

Análisis científico de pigmentación mediante
espectroscopía Raman-Laser y estudio artístico-
documental de un óleo sobre lienzo de
dimensiones 53 cm x 38 cm

Universitat Politècnica de Catalunya
Edificio D5, Campus Nord – 08034, Barcelona

Dr. Sergio Ruiz-Moreno
Dra. M. Concepción Chillón Domínguez

93 4016443 – 93 4054608
sruiz@tsc.upc.edu
mcchillon@actioarteyciencia.com
www.actioarteyciencia.com



Índice

1. Fotografía visible	3
2. Introducción	4
2.1. Importancia de la investigación y procedencia de la obra	4
2.2. Observación preliminar con tecnologías ópticas	5
3. Pigmentos identificados con espectroscopía Raman	7
3.1. Zonas analizadas con espectroscopía Raman	9
3.2. Historia de los pigmentos identificados	10
3.3. Conclusiones	11
4. Descripción general y características destacables	12
4.1. La marca de agua	12
4.2. Una dedicatoria	13
5. El contexto artístico	15
5.1. Picasso en Boisgeloup: el curvismo	15
5.2. La Suite Vollard	17
5.3. Dibujos y acuarelas	18
6. Análisis de estilo por comparación con obras catalogadas de Picasso	20
7. Conclusiones	24
8. Bibliografía consultada	26
9. Sobre la espectroscopía Raman	28

1. Fotografía visible



2. Introducción



Tema: Desnudo masculino

Técnica: Tinta y acuarela sobre papel

Dimensiones: 53 cm x 38 cm

Inscripciones: dedicatoria y firma no identificada (ángulo inferior izquierdo); “4505, m. g. y.” (en el reverso del papel)

La obra que se ha investigado en el laboratorio de Espectroscopia Raman de la Universidad Politécnica de Cataluña es un dibujo realizado a tinta y coloreado con acuarela de medidas 53 cm x 38 cm. Tiene una dedicatoria en la parte inferior izquierda y una firma de difícil lectura. Su estado de conservación es excelente.

2.1. Importancia de la investigación y procedencia de la obra

Esta obra procede de una colección particular de Arizona (Estados Unidos). Los propietarios regentaban hace un tiempo una casa de subastas y un establecimiento de venta de antigüedades y adquirieron esta acuarela entre 1980 y 1990 procedente de una gran colección privada que integraba otras pinturas de diferentes artistas, esculturas, libros de arquitectura, primeras ediciones de literatura y mobiliario del diseñador americano Charles Eames.

El interés que ha motivado la investigación de esta obra radica principalmente en la calidad del dibujo, de trazo firme e impecable, en la que se aprecia cierta personalidad artística. Tanto la manera de modular las formas como el asunto representado que recuerda a las figuras que aparecen en la Suite Vollard de Picasso apoyaban, a priori, la posibilidad de que la obra hubiera sido ejecutada por el artista malagueño alrededor de los años treinta.

2.2. Observación preliminar con tecnologías ópticas

La primera parte de la investigación consistió en realizar un análisis exhaustivo de observación de la superficie pictórica mediante una binocular Leica Z12 que permite hasta 800 aumentos. Se constató el excelente estado de conservación y las diferentes tonalidades que aparecen en la obra, descartando la existencia de repintes o añadidos que pudieran aportar información equívoca o incoherente al resto de la paleta original.

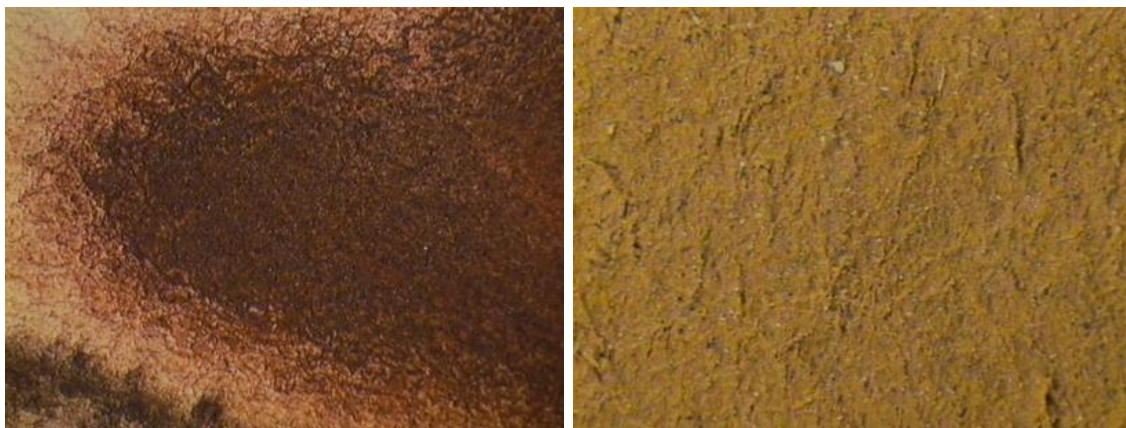


Figura 1: Macrofotografías de dos zonas de la capa pictórica.

A continuación se realizó el estudio de la obra con Reflectometría Infrarroja.

La observación de una obra de arte con Reflectometría Infra-Roja permite determinar el dibujo subyacente, esto es, los trazos al carbón realizados por el artista

sobre el soporte (en este caso papel) antes de colorear con los pigmentos. En la figura 2 se muestran cuatro fotografías de Reflectometría Infra-Roja de la obra analizada.



Figura 2: Fotografías realizadas con Reflectometría Infra-Roja de varios detalles de la obra investigada

3. Pigmentos identificados con espectroscopía Raman

Una vez finalizado el examen óptico preliminar se realizó el análisis científico de pigmentos mediante espectroscopía Raman, una técnica no destructiva (no necesita extracción de micromuestras) que aporta información molecular.

