

APOYO ANALÍTICO AL ESTUDIO Y PROYECTO DE  
RESTAURACIÓN DE UNA OBRA DE FERNAND LÉGER  
DE LA COLECCIÓN THYSSEN BORNEMISZA

Trabajo presentado en el II Congreso del GEIIC. Barcelona/2005

Ubaldo Sedano Espín, Andrés Sánchez Ledesma, Susana Pérez Pérez, Andrea Fernández Arcos, Hélène Desplechin, Alejandra Martos Figueroa, Juan Alberto Soler Miret

## Estado actual de la obra. Dificultades para realizar el proyecto de restauración.

Cuando se propuso realizar el proyecto para la futura restauración del cuadro *La Escalera. (Segundo estado)* el examen de la obra desvelaba una serie de alteraciones que conducían a interpretaciones muy imprecisas respecto al número de intervenciones existentes en la pintura, surgiendo, además, la posibilidad de que algunas de estas pudieran haber sido llevadas a cabo por el propio artista.

### **La Escalera.**

Fernand Léger (1914)

Nº Catalogo: 645



Las respuestas a los interrogantes surgidos a partir del examen preliminar hacían necesario recurrir a un minucioso estudio analítico, con técnicas de alta precisión, del que se obtuviera información de todos los materiales empleados en las distintas capas, desde el soporte hasta la superficie, para tener conocimiento de los materiales de ejecución, determinar, en lo posible, las diferentes etapas de intervención y constatar el estado de consolidación y solidez estructural de la obra. El estudio requería de la separación de micromuestras, tomadas de forma representativa de las zonas dudosas de la pintura, de modo que permitiera determinar tanto la composición exacta de las mezclas de pigmentos, aglutinantes, adhesivos y recubrimientos, como la distribución de éstos en cada uno estratos superpuestos.

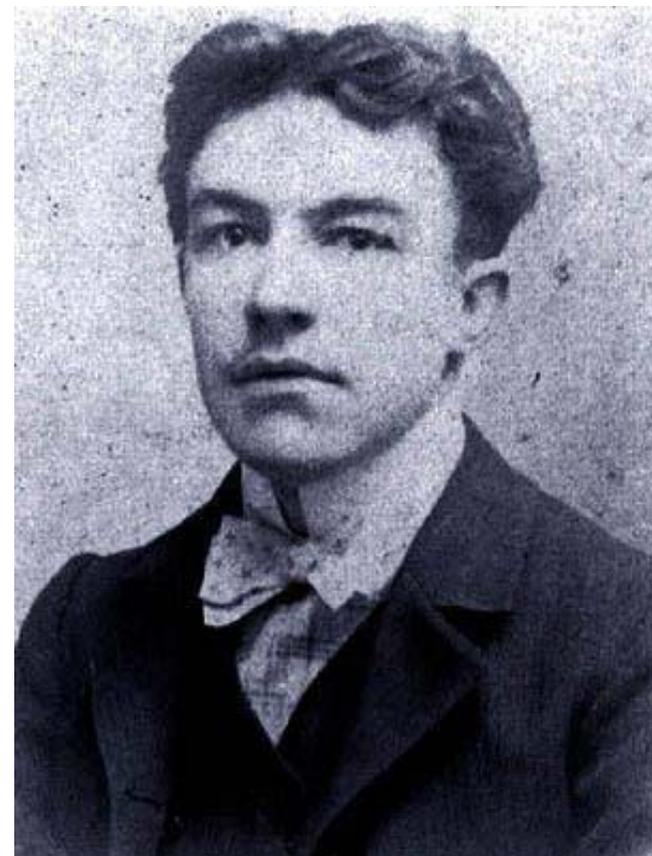


El estado de la pintura exigía una investigación que permitiera confirmar, por una parte la hipótesis de una posible intervención posterior del artista con vistas a la reparación de la obra a su regreso de la guerra, y por otra, comparar el «modus operandi» premeditado de Léger -según lo citado en los estudios sobre el pintor- con la factura real de esta pintura.

La obra *La Escalera (Segundo estado)* (núm. cat. 645) perteneciente a la Colección Thyssen-Bornemisza fue realizada en 1914 por Fernand Léger, y forma parte de una serie ejecutada durante los años 1913 y 1914 sobre el mismo tema.

En 1994 el crítico estadounidense Christopher Green en su artículo *Out of War: Léger's painting of the War and the peace*, hizo referencia a una carta de Léger fechada en Normandía en julio de 1914 en la que menciona un conjunto de obras tituladas *La escalera*, elaboradas a partir de investigaciones abstractas en relación con los contrastes de formas y colores. Georges Bauquier, antiguo director del Musée National Fernand Léger, recoge en el catálogo razonado del artista (1990) cinco obras con el mismo título -además de *La escalera* del Museo Thyssen Bornemisza- localizadas actualmente en los siguientes museos: Kunsthaus (Zurich), Kunstmuseum (Basilea), Moderna Museet (Estocolmo), Kunstmuseum (Winterthur) y The Museum of Modern Art (Nueva York).

Léger nació el 4 de febrero de 1881 en Argentan, Francia. Estudió dos años de arquitectura en Caen, viajando después a París, y tras solicitar su ingreso en la Escuela de Bellas Artes, fue rechazado. Posteriormente, se inscribió como alumno en el taller de León Gerôme y más tarde en el de Gabriel Ferrier. Desde 1910 expuso regularmente en el Salón de los Independientes. Este mismo año conoce a Georges Braque y a Pablo Picasso, con quienes representó un papel importante en la evolución y difusión del cubismo, si bien desde una estética muy personal. Léger ejerció una notable influencia en el constructivismo soviético, distinguiéndose además como creador de vidrieras, mosaicos, así como ceramista, diseñador de escenografías teatrales o de tapicerías. Sus trabajos inspiraron la creación de modernos carteles comerciales así como otros tipos de artes aplicadas.



