas. Sin embargo, algunas texturas observadas bajo microscopio, especialmente los fenómenos de fluorescencia, pueden entregar información importante respecto de la fracción orgánica de la muestra, aunque pocas veces específica.

La estratigrafía permite la observación bajo microscopio de inclusiones, orden y alturas de los estratos y la observación de fenómenos de autofluorescencia a distintas longitudes de onda. Por ejemplo, en *La Intercesión por Bernardino Mendoza*, en la Serie de Santa Teresa (figura 1), pudimos constatar el uso de resinato de cobre gracias al fuerte efecto de apagamiento de la fluorescencia o *quenching*, que produce este metal en una resina. Si bien la presencia de cobre fue confirmada por microscopía electrónica, este es uno de los pocos casos especiales en que la estratigrafía por sí sola puede entregar una información así de específica sobre su composición orgánica.

También es necesario mencionar la aplicación de reacciones de “tinción” con fluoróforos provenientes del área de la fotoquímica o de la bioquímica, que, en mi opinión y en la de otros,²⁴ se han visto superadas por la complejidad de la matriz y por una aplicación, muchas veces, algo laxa. Estoy convencido de que la potencialidad analítica de estos métodos sigue intacta para nuestro campo, pero se necesita de científicos especializados en ellos, que desarrollen técnicas apropiadas a nuestras necesidades.

Sobre la misma estratigrafía también se pueden aplicar la microscopía Raman y la microscopía electrónica de barrido acoplada a distintos detectores (SEM-EDS), técnicas ideales para la identificación de especies inorgánicas e información elemental, que normalmente poco aportan a conocer la matriz orgánica. El fenómeno Raman en condiciones normales es de muy baja eficiencia energética, y su respuesta es útil normalmente para moléculas inorgánicas, ya que las moléculas orgánicas de mayor peso molecular y deslocalización electrónica generan fuertes fenómenos de fluorescencia que apantallan la mayoría de las

24 Richard Wolbers, John Mssinger y Elizabeth West Fitzhugh. “Letters to the editor”, *JAI/C*, Vol. 32, N° 1, 1993, pp. 93-98.



Figura 1. La *Intercesión por Bernardino Mendoza*. Corte estratigráfico bajo luz polarizada (izquierda) y bajo fluorescencia (derecha), ejemplo de resinato de cobre.

señales del espectro. Sin embargo, la técnica SERS (Surface-Enhanced Raman Spectroscopy), que usa la interacción metal-molécula para aumentar la relación señal/fluorescencia, está comenzando a investigarse para el campo de los bienes culturales.²⁵ Una nueva promesa de la química analítica.

Por supuesto, no debemos olvidar la Espectroscopía Infrarroja (FTIR), una herramienta muy útil, aunque aproximativa, a menos que tengamos la suerte de que la complejidad de la muestra sea baja o moderada. Sobre todo es compleja su aplicación a estratos intermedios en que la aislación del material de interés es muy difícil. Sin embargo, en los últimos años la microscopía infrarroja con mejores sistemas de muestreo, como ATR, y nuevos métodos de preparación de las muestras prometerían una mayor capacidad analítica, pues podríamos analizar estrato por estrato sobre una sección transversal de una muestra, y tener una información más detallada de su fracción orgánica. En este tema se ha publicado mucho en los 15 últimos años. Se han presentado distintas alternativas para la identificación de materiales orgánicos sobre secciones transversales, pero la infraestructura es sumamente sofisticada e incluye, a veces, el uso de un Sincrotrón como fuente de alta potencia y especificidad, y los resultados aún son austeros y poco sistematizados.²⁶

He dejado fuera de esta discusión a la cromatografía líquida (HPLC-MS), más indicada para trabajar con moléculas que entran más fácilmente en solución, como las lacas y colorantes, cuyo desarrollo

25 Alyson V. Whitney, Richard P. Van Duyne y Francesca Casadio. "An innovative surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) method for the identification of six historical red lakes and dyestuffs", *Journal of Raman Spectroscopy* Vol. 37, 2006, pp. 993-1002.