Las diferentes tonalidades de los colores que se observan en la obra están formadas con los siguientes pigmentos (ver los espectros obtenidos comparados con su patrón de referencia en figura 3 y las zonas analizadas en la figura 4):

- Rojo: Pigmento orgánico rojo PR4
- Amarillo: Pigmento orgánico amarillo PY1
- Negro: Carbón vegetal
- Marrón: PR4 mezclado con Carbón vegetal
- Texto: Grafito

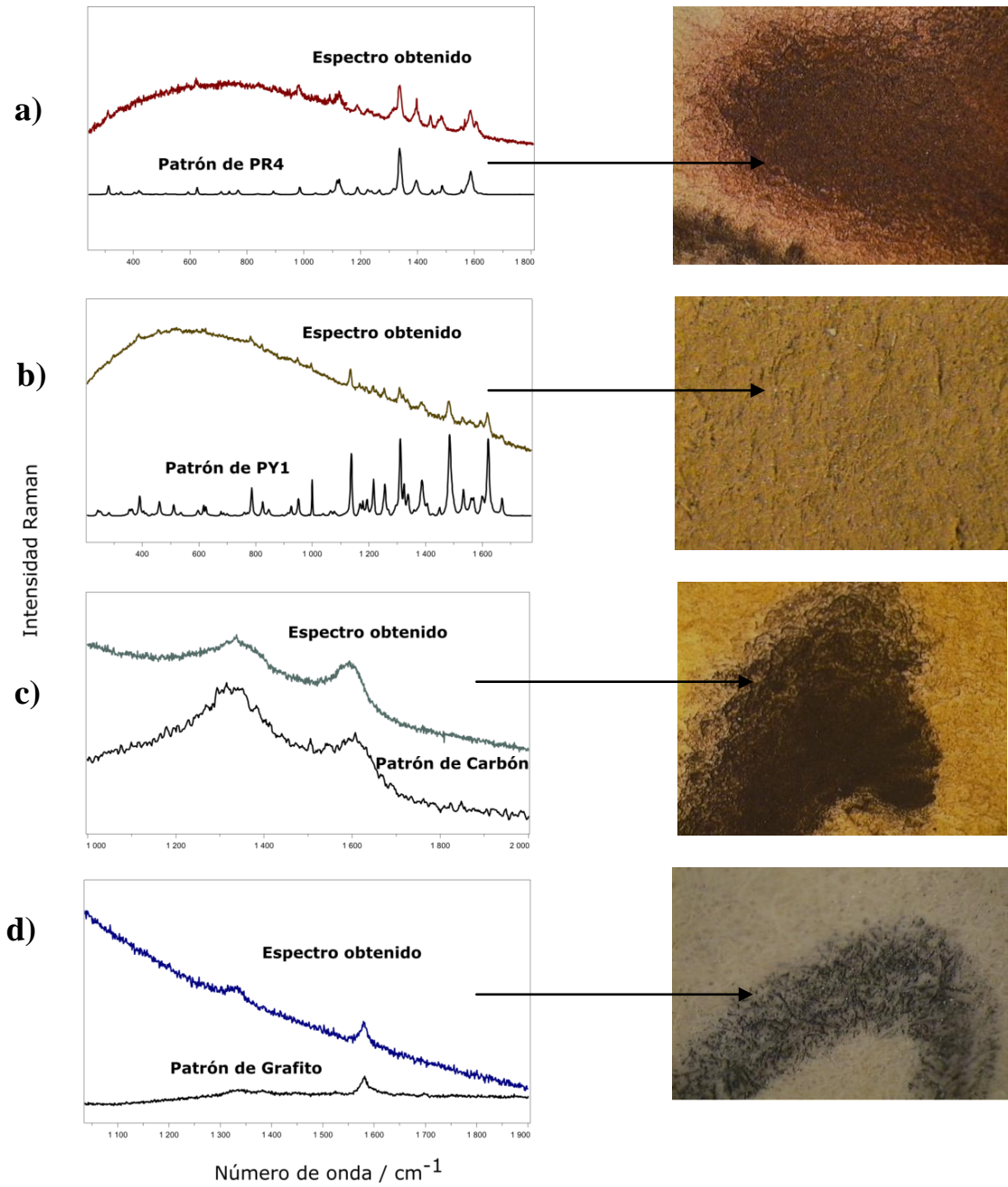


Figura 3: Espectros Raman y microfotografías de los pigmentos: a) PR4, b) PY1, c) Carbón vegetal y d) Grafito

3.1. Zonas analizadas con espectroscopía Raman

Con el fin de obtener la máxima información posible acerca de los pigmentos empleados por el artista, se han analizado los puntos más representativos de la acuarela.



Figura 4: Puntos analizados con espectroscopía Raman

Los pigmentos identificados en las zonas indicadas en la figura 4 han sido:

- PR4 en las zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.
- PY1 en las zonas 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22.
- Carbón vegetal en las zonas 2, 6, 23, 24, 25 y 26.
- Grafito en las zonas 27, 28 y 29.

3.2. Historia de los pigmentos identificados

Pigmento orgánico amarillo, PY1 (Amarillo Hansa G)

El descubrimiento de la familia química de los pigmentos orgánicos de Arylida, también conocidos como amarillos de Hansa, se remonta a 1909. Fue entonces cuando el Dr. Hermann Wagner sintetizó y patentó el PY1 en Alemania. Un año después, en 1910, la empresa Hoechst AG comenzó la fabricación en grandes cantidades de este pigmento.

Las excelentes cualidades pictóricas de los amarillos de Hansa convirtieron a esta familia de pigmentos en los sustitutos del amarillo de cadmio. Sin embargo, aunque se sintetizaron varias decenas de pigmentos diferentes, solamente el PY1 y el PY3 consiguieron tener un papel importante en la pintura de acuarelas¹.

Pigmento orgánico rojo, PR4 (monoazoico, β -naftol)

Pigmento orgánico sintético de color rojo que aparece en el Color Index con el código PR4. Fue descubierto en 1907 por W. Hertzberg y O. Spengler. Los pigmentos rojos monoazoicos (como el PR4) ocuparon rápidamente un lugar importante en la paleta de los pintores para obtener tonos rojos oscuros que difícilmente se podían conseguir con los pigmentos existentes anteriormente².

¹ S. Lake, S. Q. Lomax, *Arylide (Hansa) Yellow Pigments*, en *Artists' Pigments, a Handbook of their history and characteristics*, Vol 4. 2007 ; F. Perego, *Dictionnaire des matériaux du peintre*, 2005.

² W. Herbst, K. Hunger, *Industrial organic pigments: production, properties and applications*, 2004; F. Perego, *Dictionnaire des matériaux du peintre*, 2005.

Carbón vegetal (carbono amorfo)

Sin duda, este pigmento negro es uno de los más antiguos que haya fabricado el hombre. Su uso se remonta a la prehistoria, ya que está presente en pinturas rupestres que datan del 15.000 a.C.

El carbón vegetal se obtiene al incinerar material vegetal orgánico y su uso es común en todo tipo de técnicas pictóricas³.

Grafito

Es uno de los estados semi-cristalinos del carbono. Puede ser de origen mineral ó sintético, y su uso en pintura se remonta a la prehistoria. Sin embargo, debido a la invención del grafito sintético y, consecuentemente, a la fabricación de minas de grafito para lápiz, este material se convirtió de uso común en pinturas sobre papel⁴.

