



TFG Trabajo Fin de Grado

Conservación y restauración en el Museo del Louvre: La restauración de la Virgen con el Niño y Santa Ana de Leonardo de Vinci

Autor/a: Javier Madrona Jiménez

Tutor/a: Luis Rodrigo Rodríguez Simón

Línea del Trabajo Fin de Grado 3

Convocatoria: Junio 2015

Curso académico: 2014-2015

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

“El plagio, entendido como la presentación de un trabajo u obra hecho por otra persona como propio o la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación numérica de cero. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieran incurrir los estudiantes que plagien.

Las memorias entregadas por parte de los estudiantes tendrán que ir firmadas sobre una declaración explícita en la que se asume la originalidad del trabajo, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.”

(Normativa TFG, UGR, 2013)

Declaro que se trata de un trabajo original
En Ganada a 15 de Junio de 2015

Fdo. Javier Madrona Jiménez

TFG Trabajo Fin de Grado

**Conservación y restauración en el Museo del Louvre:
La restauración de la Virgen con el Niño y Santa Ana de Leonardo de
Vinci**

Autor/a: Javier Madrona Jiménez

Tutor/a: Luis Rodrigo Rodríguez Simón

Línea del Trabajo Fin de Grado 3

Convocatoria: Junio 2015

Curso académico: 2014-2015

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

INDICE

RESUMEN	4
PALABRAS CLAVE	4
1.Introducción	5
1.1 Leonardo da Vinci	6
1.2 <i>La Virgen con el Niño y Santa Ana</i>	7
1.2.1 Descripción formal	8
1.3 Desarrollo del trabajo	11
1.3.1 Investigación bibliográfica	11
1.3.2 Análisis de la información obtenida	11
1.3.3 Desarrollo de los resultados, la discusión y las conclusiones	11
2. Objetivos	13
2.1 Objetivo principal y secundarios	13
2.1.1 Objetivo principal	13
2.1.2 Objetivos secundarios	13
2.2 Justificación del tema	14
3. Metodología Materiales y Métodos	15
3.1 Técnicas de análisis aplicadas al estudio del Sfumato y los materiales de la obra	16
3.2 Técnicas de análisis aplicadas al estudio del estado de conservación de la obra	20
4. Capítulo 1 Características de <i>La Virgen con el Niño y Santa Ana</i> y de la técnica del Sfumato	23
4.1 Pigmentos y materiales característicos:	23
4.2 Tipos y técnicas de las veladuras	26
5. Resultados y discusión	28
5.1 Historia material	29
5.2 Estado de conservación	30
5.2.1 Soporte	30
5.2.2 Capas de preparación	41
5.2.3 Capa pictórica	50
5.3 Historia de las intervenciones y propuesta de intervención	55
5.4 Discusiones	66
5.4.1 Limpieza científica V.s Media limpieza	66
5.4.2 Estado previo Vs. Estado final	67
5.4.3 Restauración de <i>La Virgen con el Niño y Santa Ana</i> Vs Restauración de <i>La Virgen de Las Rocas</i>	69
Conclusiones	71
Bibliografía	73
Glosario de términos	77
Índice de Imágenes	80

RESUMEN

La Virgen con el Niño y Santa Ana, la famosa y última obra pictórica de Leonardo Da Vinci, se restauró en 2011 en los talleres del museo del Louvre causando un gran revuelo en los medios de comunicación y en el sector profesional de la restauración de bienes culturales. La causa fue la polémica eliminación de los barnices de protección y algunas manchas, al considerarse que con ello se eliminó el sfumato original aplicado por Leonardo.

Por esta razón, abordaremos una interpretación crítica de los documentos obtenidos a partir de los métodos científicos de análisis aplicados a esta pintura y trataremos de definir la técnica del Sfumato, tal como la realizaba Leonardo mediante la aplicación de un sistema de veladuras muy sutiles.

La finalidad de este trabajo consistirá en realizar un estudio de los materiales constituyentes de la obra, así como de su estado de conservación, basándonos en las técnicas de análisis aplicadas con anterioridad a la intervención, con el propósito de plantear si la restauración efectuada excedió los límites éticos al efectuar unos tratamientos irreversibles, que alteraron las características estéticas de la obra al eliminar uno de los sellos principales de las obras de Leonardo da Vinci.

