



LARCO QUÍMICA Y ARTE S.L.

Tlf móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email*
larcoquimica@hotmail.com

ANÁLISIS QUÍMICO DE UNA MUESTRA DE PINTURA DEL CUADRO “ECCE HOMO” REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE SAN FERNANDO (MADRID)

Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

22 de julio de 2020



ANÁLISIS QUÍMICO DE UNA MUESTRA DE PINTURA DEL CUADRO “ECCE HOMO” REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE SAN FERNANDO (MADRID)

1.- Introducción

Como parte de la documentación técnica de esta obra se ha tomado una micromuestra para analizarla químicamente. Este proceso se realiza como apoyo a las tareas de conservación, intentando conocer los materiales presentes, así como su disposición en capas, tanto los originales como los pertenecientes a los recubrimientos o a los repintes posteriores.

Se pretende, por lo tanto:

- Conocer la composición de la capa de preparación, en lo que se refiere a la base inorgánica y al aglutinante orgánico
- Determinar los pigmentos y aglutinantes de las capas de color originales y de los repintes
- Analizar las capas de recubrimiento presentes.

2.- Técnicas de análisis y muestras extraídas

Para este estudio se han empleado las técnicas habituales de análisis de pintura artística. Estas se enumeran a continuación:

- Microscopía óptica por reflexión y por transmisión, con luz polarizada. Esta es una técnica básica que permite el estudio de la superposición de capas pictóricas, así como el análisis preliminar de pigmentos, aglutinantes y barnices, empleando ensayos microquímicos y de coloración selectiva de capas de temple y óleo. Las microfotografías obtenidas se realizaron con luz reflejada a 300 X y con nícoles cruzados, a no ser que se especifiquen otras condiciones.
- Espectroscopía IR por transformada de Fourier. Este estudio se emplea principalmente en el análisis de las preparaciones y los componentes de recubrimientos o barnices. Los análisis, en el caso de realizarse, se llevan a cabo entre 4400 cm^{-1} y 370 cm^{-1} , en pastillas de KBr o mediante análisis superficial usando la técnica UATR (Universal Attenuated Total Reflectance)
- Microscopía electrónica de barrido/análisis elemental por energía dispersiva de rayos X (MEB/EDX). Se emplea para el análisis elemental de granos de pigmentos, con el fin de determinar de forma inequívoca la naturaleza de los mismos.
- Cromatografía en fase gaseosa, para la determinación de sustancias lipófilas, como aceites secantes, resinas y ceras; y de sustancias hidrófilas, como las proteínas y las gomas – polisacárido (goma arábiga y productos afines). Para los análisis de sustancias lipófilas, las muestras se tratan con el reactivo de metilación Meth-prep II. Para los hidratos de carbono y las proteínas se lleva a cabo una hidrólisis con HCl 6M y una derivatización con MTBSTFA en piridina de los ácidos grasos, aminoácidos y monosacáridos resultantes.
- Micro espectroscopía Raman 785 nm, para la identificación de pigmentos



Las muestras extraídas se enumeran a continuación:

Muestra N°	Localización
CCH-1	Verdoso – gris

3.- Resultados

CCH-1: Verdoso – gris`

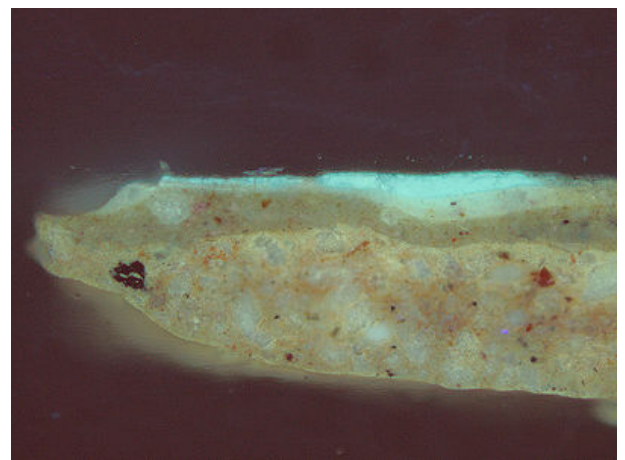
Capa N°	Color	Espesor (μ)	Pigmentos	Aglutinantes
1	rojo anaranjado	250	tierra roja, minio de plomo, calcita, albayalde (blanco de plomo), negro carbón	aceite de linaza
2	gris – pardo	45-65	calcita, tierra ocre, negro carbón, bermellón (tr.), albayalde (tr.)	aceite secante
3	gris – rosado	25-45	calcita, albayalde, negro carbón (tr.), tierra ocre (tr.), laca roja (tr.)	aceite secante
4	pardo translúcido	15-25	secante de plomo	aceite secante, resina diterpénica
5	translúcido	5-10	yeso (tr.), tierras (tr.), oxalatos (tr.), sílice (tr.)	aceite secante