## Características de la ejecución de Fernand Léger descritas por González Orbeago, 1988

Gonzalo Orbeago hace una descripción de la forma de trabajar de Leger entre los que hemos seccionado los párrafos siguientes:



- *Estudio todo con detenimiento. No sé improvisar.*
- *Hago un trabajo preparatorio muy largo.*
- *La primera aparición de algo creativo en mí es instintiva. Pero jamás trabajo directamente sobre el lienzo.*
- *Empleo colores puros, pero de tono local; nunca hago relaciones complementarias. En suma, evito poner un rojo al lado de un verde, un naranja al lado de un azul o un malva al lado de un amarillo, porque en el ojo cada uno de esos colores pierde su fuerza focal*

EL DISCO

Museo Thyssen Bornemisza

Bajo el sello del futurismo, otro de los grandes movimientos de la Vanguardia, Léger pintaría *La escalera* en 1914 (como indica Christopher Green, el lienzo fue titulado, firmado y datado en el reverso, habiendo quedado ese texto oculto en la actualidad tras un antiguo reentelado. En esta época Léger centra su creatividad en los objetos industrializados, realizando imágenes representativas del poder del hombre para crear una estética nueva.

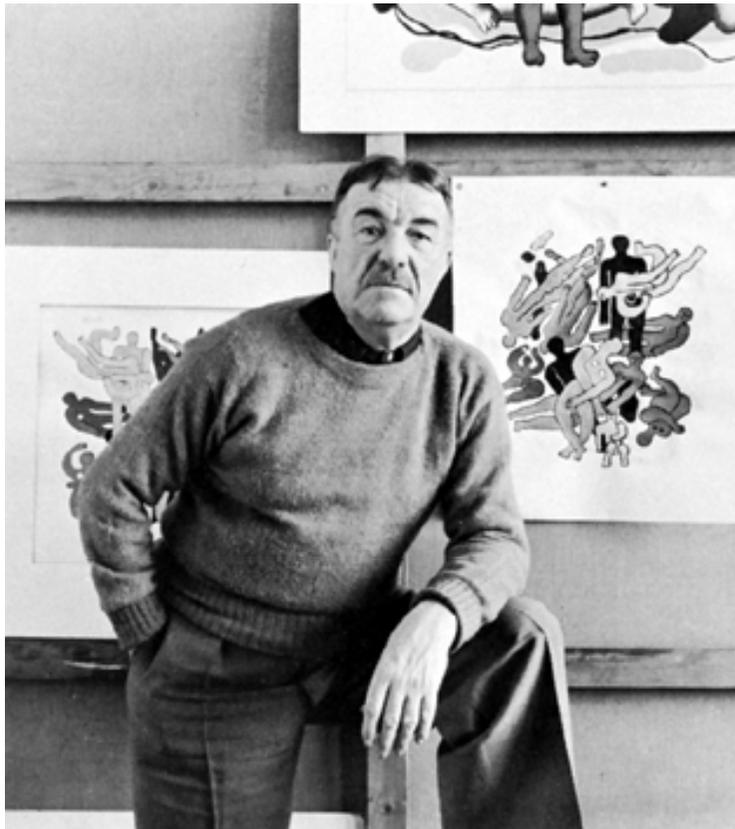
La intención del artista en esta obra era reproducir la sensación de movimiento descendente de unos personajes que bajan por una escalera, hacia el espectador. El diseño se basa en una aglomeración central de forma triangular, compuesta de figuras geométricas simples –cubos, conos y cilindros- delimitadas en negro, con las cuales crea figuras esquemáticas, semejantes a maniquíes, inspiradas en el movimiento de las máquinas. De esta manera desarrolla una búsqueda constructiva del espacio mediante volúmenes y contrastes tonales, con una paleta que contempla sólo los colores primarios – azul, rojo y amarillo- con abundantes aplicaciones de blanco que producen brillo y volumen, dejando a la vista la trama del soporte.



*«Antes realizo cantidad de dibujos, después hago los guaches, y para terminar los paso al lienzo; pero cuando acometo lo definitivo tengo el ochenta por ciento de certeza. Sé adónde voy»*

Fernand Léger

En 1914 estalla la Primera Guerra Mundial y Léger se incorpora a filas en el ejército francés. Dos años después, tras contraer problemas respiratorios causados por una asfixia con gases, es dado de baja y regresa a Vernon. Existe la hipótesis de que en este momento algunas de sus obras podían haber sufrido daños por las condiciones de almacenamiento o protección que imponía la guerra, y que podría haber sido el propio artista quien asumiera la labor de recuperarlas, interviniendo nuevamente en éstas.



## Estado actual de la pintura La Escalera

Modificaciones de la composición, elaboradas de manera evidente en el propio lienzo



En primer lugar, el contexto material observado en la superficie pictórica se descubría contrario a lo descrito sobre el «modus operandi» premeditado y previamente ensayado de Léger, ya que aparecían modificaciones de la composición, elaboradas de manera evidente en el propio lienzo.

Cambios de composición apreciables debajo de pequeñas pérdidas de pintura



Algunos de estos cambios eran perceptibles a simple vista (Figura 1, izquierda) mientras que otros se advertían a través de pequeñas pérdidas, debajo de capas de pintura que presentaban un aspecto muy semejante al de la factura original.

## Estado actual de la pintura La Escalera



- 1.- Pinceladas con una textura y color parecidos a los que se observaban en la ejecución inicial, cubriendo zonas de pintura original, a la vez que las lagunas del entorno

- 2.- Pinceladas con una textura y color diferentes al original

Por otra parte, se podían apreciar pinceladas con una textura y color parecidos a los que se observaban en la ejecución inicial, cubriendo zonas de pintura original a la vez que las lagunas del entorno. Este hecho parecía fortalecer la hipótesis de que el propio pintor hubiera podido intervenir en la recuperación de la obra dañada, una vez que regresó de la guerra.