26 Ron M. A. Heeren, Jaap J. Boon, Petria Noble y Jørgen Wadum. "Integrating imaging FTIR and secondary ion mass spectrometry for the analysis of embedded paint cross-sections", en: *12th triennial meeting, Lyon, 29 August-3 September 1999: preprints (ICOM Committee for Conservation)*. Bridgland, London, Earthscan, 1999, pp. 228-233. Jens Bartoll, Oliver Hahn y Ulrich Schade. "Application of Synchrotron Infrared Radiation in the Study of Organic Coatings in Cross- Sections", *Studies in Conservation*, Vol. 53, N° 1, 2008, pp. 1-8. Catherine Schmidt Patterson, David Carson, Alan Phenix, Herant Khanjian, Karen Trentelman, Jennifer Mass y Carol Hirschmug. "Synchrotron-based Imaging FTIR Spectroscopy in the Evaluation of Painting Cross-sections", *e-Preservation Science (e-PS)* N° 10, 2013, pp. 1-9.

presenta mayores avances que el de la identificación de aglutinantes y barnices. Aún así, en la práctica, los métodos aplicados para colorantes deben ser muy bien dirigidos, pues la variabilidad química de este tipo de compuestos es tal que, muchas veces, es necesario analizar un tipo de colorante por análisis, con el consecuente consumo de muestra y tiempo.

Como sea, pese a las dificultades, limitaciones y costos, no perdemos la fe tan fácilmente y lo intentamos, y analizamos nuestras propias muestras o las mandamos a los laboratorios necesarios, y obtenemos resultados.

Muestras analizadas por cromatografía gaseosa

Para la obra *Intercesión por Bernardino Mendoza* (figura 2), solicitamos al INTA,²⁷ el análisis lipídico de una muestra de un retazo de tela desprendido del soporte de la obra con base de preparación adherida. Entre la tela y la base de preparación propiamente tal, se observaba un estrato irregular de lo que llamamos una imprimación semitraslúcida. El método aplicado en dicho laboratorio consistía en detección por fluorescencia, no por espectroscopia de masas, y solo permitía el análisis de ácidos grasos. Pese a ello, decidimos realizar el análisis para conocer el tipo de resultados que podíamos obtener.

La muestra contuvo entre un 2,5 y un 3% de materia grasa total, y un 2,35% de ácidos grasos totales, por lo que entregó un cromatograma relativamente limpio. La muestra fue sometida a extracciones consecutivas para su enriquecimiento, y se inyectó mayor cantidad de muestra al equipo para mejorar las señales más débiles. Los resultados para los ácidos grasos palmíticos y esteáricos expresados como metil éster se resumen en los siguientes datos:

% MEmg/100g

hexadecanoic palmiticC:1630,713722,827

octadecanoicstearicC:1824,74582,326

La razón P/S (palmítico/esteárico) es 1,24, y según lo informado por Colombini,²⁸ las razones P/S de referencia son: aceite de linaza (1.2

27 Instituto Nacional de Tecnología en Alimentos, Universidad de Chile.

28 Alessia Andreotti, Ilaria Bonaduce, Maria Perla Colombini, Gwenaëlle Gautier, Francesca Modugno y Erika Ribechini. "Combined GC/MS Analytical Procedure for the Characterization of Glycerolipid, Waxy, Resinous, and Proteinaceous Materials in a Unique Paint Microsample", *Analytical Chemistry*, Vol. 78, N° 13, 2006, pp. 4490-4500. Anna Lluveras-Tenorio, Ilaria Bonaduce, Alessia Andreotti, Maria Perla Colombini. "GC/MS Analytical Procedure for the Characterization of Glycerolipids, Natural Waxes, Terpenoid Resins, Proteinaceous and Polysaccharide Materials in the Same Paint Microsample Avoiding Interferences from Inorganic Media", *Analytical Chemistry*, Vol. 82, N° 1, 2010, pp. 376-386.



Figura 2. *Intercesión* por Bernardino Mendoza.

+/- 0.2), aceite de nuez (2.2 +/- 0.3), y huevo (2.4 +/- 0.3). Por lo que la muestra analizada contendría aceite de linaza. Colombini propone también calcular la razón A/P (azaleico/palmitico), pero el azaleico es un ácido dicarboxílico, y el método del INTA no los determina.

Este análisis solo detectó ácidos grasos, por lo tanto aminoácidos y otro tipo de materiales no fueron analizados, lo que dejó la posibilidad abierta a la presencia de proteínas en la muestra, lo más esperable, sobre todo si consideramos que el fraccionamiento inicial determinó que la materia grasa total era solamente de un 3% aproximadamente. El análisis demuestra la presencia de aceite de linaza, pero no descarta la presencia de otros aceites y/o grasas o ceras, ya sea como producto de contaminación ambiental o de la aplicación de diversos materiales sobre la obra.