3.3. Conclusiones del análisis de pigmentación

Basándose en la historia de los pigmentos identificados se concluye que la obra de arte investigada no pudo ser ejecutada antes de 1910. Los primeros pigmentos orgánicos se sintetizaron a finales del siglo XIX y hasta la segunda década del siglo XX existía poca variedad de estos pigmentos, entre ellos los que componen esta obra (PR4 y PY1). En las décadas posteriores, el desarrollo de la química aromática propició la creación de cientos de nuevos pigmentos que presentaban mejores cualidades pictóricas y que se convirtieron de uso común por la mayoría de los artistas.

Por lo tanto, es lógico considerar que esta obra fuese ejecutada entre 1910 y 1940.

³ J. Winter, E. W. FitzHugh, *Pigments based on Carbon*, en *Artists' Pigments, a Handbook of their history and characteristics*, Vol 4. 2007; F. Perego, *Dictionnaire des matériaux du peintre*, 2005.

⁴ F. Perego, *Dictionnaire des matériaux du peintre*, 2005; J. Winter, E. W. FitzHugh, *Pigments based on Carbon*, en *Artists' Pigments, a Handbook of their history and characteristics*, Vol 4. 2007.

4. Descripción general y características destacables



La obra investigada es un dibujo a tinta y acuarela, de medidas 53 cm x 38 cm. Representa un hombre desnudo en actitud de reposo, sentado, con las piernas y los brazos cruzados, ubicado en lo que parece un entorno natural. Tanto su desnudez como la barba y los adornos vegetales de la cabeza (seguramente hojas de hiedra o de parra), remiten a la identificación con un personaje de la mitología clásica.

4.1. La marca de agua

La obra investigada se ha realizado sobre un papel de gran calidad que contiene la marca de agua RIVES en la parte superior derecha (figura 5). Este tipo de papel se fabricaba en la localidad francesa Rives-sur-Fure, donde la industria papelera fue muy importante ya desde el siglo XVI.



Figura 5

Figura 5: Macrofotografía de la marca de agua RIVES que aparece en la obra investigada

La fábrica Rives fue fundada por los hermanos Blanchet y Émile Kébler y experimentó un gran crecimiento económico en la segunda mitad del siglo XIX⁵. Además de la marca de agua que aparece en la obra investigada, este tipo de papel también puede tener otro tipo de marca de agua que incluye las iniciales de los fundadores (Blanchet Frères y Kébler), es decir BFK Rives (figura 6)⁶.

En 1950 RIVES se fusionó con otras tres empresas papeleras de renombre (Arches, Johannot, Marais) para formar el grupo Arjomari. Por eso, el hecho de que en el cuadro aparezca la marca de agua RIVES indica que el papel corresponde a los años anteriores a 1950 y, por lo tanto, que es coherente tanto con los pigmentos obtenidos en el análisis científico con espectroscopia Raman como con el tema representado atribuido a Picasso durante los años 30.



Figura 6

Figura 6: Macrofotografía de la marca de agua BFK RIVES

4.2. Una dedicatoria

En ángulo inferior izquierdo aparece una dedicatoria de muy difícil lectura y una firma, ambas realizadas con grafito por encima de la acuarela (figura 7).

⁵ Pierre Bozon. *L'industrie du Seuil de Rives*, en: *Revue de géographie alpine*, 1943, t. 31, n° 3, pp. 280-282.

⁶ www.watermarks.info y www.memoryofpaper.eu

Figura 7

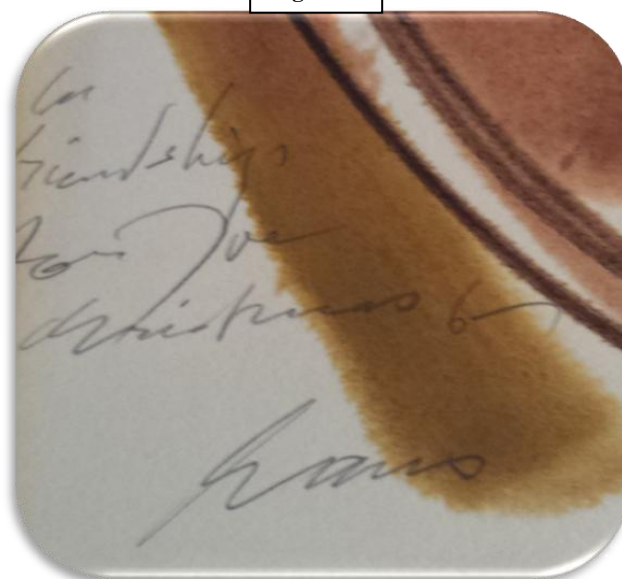


Figura 7: Macrofotografía del texto que aparece en la obra investigada, ubicado en el ángulo inferior izquierdo

Descartada la posibilidad de que la caligrafía fuera de Picasso según la premisa de autoría⁷, se intentó descifrar el contenido desgraciadamente sin éxito.

El texto parece que empiece con las palabras *“Les friendships...”*, pero el resto de palabras, de momento, no se han podido transcribir. El dato curioso es que este texto parece estar firmado *“Eames”* (figura 7) apellido que coincide con el del famoso arquitecto y diseñador americano Charles Eames (Missouri, 1907-Los Ángeles, 1978) y el de su mujer, la artista y diseñadora Ray Kaiser Eames (California, 1912-Los Ángeles, 1988). En un primer momento se lanzó la posibilidad de que el matrimonio Eames hubiera conocido al pintor malagueño, que éste les hubiera obsequiado o vendido la acuarela y que, a su vez, los Eames hubieran regalado la obra a algún amigo. Por este motivo se comparó la firma que aparece en la obra con una firma de Charles Eames y otra de Ray Eames⁸ (figura 8) y, a pesar de que la de Charles Eames ofrece algunas similitudes, no hay una certeza absoluta de que se corresponda con la del famoso arquitecto y diseñador.

⁷ Según el estudio pericial caligráfico realizado por Carme Font (Barcelona).

⁸ La fotografía con las firmas de Charles Eames y Ray Eames se ha obtenido de: www.vitra.com/es-un/corporation/designer/details/charles-eames

Figura 8



Figura 8: Comparación visual entre la firma que aparece en la obra investigada y las firmas de Charles Eames y Ray Eames

Además, tampoco se ha encontrado ningún dato que relacione de manera amistosa o profesional, a Charles Eames con Picasso⁹, por lo tanto, hasta el momento, la cuestión del texto que aparece en la obra investigada, queda abierta a futuras investigaciones.