PALABRAS CLAVE

Leonardo, Santa Ana, Sfumato, limpieza, Louvre.

1. Introducción

La vida del autor, Leonardo Da Vinci (**figura 1**), es de las más conocidas y se ha escrito muchísimo tanto de él como de sus obras¹. Es importante partir de la trayectoria de este prolífico y universal artista humanista uno los más importantes del Renacimiento Italiano y que hoy en día sigue causando intriga y fascinación, ya que nos ayuda a entender la evolución de la técnica de Leonardo y la importancia de esta obra objeto de este estudio que durante tanto tiempo (cerca de veinte años) estuvo presente en la mente del artista y que fue la última de toda su producción artística.

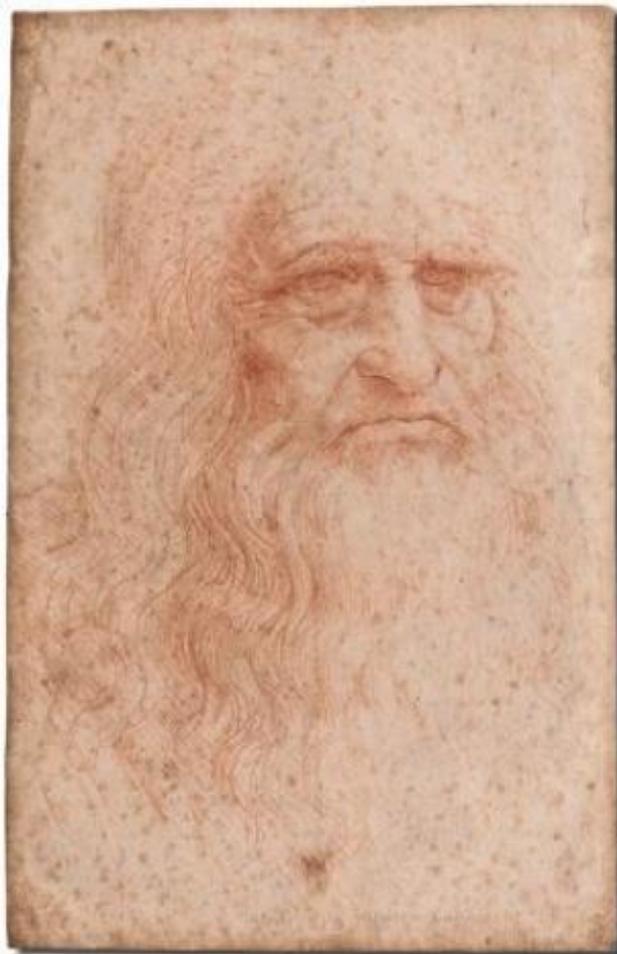


Figura 1. Autorretrato de Leonardo da Vinci. Biblioteca Reale di Torino, 2015. Obtenida de LEONARDO DA VINCI. IL VOLTO, Palazzo Madama.

http://www.palazzomadamatorino.it/mostra.php?id_evento=260 [Consultado el 12/06/2015].

¹ Datos biográficos obtenidos de: FREGOLENT, Alessandra. Leonardo el hombre universal. Madrid: Ediciones Témpera, 2008, pp 10-135.

1.1 Leonardo da Vinci

Leonardo nació en Anchiano, cerca de Vinci, el 15 de abril de 1452. Su padre, ser Pietro, era un acaudalado notario y su madre, Caterina, era una mujer de una condición social inferior a la de ser Prieto y tras dar a luz se casó con Accatabriga di Piero del Vacca.

Leonardo, aun así, se crio en la casa de su abuelo Antonio da Vinci junto a su padre ya que en aquel contexto histórico, cuando el patrimonio familiar era bueno y estable no era ninguna indecencia criar los hijos tenidos fuera del matrimonio. Así pues, Leonardo se crio en un ambiente de burguesía media y no le faltó ni el afecto ni el apoyo de sus padres.

En esta época, la República de Florencia estaba dirigida por los Medici, que habían levantado la ciudad como un centro de negocios y de intercambio comercial así como capital de la revolución cultural que sería recordada como Renacimiento.