En la obra *La Reforma del Carmen*, se analizó una muestra de barniz raspado con bisturí gracias a que encontramos una gota de barniz seca y cristalizada sobre un color marrón del fondo del área superior (figuras 3 y 4), enviada a la Universidad de Buenos Aires para análisis por GC-MS por la profesora Marta Maier.

Los componentes principales encontrados fueron ácidos grasos, los cuales se identificaron como ésteres metílicos: ácido tetradecanoico o

mirístico (14:0), ácido palmitoleico (16:1), ácido palmítico (16:0), ácido oleico (18:1), ácido esteárico (18:0).

La relación de abundancia de ácido palmítico sobre ácido esteárico (P/S) fue 1,17, por lo cual el perfil de ácidos grasos señala la presencia de aceite de linaza.



Figura 3. *La Reforma del Carmen*. El punto 12 indica la muestra en estudio.



Figura 4. Muestra bajo lupa binocular.

También se identificaron ácidos resínicos triterpenoidales minoritarios, característicos de triterpenos con un esqueleto de hopano. Por lo tanto, el análisis de los datos cromatográficos sugiere que se trata de un barniz al aceite de linaza con una resina triterpénica de especie no definida.²⁹

La ausencia de barniz en un borde de la obra demuestra al menos que la obra no fue barnizada antes de ser montada en el bastidor y sugiere que fue barnizada tiempo después de su creación, situación presumiblemente común debido al lento secado de una obra de dichas dimensiones (2 x 2,5 m) y a las necesidades de transporte a grandes distancias, por ejemplo entre el Cusco y Santiago.

En la *Muerte de Santa Teresa*, se analizó al fin una muestra de capa pictórica para determinar su aglutinante desde el blanco del ala de un ángel (figuras 5 y 6). La zona fue limpiada con acetona previamente para remover el barniz con la intención de que este no interfiriera en la identificación del aglutinante de la capa pictórica por GC-MS.

El pigmento blanco fue identificado mediante SEM-EDS como blanco de plomo. De un fragmento de la muestra, se tomó bajo lupa binocular solo el estrato blanco, lo más libre posible de restos de base de preparación. Este fue enviado a Colombini, quien explica que el procedimiento analítico se enfoca en los problemas que surgen de:

- ▀ la presencia de mezclas de muchos complejos químicos y materiales degradados,
- ▀ la interferencia de especies inorgánicas,
- ▀ el tamaño reducido de las muestras,
- ▀ los riesgos de contaminación.

La muestra contuvo una cantidad significativa de material proteico respecto de los límites de cuantificación del método. La siguiente tabla resume el porcentaje de aminoácidos obtenidos:

Muestra	Ala	gly	val	leu	ile	Ser	pro	Phe	asp	glu	hyp	µg
LPC-086-13	8.7	20.2	7.8	14.8	7.8	7.0	8.0	5.2	5.9	11.7	2.8	0.48

Gracias a un análisis del tipo *clusters* de datos denominado PCA (Principal Components Analysis), es posible asociar los datos de la

²⁹ Un caso similar es informado por Raymond White, Jennifer Pilc y Jo Kirby. "Analysis of paint media", *National Gallery Technical Bulletin* N° 18, 1998, pp. 74-95.



Figura 5. *Muerte de Santa Teresa*. El punto 13 indica la muestra en estudio.



Figura 6. Corte estratigráfico de un fragmento de la muestra 13.

muestra problema a los de los patrones conocidos. PCA es un análisis estadístico de multivariantes, el cual combina linealmente 11 aminoácidos cuantificados en nuevas variables principales. Por lo tanto, PC1 y PC2 son representativos del comportamiento de los 11 aminoácidos. El gráfico en la figura 7 permite una comparación con *clusters* de huevo,