## Estado actual de la pintura La Escalera



Pinceladas que aparecen cubriendo áreas de diferente magnitud en las que no siempre se justifica una pérdida de pintura o un deterioro subyacente de forma evidente

El tercer grupo de repintes presentaba colores y texturas distintos a los descritos anteriormente. En esta ocasión las pinceladas aparecían cubriendo áreas de diferente magnitud en las que no siempre se justificaba una pérdida de pintura o un deterioro subyacente de forma evidente



## Estado actual de la pintura La Escalera

La cuarta intervención consistía en un fino estrato de color grisáceo que mostraba un brillo irregular, en ocasiones muy mate, que aparecía aplicado de modo desigual sobre zonas aisladas de la obra, sin que pudiera obtenerse una explicación coherente de la composición, distribución y función de esta película.

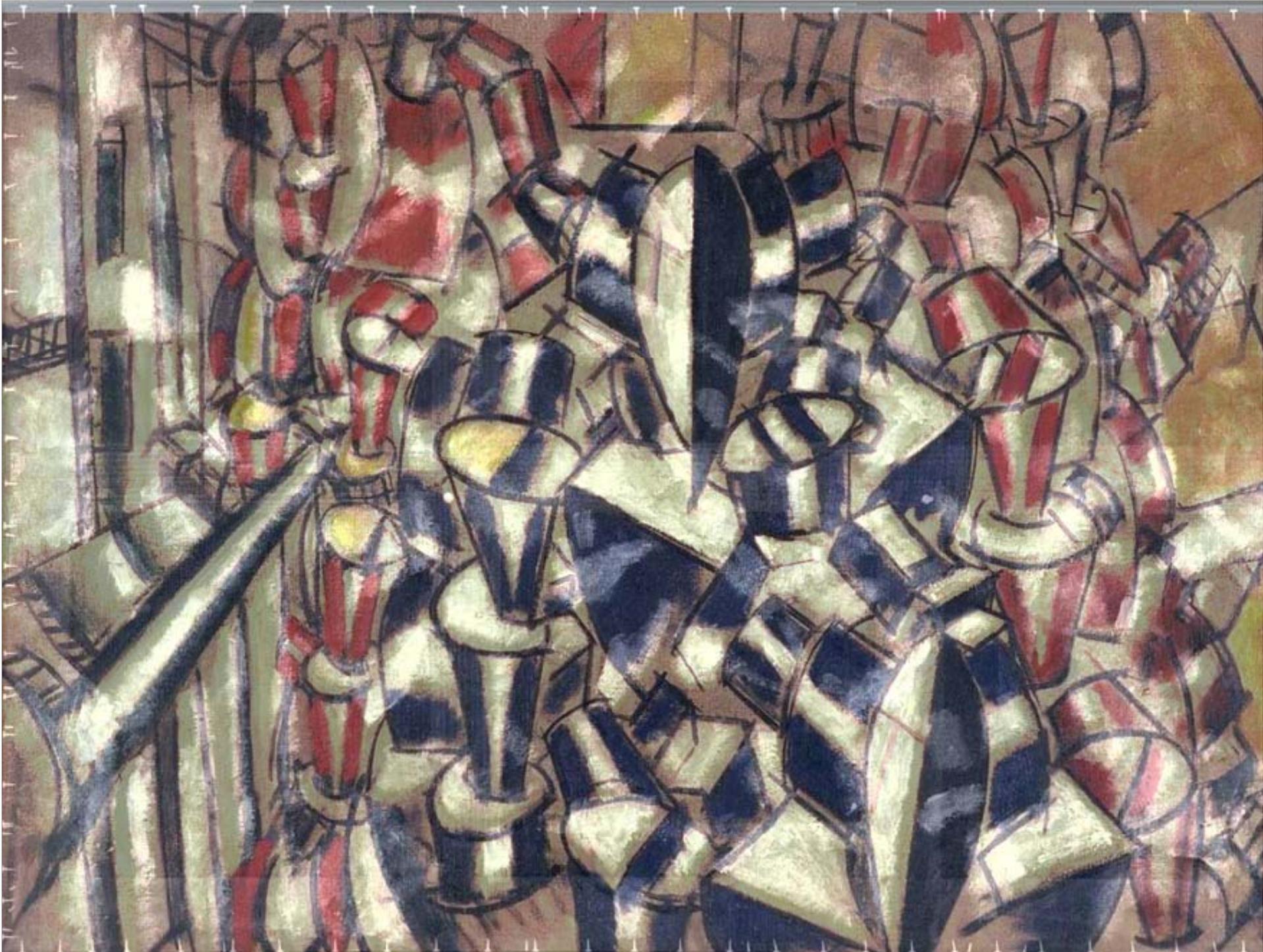


Fino estrato de color grisáceo con brillo irregular, en ocasiones muy mate, que aparece aplicado de modo desigual sobre zonas aisladas de la obra, sin que pudiera obtenerse una explicación coherente de la composición, distribución y función de esta película.