tr.: trazas

La preparación es oleosa, fundamentalmente de tierra roja – anaranjada, rica en óxidos de hierro y arcillas. Hay además pequeñas cantidades de calcita, minio de plomo, albayalde. Esta composición para la preparación es similar a las empleadas por pintores desde Luis Tristán y entorno, hasta la escuela madrileña del siglo XVIII. A su vez, algunas pinturas italianas del intervalo s. XVI- s. XVIII también tienen esta preparación. Las capas pictóricas son ricas en calcita y blanco de plomo y en menor medida, tierra ocre, bermellón y laca roja. Hay dos capas de barniz. El inferior es de tipo óleo – resinoso, y tiene abundante plomo como secante. La segunda capa es un barniz oleoso ligeramente pigmentado.



CCH-1, 300 X

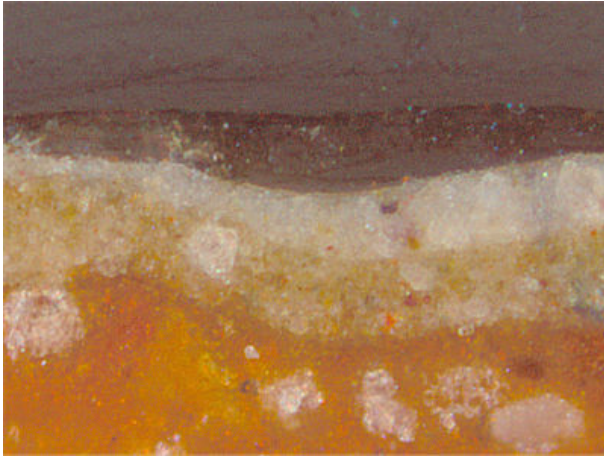


CCH-1, 300 X, luz UV



LARCO QUÍMICA Y ARTE S.L.

Tlf móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email*
larcoquimica@hotmail.com