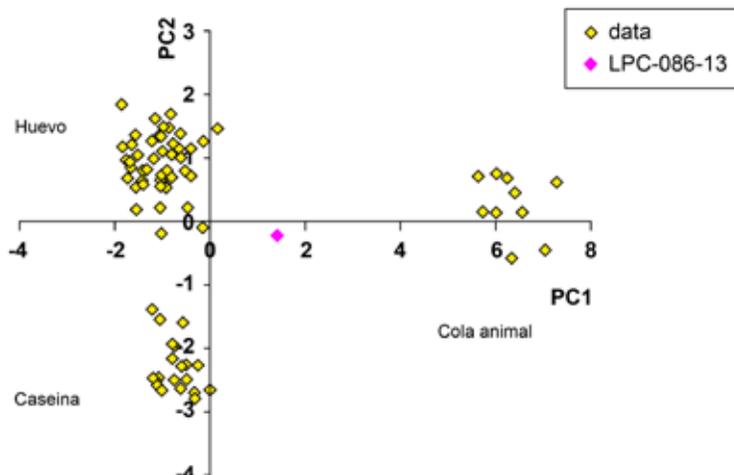


Figura 7. Score de la muestra. PCA (Principal Component Analysis).

caseína y cola animal (colágeno), donde son agrupadas muestras con el mismo comportamiento.³⁰

Hidroxiprolina y altos valores de glicina son marcadores característicos de colágeno. Según análisis estadístico, la muestra se encuentra cercana a los datos para huevo, pero con presencia de cola animal. El tratamiento estadístico de los datos permite sugerir la presencia de una mezcla de ambos materiales proteicos.

Para los lípidos, los siguientes son los contenidos relativos de ácidos grasos:

Muestra	lau	sub	aze	mir	seb	palm	ole	stea
LPC-086-13	1.7	0.0	0.0	5.3	0.0	40.7	1.1	51.2

Sobre la base del análisis cuantitativo de ácidos grasos, la cantidad total de material lipídico es muy baja y se acerca al nivel del blanco. Más aún, la ausencia de ácidos dicarboxílicos en la muestra indica la ausencia de aceites secantes y de lípidos con insaturaciones en la composición original de triglicéridos.

Los resultados por cromatografía gaseosa permiten afirmar la ausencia de aceites secativos, resinas de plantas, y ceras, y permiten indicar la

³⁰ María Perla Colombini. Comunicación personal, enero de 2014.

presencia de huevo y cola animal. Aunque la muestra fue limpiada de la base de preparación, la cola animal probablemente pertenece a esta y representaría una contaminación en la capa pictórica. Por lo que podría afirmar que el aglutinante pictórico es huevo. Como la muestra es muy pequeña, la cantidad de lípidos detectada no permite definir el tipo de huevo usado, o si se usó la clara, la yema o el huevo completo.

Una muestra de otra obra también fue enviada al laboratorio italiano para identificar el aglutinante del estrato pictórico blanco. En el *Éxtasis ante el obispo de Ávila*, la zona inferior del vestido del obispo (figuras 8 y 9) presentó un estrato blanco de gran altura, que alcanza los 350 μm .

El material proteico encontrado estaba presente solo a nivel de trazas, y solamente la prolina estuvo por encima del límite de detección, descartando la presencia de proteínas.

Los porcentajes de ácidos grasos se presentan en la siguiente tabla:

Muestra	Lau	sub	aze	mir	seb	palm	ole	stea
LPC-082-06	0,2	10,7	34,8	0,6	4,2	25,6	0,6	23,2

Los valores de los parámetros característicos de la muestra son los siguientes (A/P: ácido azelaico sobre ácido palmítico; D: suma de ácidos dicarboxílicos; P/S: ácido palmítico sobre ácido esteárico):

Muestra	A/P	SD	P/S
LPC-082-06	1,4	49,8	1,1
Referencia (linaza)	1,3 \pm 0,2	42,8 \pm 3,5	1,2 \pm 0,2

Sobre la base del análisis cuantitativo de ácidos grasos, los parámetros encontrados sugieren la presencia de aceite secativo de linaza, en este caso envejecido, indicado por la suma de ácidos dicarboxílicos, desviada de la referencia. Pero una inspección profunda del cromatograma permite dilucidar la presencia de una pequeña cantidad de un aceite semisecativo de semillas de la familia *Brassicaceae* o *Cruciferae*. Su presencia está definida particularmente por el ácido erúico (22:1n9) y sus compuestos de oxidación, de primera importancia en su identificación. Este es frecuente en las semillas alhelí y constituye el 4,1% de aceite de colza, el 42% de aceite de mostaza, el 50% de los ácidos grasos del nabo. Tiene una capacidad limitada para polimerizar y secar para su uso en pinturas de aceite por su monoinsaturación. Sin embargo, las canolas con alto contenido de ácido erúico sirven comercialmente para uso en pinturas y barnices como secante y protector.³¹



Figura 8. *Éxtasis ante el obispo de Ávila*. El punto 6 indica la muestra en estudio.