## Interrogantes planteados por el equipo de restauración

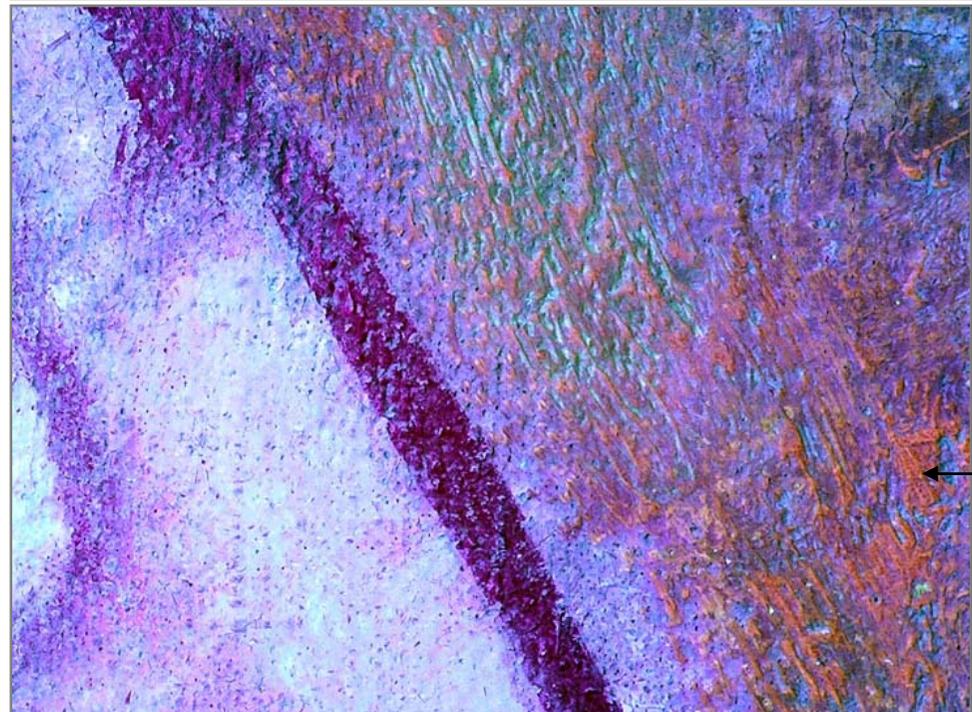
- ¿Existen modificaciones de la pintura inicial? ¿podrían haber sido realizadas por el propio artista?
- ¿Concuerda la distribución de los materiales y la técnica de ejecución con el «*modus operandi*» premeditado según lo descrito sobre Léger?
- ¿Se podría confirmar la hipótesis de que la obra sufrió daños durante el período de la guerra? ¿podrían haber sido reparados por el propio artista?
- ¿Son todos los repintes del mismo momento?
- ¿Qué composición tiene y cual es la función de la capa de recubrimiento de la superficie?

- Las respuestas a los interrogantes surgidos a partir del examen preliminar hacía necesario recurrir a un minucioso estudio analítico, con técnicas de alta precisión, del que se obtuviera información de todos los materiales empleados en las distintas capas, desde el soporte hasta la superficie, para tener conocimiento de los materiales de ejecución, determinar, en lo posible, las diferentes etapas de intervención y constatar el estado de consolidación y solidez estructural de la obra.
- El estudio requería de la separación de micromuestras, tomadas de forma representativa de las zonas dudosas de la pintura, de modo que permitiera determinar tanto la composición exacta de las mezclas de pigmentos, aglutinantes, adhesivos y recubrimientos, como la distribución de éstos en cada uno estratos superpuestos.



## Estudio de la superficie con luz Ultravioleta

- La fluorescencia que muestran diferentes zonas de la superficie nos permite estudiar con claridad las áreas repintadas, ya que varios pigmentos de los identificados en la pintura original presentan también fluorescencia al ser iluminados con luz UV



## Técnicas de Análisis

- Las secciones transversales de las micromuestras se estudiaron con un microscopio óptico de luz polarizada OLYMPUS BX-41 con objetivos MPlan de 10 X/0,25 - 20X/0,40 y 25X/ 0,75 y una cámara acoplada NIKON / CULPIX 995.
- Los pigmentos fueron identificados a partir de la sección transversal de la micromuestra, mediante microscopía electrónica de barrido - microanálisis a través de espectroscopía por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDXS) utilizando un microscopio Hitachi S-3000 N con fuente de wolframio, trabajando a alto vacío, con presión controlada y un analizador acoplado con detector Si-Li, de la marca Oxford modelo INCAx-sight. Las muestras fueron previamente recubiertas con oro empleando un metalizador BIO-RAD modelo SC502 que trabaja en atmósfera de argón.
- La identificación de aglutinantes se realizó por cromatografía de gases - espectrometría de masas con un equipo Agilent Technologies GC 6890N - MS 5973 inyectando 0,4 µl de muestra empleando el modo splitless. Columna capilar HP-5MS (5% de fenil metil siloxano) 30 m x 250 µm x 0,25 µm de grosor de la película, gas portador: helio con un flujo de 1,0 ml / min y un programa de temperatura de 100 °C inicial con un incremento de 5 °C / min hasta 285 °C alcanzando un tiempo total de análisis de 50 min. El detector de masas es un cuadrupolo, fuente de ionización por impacto electrónico, rango de masas m/z 60 - 550. Los datos fueron adquiridos y procesados mediante el programa ChemStation Agilent.  
La preparación de las muestras se realizó con una extracción previa en metanol y la derivatización posterior con una disolución metanólica 0,2 N de hidróxido de (m-trifluorometilfenil) trimetil amonio (Meth Prep II).
- El barniz fue identificado mediante espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) empleando un quipo PERKIN ELMER 1600. La muestra fue homogenizada y dispersada en una pastilla de KBr y analizada a una longitud de onda entre 450 y 4400 cm<sup>-1</sup>
- Las fotografías se tomaron con una cámara Digital Nikon D70 y un objetivo Nikon AF Micro Nikkor 60 mm con una resolución de 3000 x 2000 pixeles.

# Métodos para el estudio de la superficie, la distribución y composición de materiales. Técnicas de análisis

Separación de micromuestras para el estudio de materiales en cada uno de los estratos superpuestos:

- 1.- Micromuestras tomadas de la pintura original
- 2.- Micromuestras tomadas de zonas de repintes con apariencia semejante al original (1er grupo de repintes)
- 3.- Micromuestras tomadas de zonas de repintes con apariencia diferente al original (2do grupo de repintes)