CCH-1, 500 X

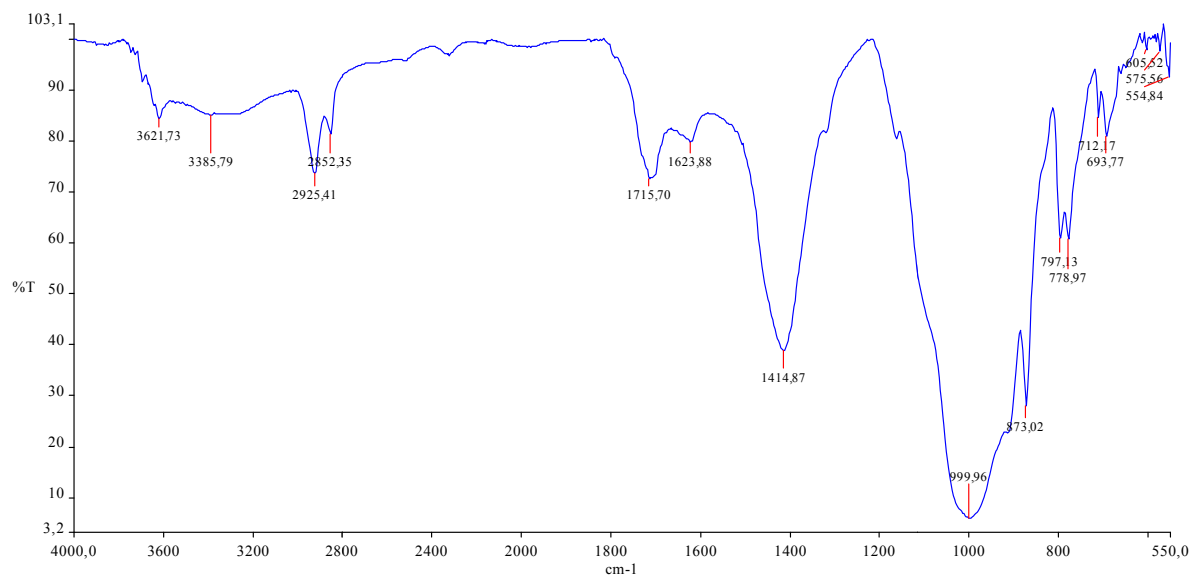
22 de julio de 2020

Fdo. Enrique Parra Crego
Dr. en CC. Químicas

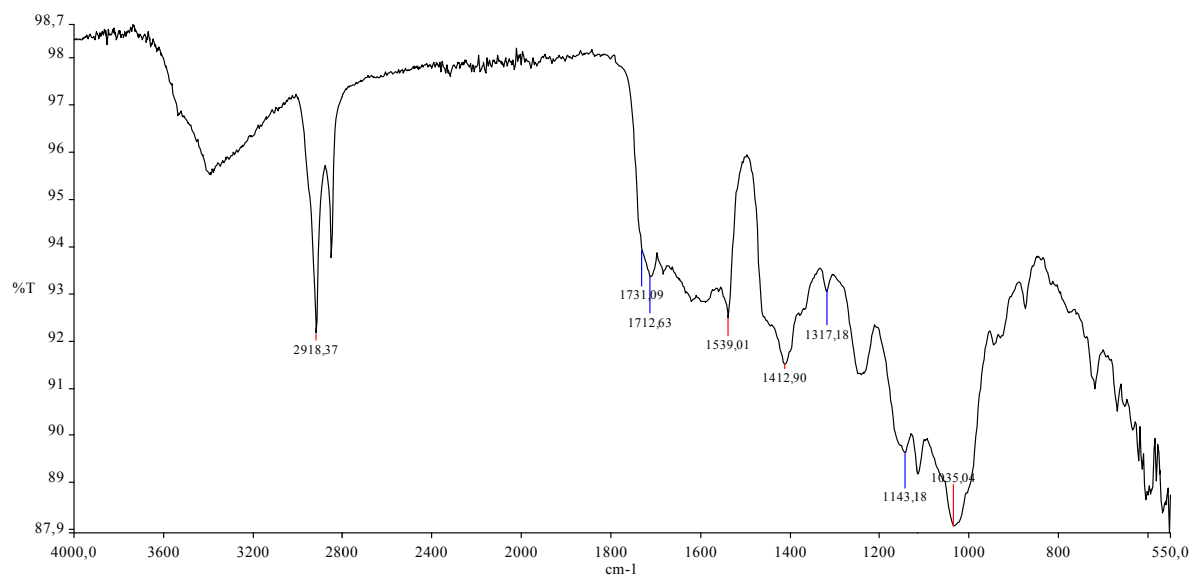


ANEXO GRÁFICO

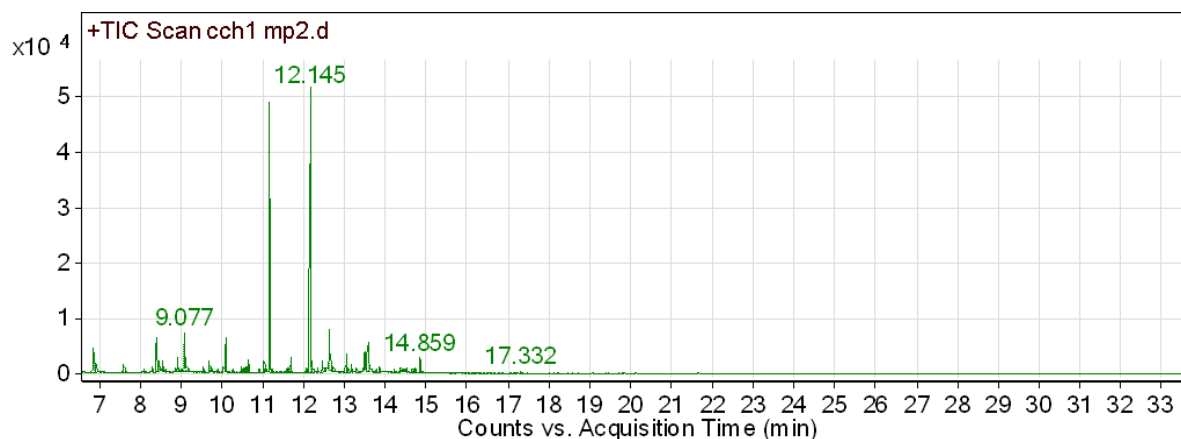
ESPECTROSCOPIA DE IR – TF



CCH-1, preparación



Superficie de la muestra CCH-2

**CROMATOGRAFÍA DE GASES / ESPECTROMETRÍA DE MASAS****Compound Table**

Compound Label	RT	Name	Formula
8.379; Nonanoic acid, 9-oxo-, methyl ester; C10H18O3	8,379	Nonanoic acid, 9-oxo-, methyl ester	C10H18O3
8.568; Dimethyl phthalate; C10H10O4	8,568	Dimethyl phthalate	C10H10O4
9.077; Nonanedioic acid, dimethyl ester; C11H20O4	9,077	Nonanedioic acid, dimethyl ester	C11H20O4
9.703; Decanedioic acid, dimethyl ester; C12H22O4	9,703	Decanedioic acid, dimethyl ester	C12H22O4
10.107; Tetradecanoic acid, 10,13-dimethyl-, methyl ester; C17H34O2	10,107	Tetradecanoic acid, 10,13-dimethyl-, methyl ester	C17H34O2
10.653; Methyl 2-O-methyl-.beta.-D-xylopyranoside; C7H14O5	10,653	Methyl 2-O-methyl-.beta.-D-xylopyranoside	C7H14O5