5. El contexto artístico

5.1. Picasso en Boisgeloup : el curvismo

En junio de 1931 Picasso se instaló en el castillo de Boisgeloup, cercano a la población de Gisors, a unos setenta kilómetros de París. Poco tiempo antes había conocido a Marie-Thérèse Walter, una joven de diecisiete años que se convirtió en su nuevo amor y en su nueva musa. Marie-Thérèse aportó, como cada nueva relación que iniciaba el pintor, un soplo de aire fresco y juventud, a pesar de que Picasso se vio obligado a llevar una doble vida con su mujer Olga Koklova.

El castillo de Boisgeloup fue una localización ideal para que Picasso instalara en sus amplias estancias los talleres de pintura, escultura y grabado, necesarios para su prolífica creación que tuvo a Marie-Thérèse prácticamente como protagonista absoluta hasta el año 1936.

⁹ Donald Albrecht, et. al. *The work of Charles and Ray Eames: a legacy of invention*. Harry N. Abrams. New York, 1997.

Josep Palau i Fabre etiquetó esta época (entre 1931 y 1937) con el nombre de Curvismo¹⁰ precisamente por las líneas perfectas y armoniosas que le inspiraban su nuevo modelo. Esta nueva estética se fue integrando progresivamente en su obra hasta eclosionar con exuberancia en la paleta brillante de sus óleos y en los volúmenes de sus esculturas. Los retratos de Marie-Thérèse, además, son muy particulares por ofrecer una fisonomía muy característica de nariz prominente, ojos muy grandes y mandíbula y barbilla muy pronunciadas (ver figuras 9 y 10). Con el paso del tiempo, Picasso endureció esas mismas facciones y las simplificó hasta obtener un rostro muy esquemático que se convertiría en uno de los protagonistas del Guernica, un dato importante para el estudio de la obra que ocupa el presente trabajo.



Figura 9: Pablo Ruiz Picasso. *Buste de femme, Marie-Thérèse Walter* (1932). Óleo sobre tabla, 74 cm x 52 cm (Lee A. Ault Collection, Nueva York)

Figura 10: Pablo Ruiz Picasso. *Tête de femme, Marie-Thérèse Walter* (1932). Escultura en yeso, 133,4 cm x 65 cm x 71,1 cm (The Museum of Modern Art, Nueva York)

Asimismo, Marie-Thérèse fue también la protagonista principal que encarnó de manera simbólica la modelo clásica que aparece en la serie gráfica más importante que realizó Picasso en su trayectoria artística: la Suite Vollard.

¹⁰ Josep Palau i Fabre. *Picasso. Edició Centenari, 1881-1981*. Ed. Polígrafa. Barcelona, 1981, p. 16.

5.2. La Suite Vollard

Picasso realizó la Suite Vollard por encargo del famoso marchante Ambrose Vollard entre los años 1931 y 1937. La Suite Vollard es una serie de cien grabados que constituye en su conjunto una de las mejores obras de la producción gráfica de Picasso en la que el artista vuelca todo su universo interior muy influenciado por la mitología clásica.

Esta serie consta de varios temas sucesivos o entrelazados que no siguen una secuencia lógica o hilo argumental. La primera parte está constituida por diversos desnudos. Otra parte comprende temas en relación al tema del Minotauro. Hay cinco grabados que se han titulado “La batalla del amor”; cinco más se inspiran en Rembrandt, sigue con “El estudio del escultor” y la serie se remata con tres retratos de Vollard.

Algunos de los grabados que integran toda la serie, sobre todo “La Minotauromaquia”, son, como ya se ha comentado, una premonición del Guernica.

Picasso se encarnó simbólicamente en dos de los protagonistas de estos temas: en el escultor clásico y en el Minotauro, que evocan dos facetas contrastadas de su personalidad. Y, sin perder de vista el contraste, Picasso aplicó, según la temática, un estilo determinado. Mientras que en “El estudio del escultor” el estilo es muy clásico, lineal y desnudo de artificios (ejemplo en figura 11), “La Minotauromaquia”, en general, es más barroca y oscura, con una tendencia a evitar zonas vacías (ejemplo en figura 12). La obra que se investiga correspondería, por tanto, al estilo más depurado de reminiscencias clásicas.

Figura 11



Figura 11: Pablo Ruiz Picasso. *El reposo del escultor ante un torso* (Suite Vollard, 1933). Aguafuerte, 34 cm x 44'5 cm (Colección Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Madrid)

Figura 12



Figura 12: Pablo Ruiz Picasso. *Minotauromaquia* (Suite Vollard, 1935). Aguafuerte, 57 cm x 77,5 cm (Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid)

5.3. Dibujos y acuarelas

Según Juan Carrete Parrondo¹¹, Picasso dibujó muchos esbozos y apuntes (algunos realizados a la acuarela) que finalmente no llegaron a incluirse en la serie definitiva que constituye los cien grabados, pero indica que el artista, antes de grabar, ensayaba una y otra vez repitiendo los motivos que, de manera insistente, aparecen en la Suite Vollard.

Algunos ejemplos de acuarelas realizadas durante los años treinta (y que no se incluyeron en la Suite Vollard) son las obras tituladas *El artista y su modelo* (figura 13) y *Desnudo femenino y minotauro* (figura 14). En ellas se puede observar que Picasso reincide en el tema del escultor barbado de reminiscencia clásica y en el dibujo purista y el rostro que se convertirá en un símbolo del Guernica.

¹¹ Juan Carrete Parrondo. *Picasso. Suite Vollard. El taller, la modelo, el minotauro...*, en: Arte Procomún. Documentos y estudios para la Historia del Arte Gráfico, 2007.

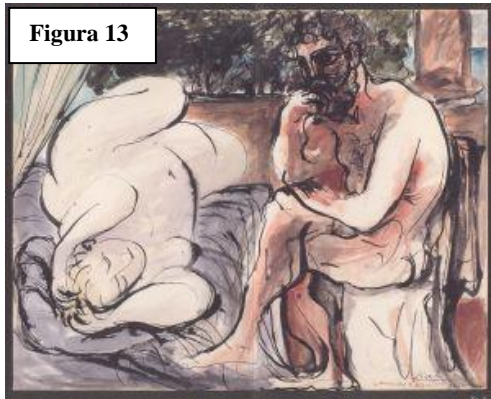


Figura 13



Figura 14

Figura 13: Pablo Ruiz Picasso. *El artista y su modelo* (París, 1933). Acuarela (Galería Rosengart, Luzern)

Figura 14: Pablo Ruiz Picasso. *Desnudo femenino y minotauro* (Cannes, 1933). Tinta y aguada, 40 cm x 50 cm (Mairie de Vézelay Collection)

De igual modo ocurre con los dibujos realizados a tinta o al carbón. En la obra *Desnudo reclinado* (figura 15) el rostro de la modelo se esquematiza en la clásica forma de media luna que aparecerá en 1937 en el *Guernica*, y en *Tocador de flauta* (figura 16) Picasso practica otras versiones y posturas del desnudo masculino barbado.