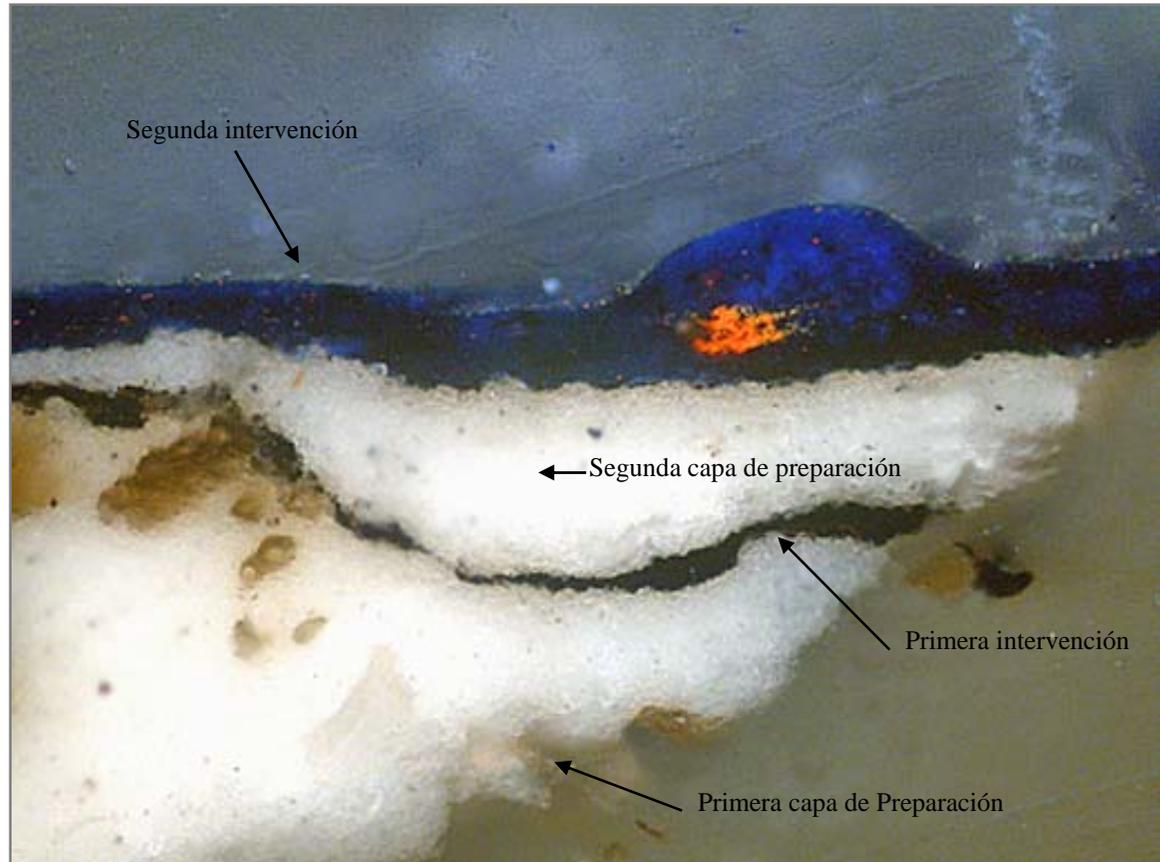
Técnicas de análisis químicos:

- Microscopía óptica con luz polarizada
- Microscopía electrónica de barrido-microanálisis mediante dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX)
- Cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS)
- Espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR)

## Análisis de la distribución de estratos en la pintura original



Zona donde fue separada la micromuestra (sin repintes, sólo con pintura original)



Distribución de las capas de pintura observada en varias zonas de la pintura original. Se aprecian dos intervenciones realizadas con los mismos materiales (preparación, pigmentos y aglutinantes)

A la izquierda se observa la imagen de un área azul de la pintura original de la que se separó una micromuestra. A la derecha se presenta la imagen de la sección transversal. Se puede observar la superposición de capas que demuestran que el artista ha realizado un cambio en la composición, interponiendo una nueva capa de preparación (carbonato cálcico + aceite de nueces) entre el trazo negro subyacente y la pintura azul de la superficie.

## Composición general de materiales de las dos intervenciones

Las dos capas de preparación están compuestas por carbonato cálcico y aceite de nueces.

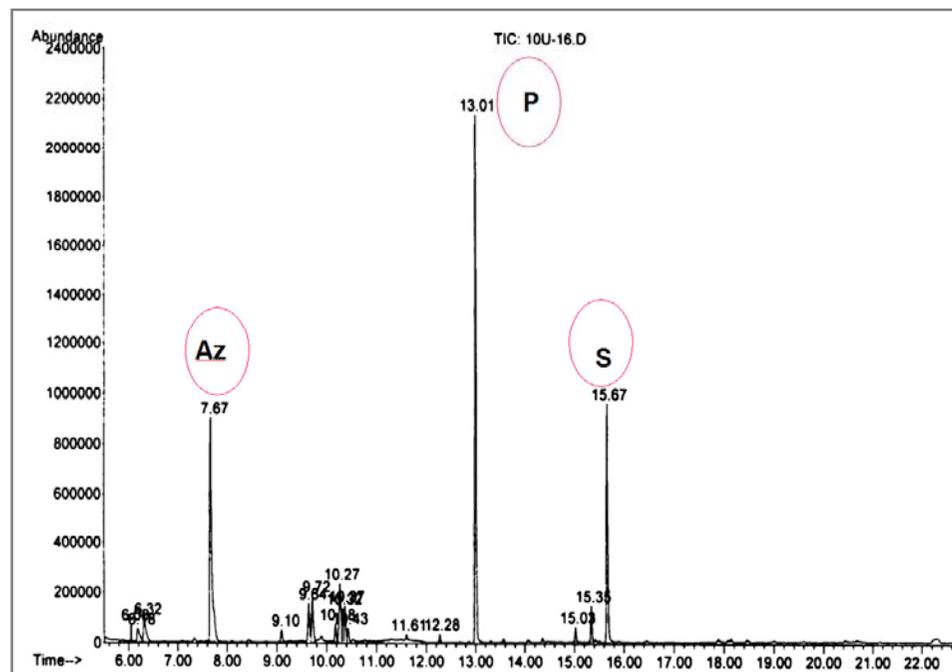
Las capas de pintura de las dos intervenciones presentan pigmentos comunes, y aceite de nueces como aglutinante de la pintura.

| Aceite               | n | Az / P | P / S |
|----------------------|---|--------|-------|
| Aceite de lino       | 3 | 0,60   | 1,52  |
| Aceite de nueces     | 3 | 0,53   | 2,44  |
| Aceite de adormidera | 3 | 0,68   | 3,59  |

Relación entre los esteres metílicos de los ácidos grasos azelaico (Az), palmítico (P) y esteárico (S) de los aceites empleados como patrones (aceites secos y envejecidos)

El estudio de aglutinantes se realizó en pequeños fragmentos cuidadosamente separados de las micromuestras, obteniendo partículas individuales de la primera preparación, de la capa de pintura interna, de la segunda preparación y de la pintura de la superficie. La relación obtenida entre los esteres metílicos de los ácidos grasos azelaico, palmítico y esteárico nos confirmaron que el aglutinante utilizado en todos estos estratos era del mismo tipo, en este caso los datos apuntan hacia aceite de nueces. Los valores de las proporciones calculadas se muestran en la tabla N° 2.