11.174; Hexadecanoic acid, methyl ester; C17H34O2	11,174	Hexadecanoic acid, methyl ester	C17H34O2
12.148; Methyl stearate; C19H38O2	12,148	Methyl stearate	C19H38O2
13.506; Methyl 12,13-tetradecadienoate; C15H26O2	13,506	Methyl 12,13-tetradecadienoate	C15H26O2
13.587; Hexadecanoic acid, 10-hydroxy-, methyl ester; C17H34O3	13,587	Hexadecanoic acid, 10-hydroxy-, methyl ester	C17H34O3
14.859; Octadecanoic acid, 9,10-dihydroxy-, methyl ester; C19H38O4	14,859	Octadecanoic acid, 9,10-dihydroxy-, methyl ester	C19H38O4
16.775; 7-oxo-dehydroabiatic acid; C30H50	16,775	7-oxo-dehydroabiatic acid	C30H50
18.252; Methane, dichloronitro-; CHCl2NO2	18,252	Methane, dichloronitro-	CHCl2NO2
23.993; Benzamide, 3-methyl-N-methyllyl-; C12H15NO	23,993	Benzamide, 3-methyl-N-methyllyl-	C12H15NO
24.409; Propanoic acid, anhydride; C6H10O3	24,409	Propanoic acid, anhydride	C6H10O3



LARCO QUÍMICA Y ARTE S.L.

Tlf móvil 687 910312. C/. Nebli 54. 28691 Villanueva de la Cañada. Madrid. *email*
larcoquimica@hotmail.com