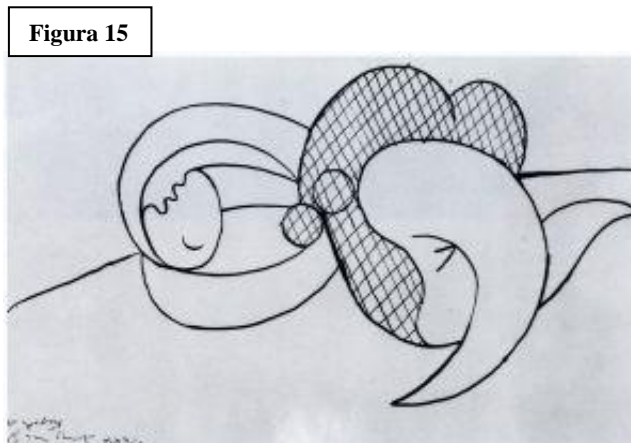


Figura 15



Figura 16

Figura 15: Pablo Ruiz Picasso. *Desnudo reclinado* (Boisgeloup, 1932). Tinta sobre papel, 24,5 cm x 37 cm (Colección privada)

Figura 16: Pablo Ruiz Picasso. *Tocador de flauta* (Boisgeloup, 1932). Tinta sobre papel, 37 cm x 24,5 cm (Colección privada)

El hecho de que existan tanto acuarelas como dibujos que finalmente no se incluyeron en la famosa serie encargada por Ambrose Vollard es un dato importante porque indica que la obra investigada podría tratarse de uno de estos ensayos, relacionada, concretamente, con el tema del taller del escultor.

6. Análisis de estilo por comparación con obras catalogadas de Picasso

La obra investigada se caracteriza por ofrecer un dibujo de gran calidad, realizado a tinta, limpio y de líneas precisas en las que no se aprecia ningún atisbo de duda o arrepentimiento. Asimismo, los trazos realizados a la acuarela, aplicados encima de la tinta, parecen tener una intención concreta, no sólo para crear un marco cromático, sino también para evocar una forma muy característica que, tal y como se ha visto en ejemplos anteriormente comentados, remite a la forma de uno de los rostros del Guernica.

Tanto el estilo como el tema representado son coherentes con la iconografía utilizada por Picasso en la Suite Vollard en algunos desnudos y grabados dedicados al estudio del escultor (figuras 17 y 18).

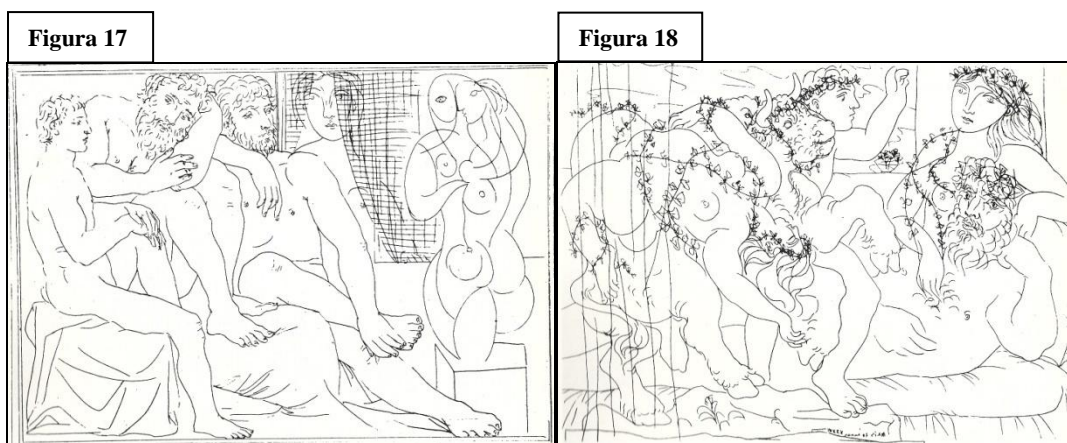


Figura 17: Pablo Ruiz Picasso. *Escultores, modelos y escultura* (Suite Vollard, 1933). Aguafuerte, 34 cm x 44,5 cm (Colección Museo Español de Arte Contemporáneo, Madrid)

Figura 18: Pablo Ruiz Picasso. *Escultor en reposo y bacanal con toro* (Suite Vollard, 1933). Aguafuerte, 34 cm x 44,5 cm (Colección Museo Español de Arte Contemporáneo, Madrid)

El protagonista de la obra investigada es un hombre desnudo, barbado y coronado con hojas de hiedra o de parra que descansa con las piernas y los brazos cruzados en una postura un poco forzada. Tanto su desnudez como las características citadas, así como el tipo de dibujo que lo define, son los elementos que relacionan esta obra con la Suite Vollard de Picasso, concretamente con el tema del escultor contemplativo o en reposo (adoptando diversas posturas) tal y como se puede observar también en otros ejemplos (figuras 19-21).

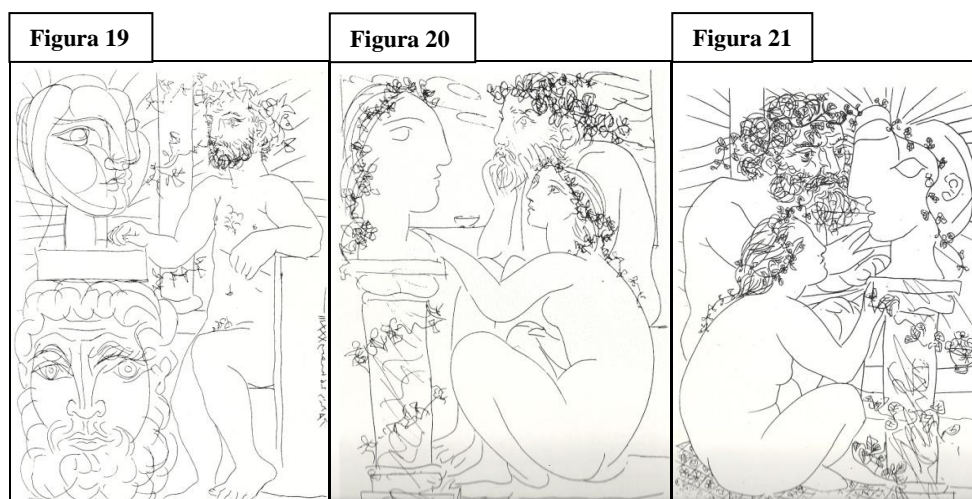


Figura 19: Pablo Ruiz Picasso. *Escultor y dos cabezas esculpidas* (Suite Vollard, 1933). Aguafuerte, 44,5 cm x 34 cm (Colección Museo Español de Arte Contemporáneo, Madrid)