## Relación entre los ésteres metílicos de los ácidos grasos azelaico (Az), palmítico (P) y esteárico (S) de las distintas capas superpuestas. (Análisis mediante GC-MS)



| micro muestra           | n | Az / P | P / S |
|-------------------------|---|--------|-------|
| preparación interna     | 2 | 0,48   | 2,40  |
| capa de pintura interna | 1 | 0,67   | 2,75  |
| segunda preparación     | 1 | 0,50   | 2,46  |
| capa de pintura externa | 2 | 0,70   | 2,33  |

## Análisis de pigmentos mediante SEM-EDX

| Color    | Elementos identificados mediante EDXS | Pigmentos / cargas                                  |
|----------|---------------------------------------|---|
| blanco   | Pb, Ba, S, Ca                         | blanco de plomo, blanco de bario, carbonato cálcico |
| azul     | Na, Si, Al, S, K                      | azul ultramar                                       |
| verde    | Cr                                    | verde de cromo                                      |
| amarillo | Cd, S, Ba                             | amarillo de cadmio                                  |
| rojo     | Hg, S, Al, Na                         | bermellón, colorante rojo sobre una base de alúmina |
| negro    | P, Ca                                 | negro de huesos                                     |

De modo general se puede afirmar que la paleta de pigmentos en las dos capas de pintura originales es limitada (tabla 1) así como que las mezclas empleadas por el artista son sencillas. En esta obra, Léger matiza la pintura con la adición de pequeñas proporciones de blanco de plomo y blanco de bario, en el caso de los rojos, los oscurece añadiéndole al bermellón un colorante orgánico ligeramente púrpura, mientras que a los azules oscuros ocasionalmente les incorpora granos de verde de cromo.

- Los primeros estratos de la pintura que se localizan sobre la preparación aparecen casi siempre discontinuos o finos. En estos predominan los pigmentos: negro de huesos, rojo de bermellón, azul ultramar y pinceladas con la mezcla de blanco de plomo y blanco de bario, aglutinados también con aceite de nueces. En algunos de estos trazos han sido identificadas algunas partículas de verde de cromo y de un colorante rojo orgánico fijado sobre una matriz de alúmina. Una composición de materiales similar se detecta en las capas de pintura aplicadas sobre la segunda preparación de carbonato cálcico, a la que se añaden, además, amplias áreas pintadas con amarillo de cadmio mezclado asimismo con blanco de bario.
- Los resultados obtenidos hasta este momento indican que el artista inició la obra sobre el lienzo actual, corrigiendo posteriormente algunas áreas de la ejecución con una nueva preparación -de idéntica composición que la subyacente- que sirvió de asiento a la pintura que actualmente se aprecia en la superficie.
- Este hecho justifica la compleja imagen radiográfica de la obra en la que se aprecia cierta falta de coincidencia entre la ejecución subyacente y la superior en algunas áreas de esta pintura. Es importante señalar que, aunque se evidencian algunos cambios en la composición de la misma, la escasa absorción de los rayos X del material empleado en las dos capas de preparación -compuestas por carbonato cálcico- y la pequeña proporción de blanco de plomo y blanco de bario en muchas de las pinceladas coloreadas, tanto originales como añadidas, no permitieron obtener una imagen radiográfica con la que se pueda explicar, con total nitidez, las diferentes intervenciones ocurridas en la obra.