Figura 9. Corte estratigráfico de la muestra 06.

Conclusiones y preguntas finales

He afrontado este texto a modo prospectivo y, por eso, me he permitido una gran dispersión temática, errática si se quiere, pero inspirada por la

31 http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_graso_omega_9.

invitación a discutir avances sobre el mundo de los materiales orgánicos en los territorios americanos durante la colonia, pues estos materiales son los más problemáticos de estudiar, desafiantes, misteriosos, llenos de secretos, y por ello revelan nuestras más profundas incertidumbres.

Partiré por concluir en el sentido inverso del orden del texto. En el proyecto de la Serie Grande de Santa Teresa, se restauraron 13 pinturas de gran formato y, para su estudio material, se analizaron en total más de cien muestras; sin embargo, tenemos solo cuatro resultados de identificación de aglutinantes o barnices. Ciertamente es que obtuvimos otros resultados de materiales orgánicos, principalmente de las maderas de bastidores (cedro rojo norteamericano), de los marcos (Patagua, árbol endémico de Chile) y de las fibras de las telas (inesperadamente algodón en todos los casos). Sin embargo, pareciera que estos no son tan relevantes o “mágicos” como aquellos que manipula plásticamente el artista, pese al gran potencial que tienen los soportes para deducir rutas de circulación comercial de materiales. Probablemente, me equivoqué y estos materiales no sean tan importantes solamente para un químico, ya que no se identifican a través de sus técnicas.

De las cuatro muestras analizadas por cromatografía gaseosa, la primera corresponde a la imprimación de la tela, y solo sabemos que contenía un 3% de materia grasa, y que esta correspondería a aceite de linaza. Pero ¿cómo fue preparada la muestra, cómo se pudo distinguir entre la imprimación, el aglutinante de la base de preparación y la suciedad del reverso de la tela?

¿Qué había en ese otro 97% no analizado en la muestra de la *Intercesión por Bernardino Mendoza*?

La segunda muestra fue la gota de barniz, cuyo resultado nos habla de un barniz al aceite de linaza con una menor proporción de una resina triterpénica no identificada. En este caso cabe preguntarse ¿cuánto dependen nuestros resultados de la posibilidad de tomar una muestra, como aquella gota de barniz cristalizada en la superficie de una obra? ¿Son realmente estratificables un barniz antiguo de su capa pictórica subyacente, existe un límite? Si hay aceite de linaza en el barniz, ¿cómo podemos estar seguros de que no proviene de la capa pictórica? ¿Cuánto podemos o debemos seguir especulando sobre la posible resina triterpénica de la cual podrían provenir los esqueletos de hopano encontrados?

La tercera y cuarta muestra corresponden a capas pictóricas blancas de dos obras diferentes. La tercera indica la clara presencia de material proteico, huevo principalmente y algo de colágeno, sin presencia de aceites secativos, mientras que, en la cuarta muestra y en otra obra, se descarta la presencia de proteínas y señala que se trata de un aceite de linaza con una presencia menor de un aceite semisecativo con contenido

de ácido eúrico. ¿Qué conclusiones podemos obtener del análisis de dos muestras de aglutinantes con resultados divergentes en un conjunto tan grande de obras y resultados? ¿Y qué si sabemos que hay colágeno, aceite de linaza y huevo? ¿Acaso no lo suponíamos ya sin tanto esfuerzo? ¿Fue un error optar por la dispersión analizando cuatro muestras de cuatro obras diferentes? ¿Hubiera sido mejor concentrarnos en una sola obra y conocerla en profundidad?