Figura 20: Pablo Ruiz Picasso. *Escultor y modelo admirando una cabeza esculpida* (Suite Vollard, 1933). Aguafuerte, 44,5 cm x 34 cm (Colección Museo Español de Arte Contemporáneo, Madrid)

Figura 21: Pablo Ruiz Picasso. *Escultor, modelo y cabeza esculpida* (Suite Vollard, 1933). Aguafuerte, 44,5 cm x 34 cm (Colección Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Madrid)

El escultor de Picasso es una figura atemporal y simbólica que evoca la tradición clásica y no la representa de la misma manera en todos los grabados. De todas maneras, todas ellas comparten elementos comunes que son los que ayudan a identificarlas con el personaje del escultor (figura 22). En el caso de la obra investigada la barba está realizada con trazos cortos y separados, a veces rectos; la nariz es ancha, y los ojos son grandes y de expresión serena y beatífica. Estas

características se pueden apreciar en varios grabados de Picasso pertenecientes a la Suite Vollard:

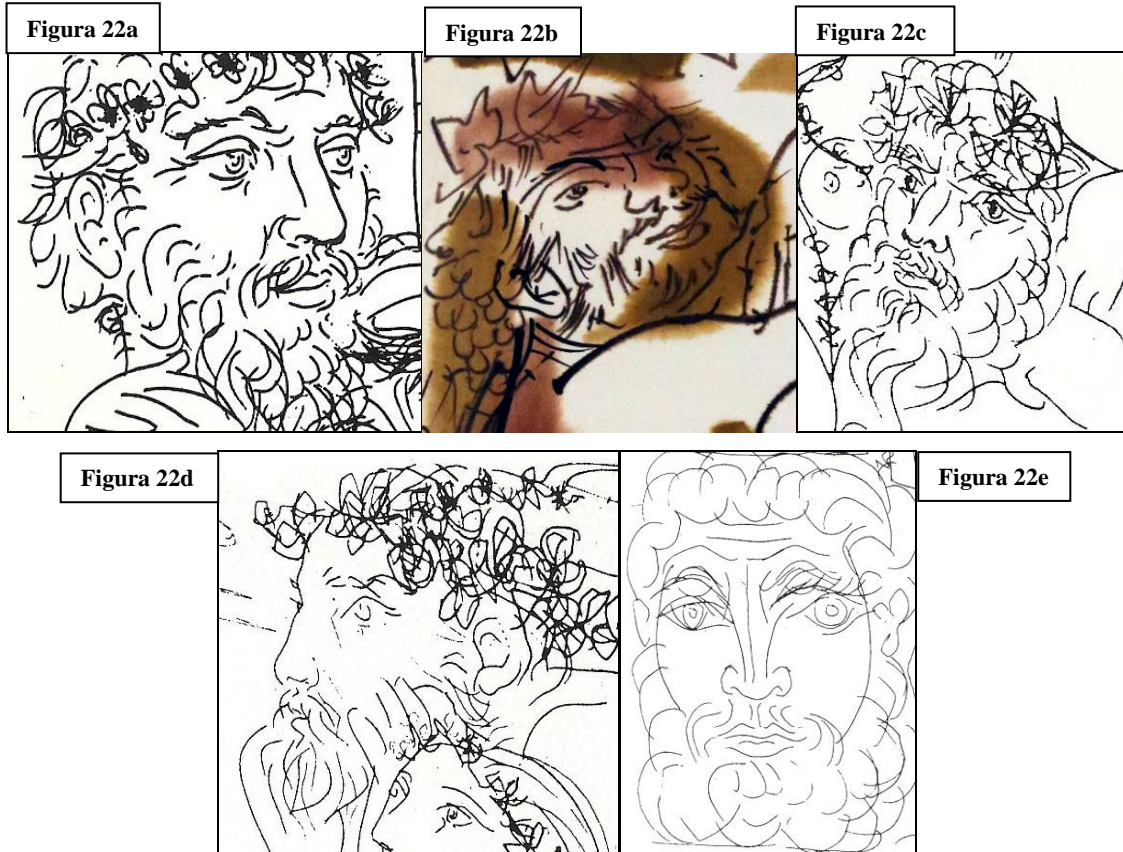


Figura 22: Comparación de rostros entre la figura investigada y varios ejemplos de la Suite Vollard de Picasso pertenecientes a las figuras 11, 18, 19 y 20 reproducidas en el presente documento

Finalmente, los trazos acuarelados con tonalidad marrón conforman una silueta que constituye el famoso perfil de Marie-Thérèse Walter deformado y que llegó a ser uno de los motivos representativos del Guernica (figura 23).

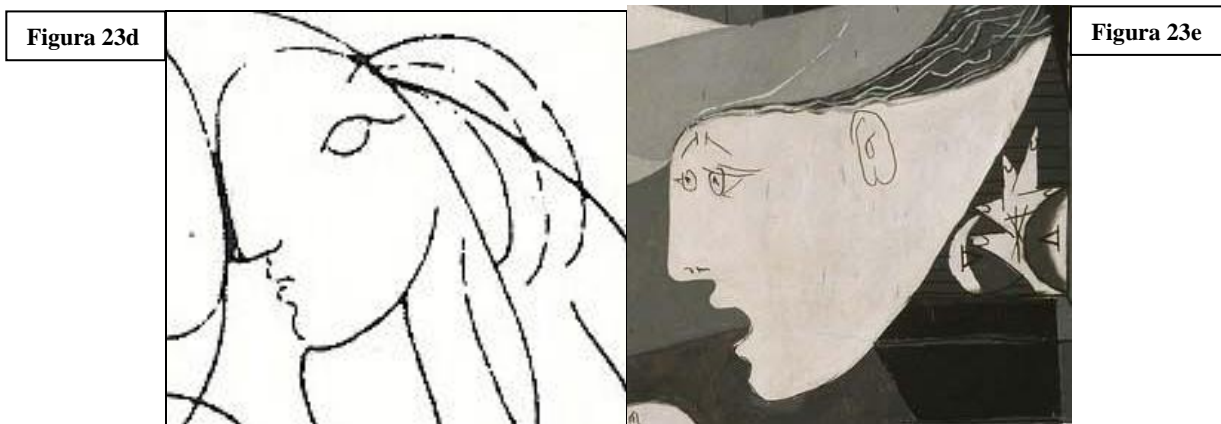
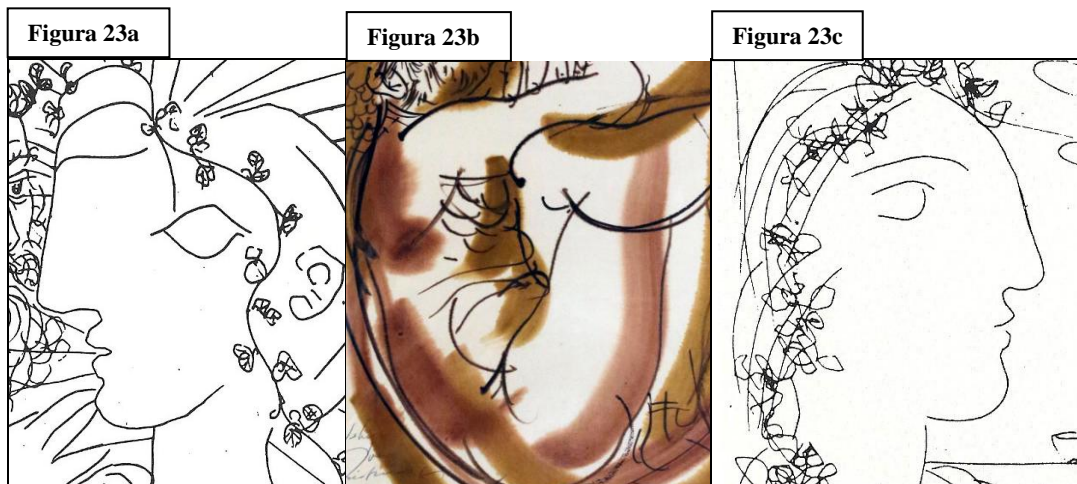