**1er grupo de repintes:  
materiales semejantes a los empleados en la pintura original**

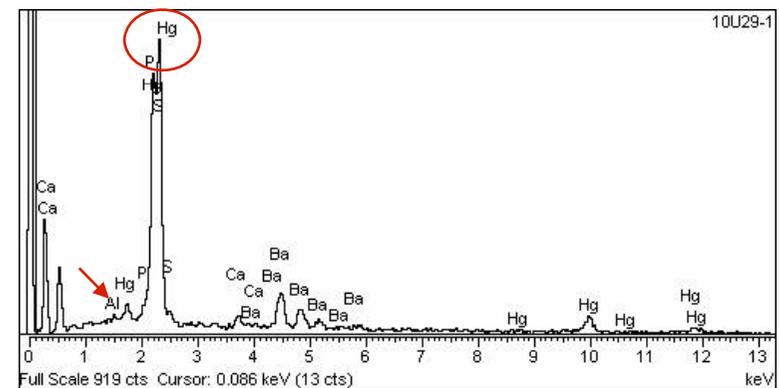
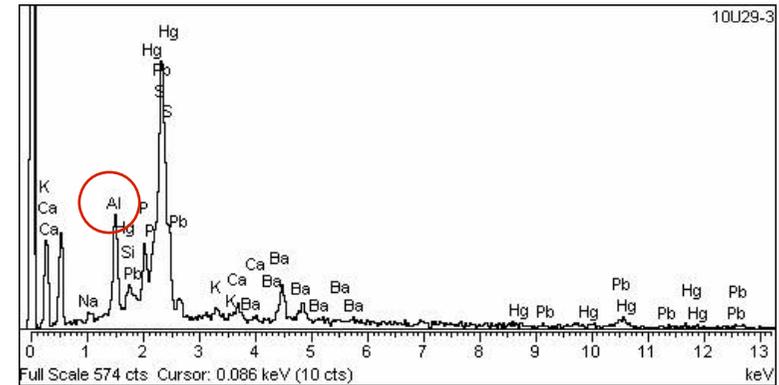
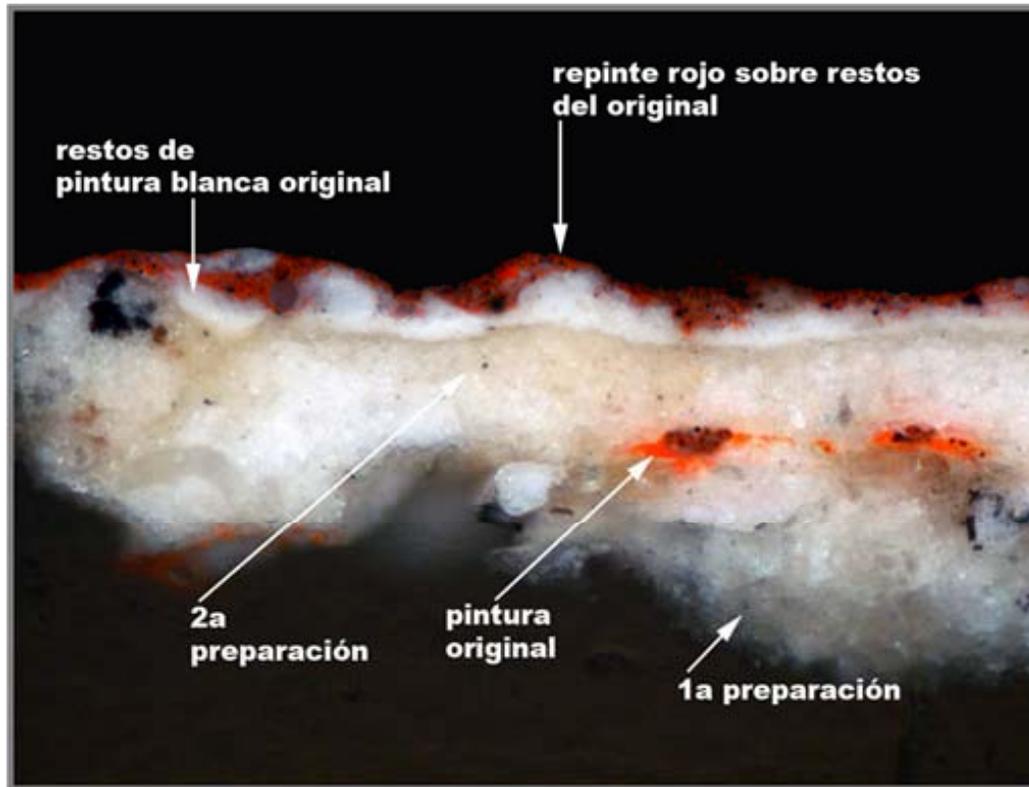


## Composición y distribución de los materiales originales en la pintura.

- El estudio de materiales permitió conocer que la pintura está realizada sobre un soporte de lino preparado con una capa de color blanco, compuesta por carbonato cálcico aglutinado con un aceite secante cuya relación de esteres metílicos de los ácidos grasos azelaico, palmítico y esteárico sugieren que es de nueces. Sobre este estrato el artista aplicó las capas de pintura correspondientes a la primera ejecución que, en algunas zonas del lienzo, cubrió con una nueva capa de carbonato cálcico -aglutinado también con aceite de nueces- sobre la que distribuyó gran parte de las pinceladas que ahora se observan en la superficie.
- Una dificultad importante para la elaboración del proyecto de intervención en la obra era la presencia en la superficie de áreas con distintas texturas que sugieren diversas intervenciones, pudiendo ser alguna de éstas del propio autor. Los datos fundamentales para la clasificación de los repintes se obtuvieron también a partir del estudio de los materiales utilizados en los mismos, de esta manera, se han podido agrupar en dos conjuntos: repintes realizados posiblemente por el propio artista, ya que presentan la misma composición de materiales que la pintura original y repintes realizados con materiales diferentes a los de las capas de pintura inicial.
- En el otro grupo de repintes destaca una zona amarilla en un área rectangular localizada en el lateral derecho, en la parte inferior del lienzo. En este caso la textura y el tono del amarillo añadido son diferentes a los de la pintura correspondiente a la ejecución original. Los resultados del estudio de materiales de ambas capas indican que la nueva intervención ha sido realizada con pigmentos y aglutinantes distintos a los que fueron seleccionados inicialmente por Léger, lo que induce a pensar que este tipo de repintes ha podido ser realizado en una intervención que no está relacionada con la comentada en la micromuestra anterior.

## 1er grupo de repintes:

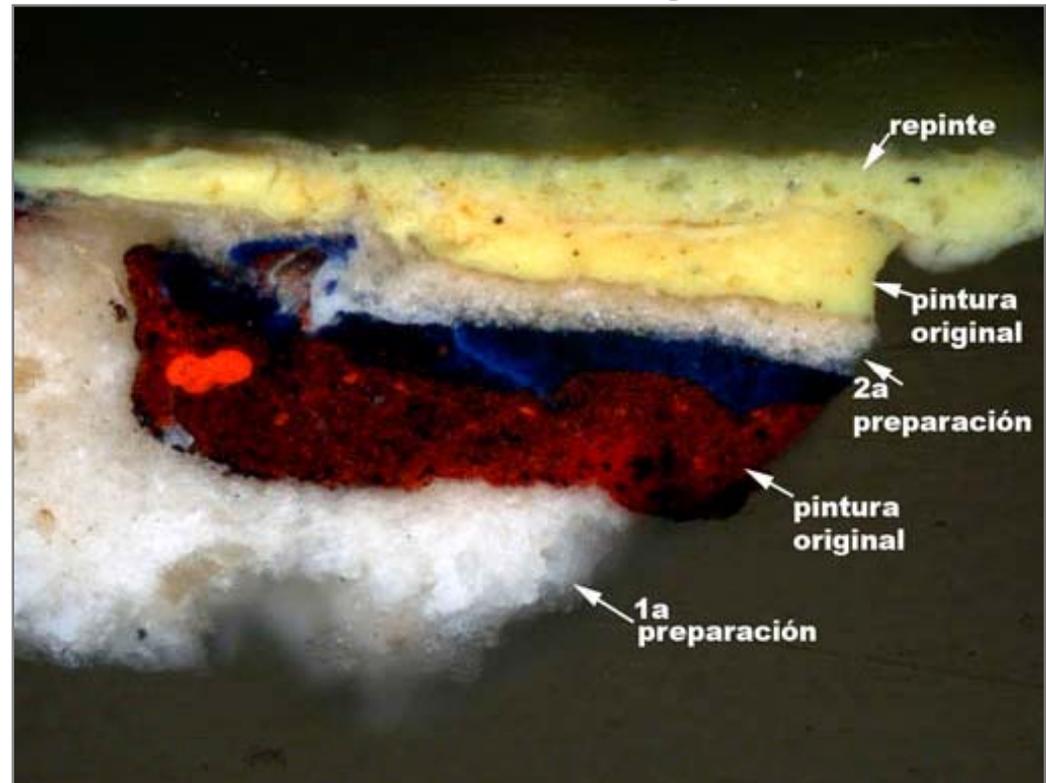
- materiales semejantes a los empleados en la pintura original