El mismo Giorgio Vasari² asegura que el propio padre de Leonardo, ser Pietro, al ver el talento de su hijo le mostró a Verrocchio³ dibujos de su hijo y que lo admitió al instante al ver el talento que tenía. Y fue en el taller de Verrocchio donde Leonardo adquirió la mayor parte de los conocimientos prácticos y teóricos de pintura, escultura y arquitectura ya que en el taller de este maestro se aceptaban encargos de todas las clases. En este momento, Leonardo se empieza a cultivar como un “hombre universal” tan característico en el Renacimiento.

A los 30 años Leonardo abandona Florencia para dirigirse a Milán. Según escritos antiguos, se considera que fue el mismo Lorenzo de Medici el que facilita el traslado de Leonardo para poner a prueba sus credenciales en la ciudad de los Sforza. Estos disponían de una abundancia de medios superior a los de cualquier otro príncipe italiano, no obstante la opulenta capital se encontraba rezagada en cuanto a arte. Leonardo proclamó su experiencia en el

² VASARI, G. “The Lives of the Most Excellent Painters, Sculptors, and Architects”. Random House Publish Group. 2007. Pg 227

³ “Cuyo nombre real es Andrea di Michele di Francesco Cioni, nacido en 1435 y muerto en 1488. [...] Leonardo llega al taller de Verrocchio en 1476 y según la tradición colaboró en el Bautismo realizando uno de los ángeles”. FERI, Federico, E.GARDNER, Elisabeth.” Italian paintings. A catalogue of the Collection of The Metropolitan Museum Of Art. Florentine School”. The Metropolitan Museum Of Art, New York Graphyc Society. 1971. Pg 151

sector de la ingeniería militar y la arquitectura ya que tal vez intuyó que en la corte de Ludovico el Moro esos servicios serían particularmente apreciados.

En este tiempo lo que de verdad intrigaba a Leonardo era conocer y comprender las leyes universales que regían el funcionamiento de todo tipo de máquinas, para lo que perfeccionó un modelo gráfico en el que no solo podía representar la máquina sino también su esquema de funcionamiento.

La estancia en Roma fue breve y volvió a Florencia. En una carta, de esta época, de Fra Pietro de Novallara a Isabella d'Este, ansiosa por obtener una pintura de Leonardo, preferiblemente una Madonna, contiene la descripción de un pequeño cartón sin terminar, con figuras a tamaño natural de Santa Ana, la Virgen con el Niño y un cordero, en la que el maestro estaba trabajando, y que se ha perdido. Esta es posiblemente el primer dato de que Leonardo ya tenía en mente esta composición que iría desarrollando posteriormente hasta crear la obra que hoy encontramos en el Louvre.

La frecuencia de este tema en la producción de Leonardo, a partir de este periodo, sin aparente conexión con un encargo específico, ha sido interpretada como un esfuerzo del maestro por adecuarse a la nueva situación política florentina, proclamando sus simpatías republicanas.

En 1516 se traslada a Francia contratado por su último mecenas Francisco I. En Francia realizó algunos trabajos de irrigación y bocetos para escenografías. Al final de su vida poseía una parálisis en su mano derecha que le impedía colorear con la dulzura que acostumbraba pero siguió dibujando y enseñando a sus alumnos. Leonardo muere en el castillo de Cloux el dos de Mayo de 1519.

1.2 La Virgen con el Niño y Santa Ana

A lo largo de su carrera Leonardo desarrolló una gran técnica y habilidad en todas sus facetas como artista sobresaliendo en el dibujo y la pintura. Su última obra: *La Virgen con el Niño y Santa Ana* (**figura 2**), que se estudiará más adelante, es una de las más famosas y de las que mayor belleza y armonía transmite. Sin duda la obra ha tenido una trayectoria más o menos estable en cuanto estado de conservación se refiere, no obstante, ha sido fruto de muchas intervenciones para mejorar su estética como repintes o barnizados que ha hecho que llegue hasta a la actualidad con una estética distorsionada,

hecho que ha propiciado su última restauración en 2011, realizada por el museo del Louvre y que tanta polémica ha suscitado.



Figura 2: Imagen de *La Virgen con el Niño y Santa Ana* de Leonardo da Vinci previa a su restauración en el año 2011. Imagen de IIPImage, “*La Vierge, l’Enfant Jésus et sainte Anne*”. Museo del Louvre, C2RMF. 2008. <http://technologies.c2rmf.fr/iipimage/showcase/zoom/HD2> [consultada el 15/06/2015]

1.2.1 Descripción formal

La composición del Louvre reproduce a las figuras de La Virgen María, el Niño Jesús, Santa Ana la madre de María y un cordero en una escena ambientada en el exterior.