Figura 23: Comparación de la silueta que aparece en la obra investigada con el que aparece en el Guernica de Picasso y con algunos de los ejemplos de la Suite Vollard tomados de las figuras 17, 20 y 21 reproducidas en el presente documento

7. Conclusiones

La obra investigada en la Universidad Politécnica de Cataluña es un dibujo a tinta negra coloreado a la acuarela, de medidas 53 cm x 38 cm. Está realizado sobre un papel de gran calidad con la marca de agua Rives que indica que es anterior a 1950.

En la obra se representa un personaje masculino, desnudo, con barba y coronado con hojas de hiedra o parra. Las características fisonómicas, los volúmenes de la anatomía y la calidad del dibujo son muy afines a los grabados que realizó Picasso sobre el tema del taller del escultor para la Suite Vollard durante los años treinta.

En el ángulo inferior izquierdo aparece una inscripción y una firma. No se ha podido descifrar el contenido total del texto, pero las dos primeras palabras (*“Les friendships...”*) indican que es una dedicatoria. La firma tampoco se ha podido descifrar de manera objetiva pero parece leerse *“Eames”*. A pesar de que podría tratarse del apellido del famoso arquitecto y diseñador estadounidense Charles Eames, no se ha encontrado ninguna relación entre él y el presunto autor de la obra.

La obra presenta un estado de conservación excelente. La observación preliminar con una binocular Leica Z12 permitió descartar la presencia de repintes o añadidos, es decir, que los trazos a tinta y acuarela forman parte de la obra original.

Los pigmentos que se han identificado con espectroscopía Raman son: carbón vegetal, grafito, pigmento orgánico rojo PR4 y pigmento orgánico amarillo PY1. Según la historia de estos pigmentos se ha podido establecer una datación objetiva aproximada que va entre 1910 y 1940. Esta datación, por tanto, es coherente con los años en que Picasso realizó la Suite Vollard, es decir, entre 1931 y 1937.

La comparación entre la obra investigada y los grabados, dibujos y acuarelas que realizó Picasso para la serie del taller del escultor, ha permitido establecer afinidades son sólo temáticas sino también estilísticas. Además, los trazos realizados a la acuarela conforman una silueta que coincide con los rostros simplificados que realizó Picasso de Marie-Thérèse Walter en la Suite Vollard y que, poco después, apareció en el Guernica.

Considerando todos los datos obtenidos, tanto a nivel científico (en cuanto a su realidad físico-química) como a nivel artístico y documental, la obra investigada presenta aspectos relevantes que la relacionan directamente con la producción de

Pablo Ruiz Picasso entre 1931 y 1937 y que merecen ser considerados en su atribución de autoría final.

Dr. Sergio Ruiz-Moreno

Dra. M. Concepción Chillón

Barcelona, 21 de enero de 2015

8. Bibliografía consultada

- Albrecht, Donald, et. al. *The work of Charles and Ray Eames: a legacy of invention*. Harry N. Abrams. New York, 1997.
- Arslanoglu, Julie, et. al. *Picasso in the Metropolitan Museum of Art: an investigation of materials and techniques*. Journal of the American Institute for Conservation, 2013, Vol. 52, nº 3, pp. 140-155.
- Bozon, Pierre. *L'industrie du Seuil de Rives*, en: Revue de géographie alpine, 1943, t. 31, nº 3, pp. 271-317.
- Brassai, Gilbert. *Conversaciones con Picasso*. Turner Publicaciones. Madrid, 2006.
- Carrete Parrondo, Juan. *Picasso. Suite Vollard. El taller, la modelo, el minotauro...*, en: Arte Procomún. Documentos y estudios para la Historia del Arte Gráfico, 2007.
- Daix, Pierre. *Picasso*. Ed. Daimon. Barcelona, 1969.
- Herbst, W. y Hunger, K. *Industrial organic pigments: production, properties and applications*, 2004.
- Lake, S. y Lomax, S. Q. *Arylide (Hansa) Yellow Pigments*, en *Artists' Pigments, a Handbook of their history and characteristics*, Vol 4. 2007.
- *Musée Picasso París. Catálogo de las colecciones*. Ediciones Polígrafa, S. A. Barcelona, 1988.
- Palau i Fabre, Josep. *Picasso. Edició Centenari, 1881-1981*. Ed. Polígrafa. Barcelona, 1981
- *Pablo Picasso. Colección Ludwig*. Ed. Electa. Madrid, 1992.
- Perego, F. *Dictionnaire des matériaux du peintre*, 2005.