En el estudio de pigmentos en zonas muestreadas del primer grupo de repintes, se identificaron materiales semejantes a los empleados en la composición inicial

## 2<sup>do</sup> grupo de repintes:

- materiales diferentes a los empleados en la pintura original

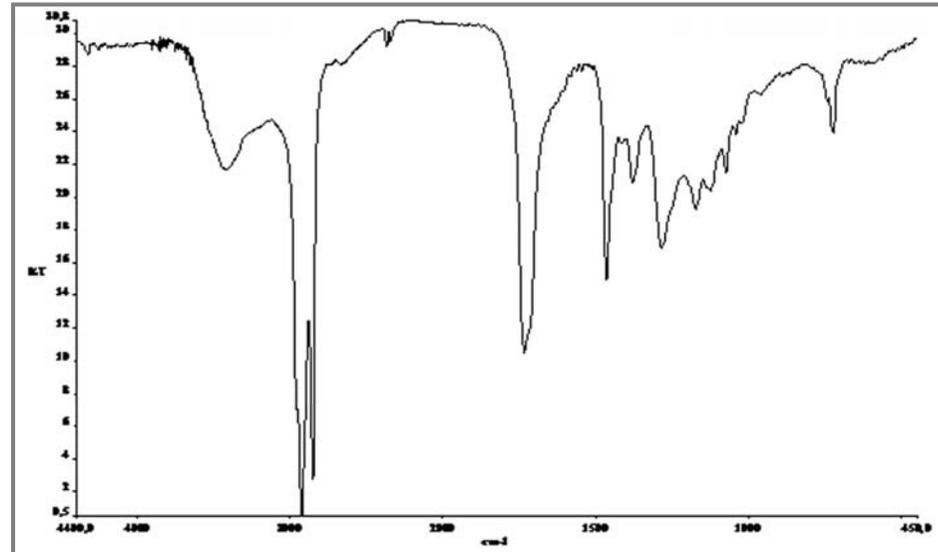


En el segundo grupo de repintes se identificaron materiales diferentes a los que habían sido detectados en la pintura original, tanto pigmentos como aglutinantes

| materiales                            | original      | Repinte<br>(2do grupo) |
|---------------------------------------|---------------|------------------------|
| matriz blanca en las capas de pintura | Pb, Ba, S, Ca | Ba, Zn, S, Pb, Ca      |
| pigmento amarillo                     | Cd, S, Ba     | colorante orgánico     |
| P/S (tipo de aceite secante)          | 2,33          | 3,77                   |

## Recubrimiento desigual sobre la pintura

- Con las diferentes técnicas de análisis se identificó una resina sintética de tipo alquid mezclada con una baja proporción de cera de abejas (FTIR / GC-MS)
- Corresponde a un barniz mate o satinado que había sido eliminado de forma irregular
- Al parecer, cuando la obra fue barnizada pudo estar almacenada o expuesta en un ambiente poco protegido de la polución, impregnándose el barniz, aún mordiente, de la contaminación ambiental



# Conclusiones

El estudio analítico de materiales de la obra *La Escalera*. (*Segundo estado*) realizado a partir de la toma de micromuestras y el empleo de diferentes técnicas instrumentales para el análisis de compuestos orgánicos e inorgánicos, ha permitido esclarecer los interrogantes planteados por el equipo de restauración con vistas a la elaboración del proyecto de intervención, llegando a las siguientes conclusiones:

- 1.- Existen modificaciones de la composición inicial de la pintura, resultando una disposición de capas compleja y ligeramente distante de las características que apuntan a un trabajo ensayado y premeditado por parte del pintor.
- 2.- Los materiales identificados en la ejecución inicial y en las transformaciones presentan gran similitud, tanto en las mezclas de pigmentos como en el aglutinante empleado.
- 3.- Los estudios mediante rayos X y las macrofotografías realizadas con luz visible corroboran los cambios de la composición inicial, hecho que también ha sido observado en otras obras de Léger
- 4.- Sobre faltas totales de pintura original existe una nueva intervención, cuyos materiales son semejantes a los identificados en las capas de pintura inicial. Con esta comprobación se fortalece la hipótesis de que el propio artista pudo reparar los daños sufridos por la pintura durante el período de la 1<sup>ra</sup> Primera Guerra Mundial.
- 5.- Entre los materiales añadidos se ha identificado una nueva capa de repinte, muy generalizada sobre la obra, con una textura y composición diferentes a las que han sido relacionadas con la ejecución del artista, así como un barniz sintético distribuido de forma desigual sobre la pintura
- 6.- Los resultados de esta investigación difieren, en parte, de las referencias citadas sobre Léger respecto a una ejecución directa y definitiva sobre el lienzo, basada en un trabajo previo compositivo. Por otra parte, nuestros resultados corroboran los estudios realizados en el Philadelphia Museum of Art y en la National Gallery de Canadá