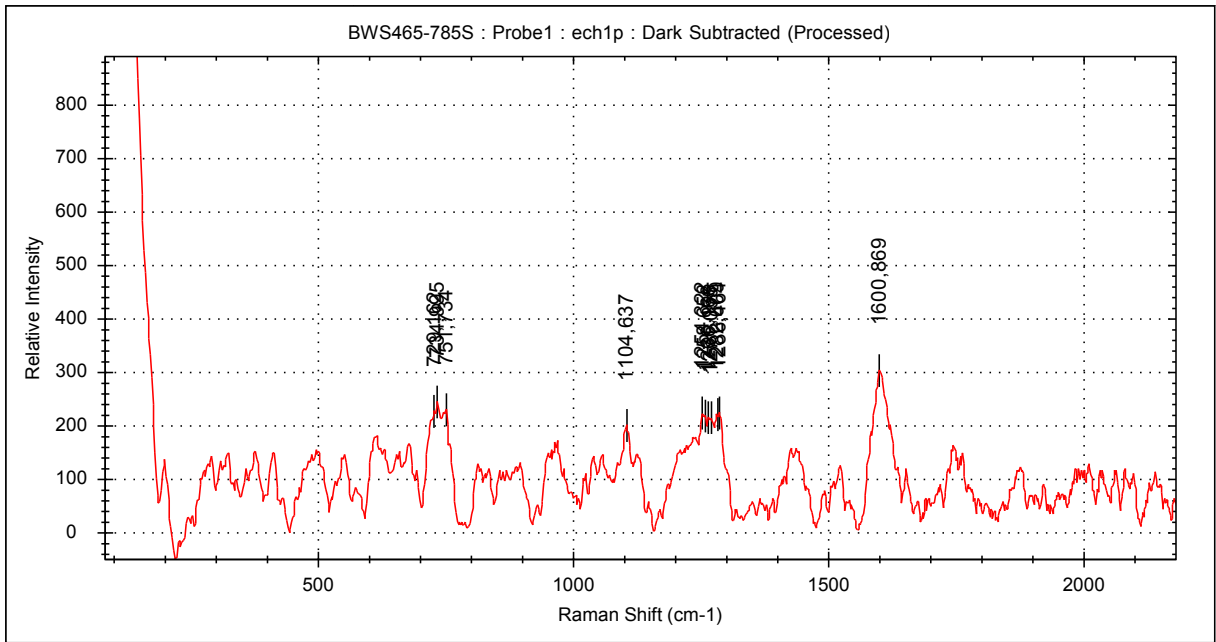
MICROANÁLISIS MEB/EDX

Los elementos entre paréntesis son minoritarios (menos dle 5 % atómico)

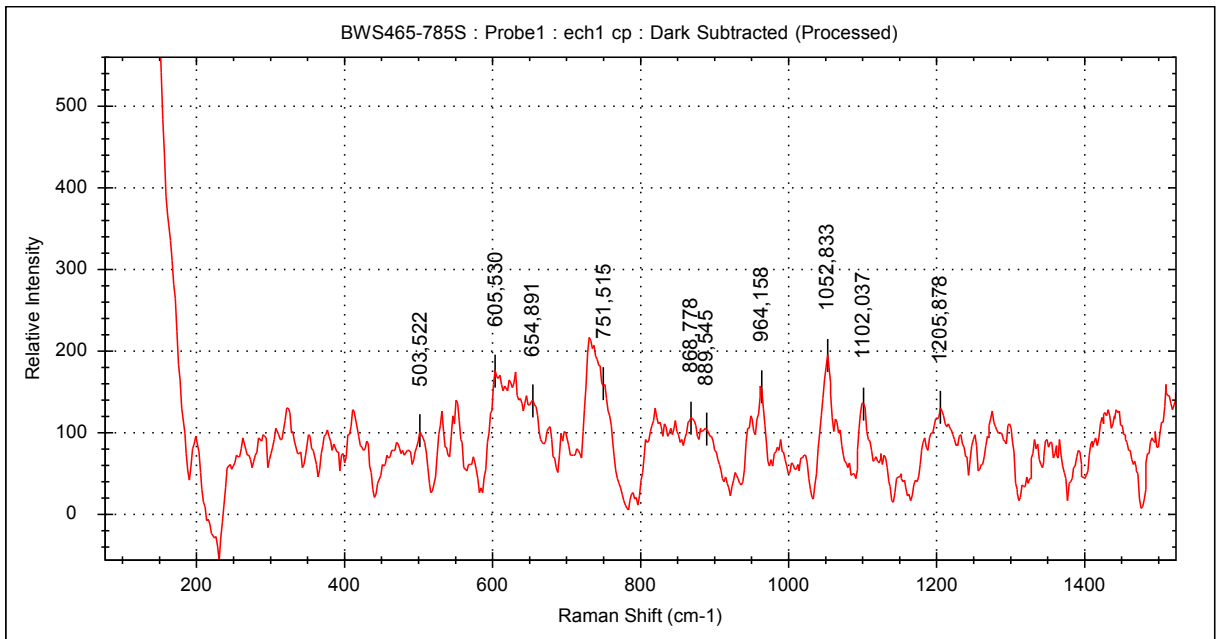
Muestra nº	Capa nº	Elementos
CCH-1	capa 1	Al, Si, Fe, Ca (Mg, Pb, K)
	capa 2	Ca, Pb, Si (Al, Hg, S, K, Fe)
	capa 3	Ca, Pb, Si (Al, S, K, Fe)
	capa 4	C, Pb (Si, Ca)
	capa 5	C, Si, S (Al, K, Cl, Ca)



MICRO RAMAN 785 nm



Preparación, muestra CCH-1



Capa pictórica 2, muestra CCD-1