- ~ *Picasso. Obra gràfica original, 1904-1971.* Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes, Archivos y Bibliotecas. Madrid, 1981.
- ~ Palau i Fabre, J. *Picasso vivent.* Ed. Polígrafa, 1980.
- ~ Penrose, Roland. *Picasso.* Ed. Salvat. Barcelona, 1989.
- ~ Penrose, Roland. *Picasso.* Ed. Cid. Madrid, 1959.
- ~ *Picasso. Catàleg de pintura i dibuix.* Museo Picasso de Barcelona. Ajuntament de Barcelona. Barcelona, 1984.
- ~ Richardson, John. *Picasso. Una biografia. Volumen 1: 1881-1906.* Alianza Editorial. Madrid, 1991.
- ~ Winter, J. y Fitz Hugh, E. W. *Pigments based on Carbon*, en *Artists' Pigments, a Handbook of their history and characteristics*, Vol 4. 2007.
- ~ www.memoryofpaper.eu
- ~ www.watermarks.info
- ~ www.vitra.com/es-un/corporation/designer/details/charles-eames

10. Sobre la espectroscopia Raman

La espectroscopia Raman es una técnica de análisis molecular que permite la identificación de los materiales pictóricos que componen una obra y se basa, principalmente, en enfocar un láser sobre la zona en cuestión y recolectar y detectar la luz reemitida o dispersada por aquélla. De este modo se obtiene un espectro, denominado espectro Raman, que es, como si de una huella dactilar se tratase, característico del material iluminado por el láser. Este espectro Raman obtenido se compara con los que tenemos almacenados en una base de datos y que pertenecen a materiales pictóricos patrones previamente analizados. Esta comparación permite la identificación del material pictórico correspondiente al espectro Raman obtenido (figura 1).

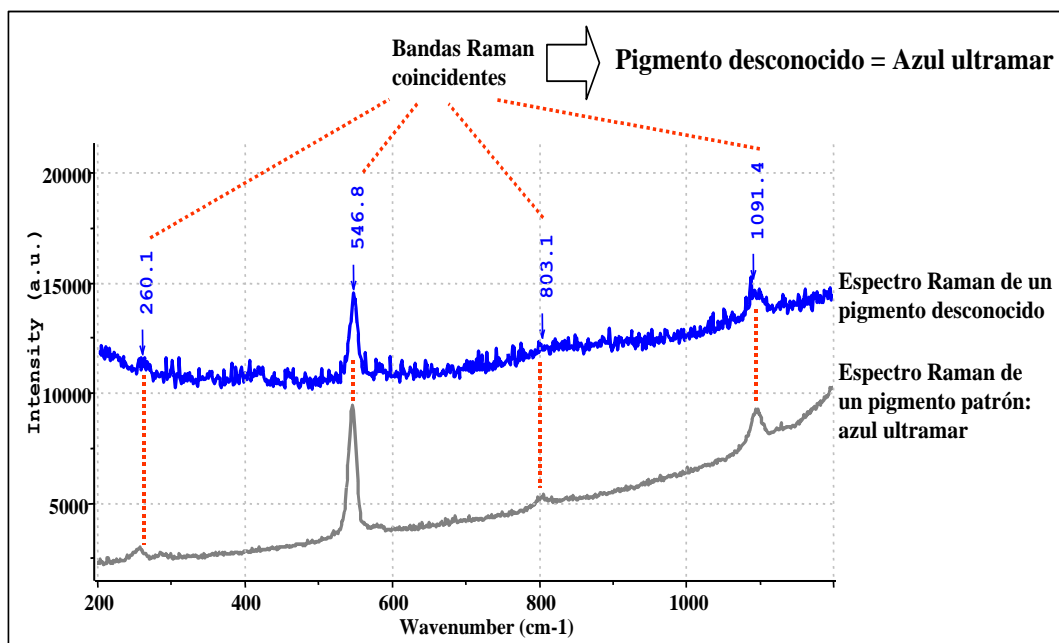


Figura 1: Identificación de un pigmento desconocido a partir de la comparación de su espectro Raman con uno almacenado en una base de datos de materiales pictóricos patrones.

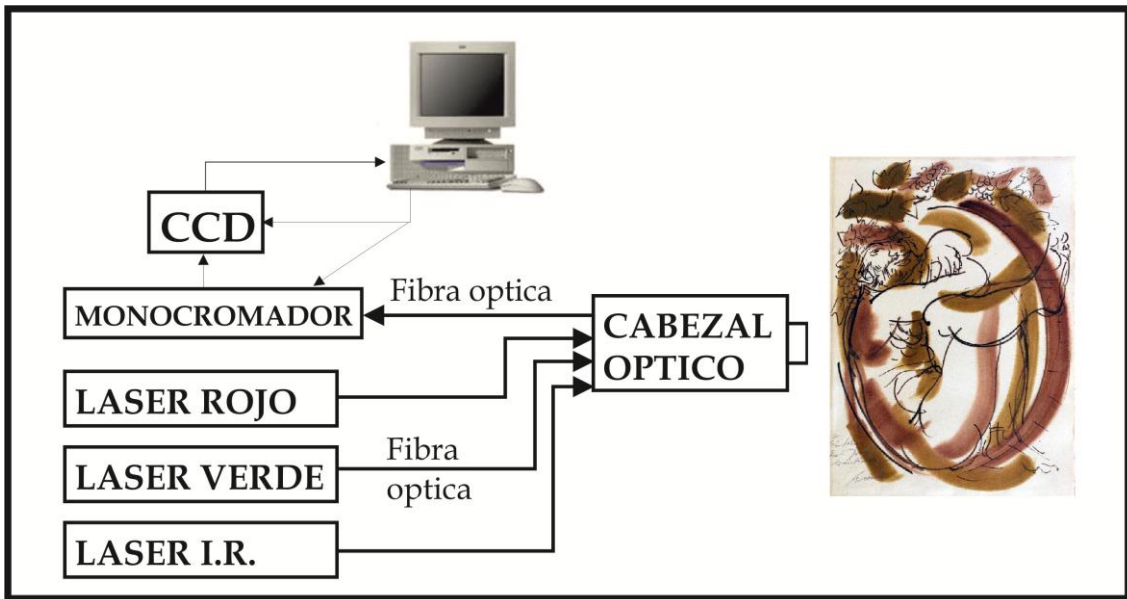


Figura 2: Equipo de la UPC utilizado en el análisis de la obra.

El equipo de espectroscopía Raman utilizado es un modelo Induram de la casa JobinYvon (Grupo Horiba).

En la figura 2 se muestra el diagrama de bloques del sistema utilizado en la UPC para el análisis de las obras. A grandes rasgos, su funcionamiento es como sigue. Consta de tres fuentes de luz monocromática intercambiables (láser de He-Ne a 632,8 nm, láser de Ar a 514,4 nm y láser semiconductor I.R. a 785 nm) cuya salida es guiada a través de la fibra óptica de excitación. El objetivo del cabezal óptico es focalizar esta luz en la zona que se desea analizar y recoger la luz dispersada (señal Raman) por la fibra colectora. Esta fibra guía la luz dispersada hasta el monocromador donde es separada espacial y espectralmente. El detector CCD realiza la conversión de intensidad óptica en intensidad eléctrica, recoge el espectro y remite la información al ordenador, el cual se encarga, además, de controlar el resto del equipo.