Quizás todas estas preguntas conlleven una carga algo pesimista de los resultados obtenidos. Sin embargo, también se puede pensar que eso nos permitió obtener un panorama más amplio, pues de haber optado por analizar una sola obra, esta podría constituir un caso singular para nada representativo del conjunto, sobre todo considerando los objetivos de investigación generales del proyecto: se buscaba conocer lo más posible sobre la serie, su materialidad y el período pictórico en un sentido regional, para aportar a una restauración crítica³² de la serie completa. O quizás no había, en realidad, una obra que nos ofreciera las condiciones necesarias para tomar las muestras buscadas, y así volvemos al problema de la representatividad, ese imposible que nos caracteriza pues toda muestra no parece ser representativa más que de sí misma, a menos que la insertemos adecuadamente en una representatividad diacrónica. Pero esto no significa tan solo acumular resultados, pues allí será donde verdaderamente se evaluará lo interdisciplinario. Nuestras bases de datos deben ser construidas de manera técnica y teóricamente estricta, pero también comunitariamente, esto es, más allá de la comunidad académica, pues cuando hablamos de Arte colonial, ¿hasta dónde abarca ese concepto? ¿Existía realmente una separación entre la práctica de la pintura y la escultura, y la de los artesanos, o incluso de la producción etnográfica en general? Gabriela Siracusano, con su libro *El poder de los colores*,³³ ha establecido un piso histórico e historiográfico, que nos permite avanzar desde ahí hacia la siguiente pregunta: ¿cómo interpretamos la cultura material viva para la comprensión de la historia material del patrimonio cultural colonial?

Las técnicas pictóricas coloniales están todavía en una situación en la cual sabemos una importante cantidad de materiales y procedencias, pero todavía encontramos muchas singularidades, materiales diferentes a los estudiados para la pintura europea, que tantas veces desestimamos como no comprensibles, sin lograr averiguar si esas singularidades son la excepción o la regla. El uso de materiales locales, especialmente

32 Sobre el concepto de restauración crítica, sugiero revisar Salvador Muñoz Viñas. *Teoría contemporánea de la restauración*. Madrid, Síntesis, 2003.

33 Gabriela Siracusano. *El poder de los colores. De lo material a lo simbólico en las prácticas culturales andinas. Siglos XVI- XVIII*. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2005.

orgánicos, la velocidad de ejecución, y la improvisación dada por la falta de materiales señalados en los manuales europeos, produjo un marco técnico que todavía hoy está en vías de ser comprendido.

He querido indagar en esas promesas y expectativas que se producen en los cruces disciplinarios, pero hablando desde la trinchera de la experiencia en el análisis de materiales culturales. La promesa de que si pagamos lo suficiente tendremos la respuesta, de que si juntamos mucha gente de diferentes áreas la sinergia hará el resto, la promesa de las bases de datos, de las técnicas no destructivas, de la normalización, de la objetividad, la promesa de la verdad. Qué tan cumplidas están estas y en qué condiciones estamos para enfrentar el desafío es lo que motiva esta reflexión.

Propongo discutir los modelos que rigen el diálogo entre los científicos de la conservación y de la arqueometría, con nuestras contrapartes; historiadores, conservadores, antropólogos, fotógrafos y muchos otros, con el fin de averiguar qué es lo que realmente se espera y cómo la información debe ser comunicada. Las disciplinas del patrimonio en Latinoamérica presentan características y desafíos propios, con fortalezas y debilidades, y también con un acervo particular o, mejor dicho, con muchos, a la vez que pueden encontrarse en distintos niveles de realidad. El diagnóstico y evaluación que hagamos de nuestras disciplinas y de nuestros patrimonios puede cambiar drásticamente según los modelos y paradigmas que sigamos. Por ello, es necesario volver a preguntarnos qué buscamos y qué imitamos en las ciencias básicas y aplicadas al campo del patrimonio cultural material, y cuáles son las estrategias más adecuadas a cada realidad local para alcanzar dichos objetivos.

Aunque estemos tranquilos con la noción de trabajo interdisciplinario, no debemos desestimar la discusión sobre lo que ello implica concretamente para nuestro trabajo ni debemos menospreciar el problema de la carencia un marco epistemológico interdisciplinario robusto para nuestra especialidad y, por lo tanto, poner esfuerzos no solo en la generación de resultados, sino también en la discusión crítica del proceso por el cual se obtienen.

Agradecimientos

A María Perla Colombini por la realización de los análisis de Cromatografía Gaseosa. A Gabriela Siracusano por la oportunidad de ser parte de la discusión. A Carolina Ossa y Ángela Benavente, quienes lideraron el proyecto de restauración de la Serie Grande de Santa Teresa. A Fernando Marte; Tomás Aguayo y Salvador Muñoz-Viñas por sus consejos y ayudas con este texto.