En la tabla del Louvre aparece el niño casi escapando del regazo de su madre y la Virgen intentando evitar que abrace el cordero como simbología de que quiere evitar su destino mientras que es retenida a su vez por Santa Ana símbolo de la Iglesia⁴. Este movimiento lo ejecuta Leonardo para romper el esquema de la composición clásica monumental proporcionándole a María un impulso decidido hacia afuera, equilibrado por la posición estable de santa Ana.

El paisaje es un sello inequívoco del autor y refleja el interés de Leonardo por la geología y los fenómenos meteorológicos.

De igual manera podemos decir que el empleo de su técnica del Sfumato⁵, técnica desarrollada por Leonardo, mediante finas veladuras superpuestas confiere esa atmósfera brumosa que unifica la composición.

La imagen está compuesta por una escena piramidal. Si observamos atentamente la obra podemos encontrar en un primer plano un abismo de rocas, un segundo plano formado por la Virgen cogiendo al niño, un tercer plano que sería Santa Ana y por último el fondo, un imponente macizo de rocas, en contraste con el fondo claro un árbol oscuro. El movimiento de la composición es tal que parece que las piernas y los brazos de la Virgen son las de Santa Ana, las piernas de Santa Ana las de la Virgen y las patas del cordero las piernas del Niño. (ver **Figura 3**)

⁴ SEVERINE, Laborie. “The Virgin and Child with Saint Anne”. Department of Paintings: Italian painting. Página web oficial del Museo del Louvre. 2015 [consulta 16/04/2015].- <http://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/virgin-and-child-saint-anne>

⁵ **Sfumato**: técnica desarrollada por Leonardo da Vinci consistente en añadir finas capas sucesivas de veladuras para que al ver el cuadro de la sensación de atmosfera y difuminado de los contornos.



Figura 3: Esquema de la descripción escenográfica de la obra realizado por Javier Madrona Jiménez empleando los programas de Qgis y Word sobre la imagen tomada de IPIImage, “*La Vierge, l’Enfant Jésus et sainte Anne*”. Museo del Louvre, C2RMF. 2008. <http://technologies.c2rmf.fr/iipimage/showcase/zoom/HD2> [consultada el 15/06/2015]. Los planos están señalados en la imagen por los colore que aparecen en el mapa de símbolos de la derecha. El movimiento que parte de Santa Ana se muestra con flechas azules, el de la Virgen con flechas naranjas y el del Niño con flechas blancas.

1.3 Desarrollo del trabajo

El procedimiento seguido para el desarrollo de este trabajo se puede describir en estos tres puntos:

1.3.1 Investigación bibliográfica

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica exhaustiva sobre:

- la vida del autor Leonardo da Vinci
- la obra *La Virgen con el Niño y santa Ana*
- las técnicas artísticas de la obra y en concreto la técnica del Sfumato
- las técnicas de análisis científicas para el estudio de obras de arte
- la restauración realizada sobre la obra *La Virgen con el niño y Santa Ana*
- otras intervenciones parecidas realizadas por otras instituciones

1.3.2 Análisis de la información obtenida

Con esta información bibliográfica se han alcanzado conocimientos suficientes como para poder desarrollar un trabajo crítico y personal apoyado de datos e imágenes descriptivas tanto de la obra, como del estado de conservación y del proceso de restauración.

No obstante, ciertos datos analíticos no se pueden justificar completamente debido a falta de información, producido por el hermetismo generado por las instituciones realizadoras.

1.3.3 Desarrollo de los resultados, la discusión y las conclusiones

Este punto contiene toda la descripción y comentarios acerca de los temas planteados en los objetivos con el fin de desarrollar una crítica objetiva sobre la idoneidad de la intervención realizada en el año 2011 por el museo del Louvre⁶, con la colaboración del C2RMF⁷ y con la supervisión de un Comité Científico formado por veinte expertos internacionales sobre la obra artística de Leonardo da Vinci.

⁶ Intervención realizada por Cinzia Pasquali, elegida por el museo del Louvre. AUVERGNE, Céline. "La Sainte Anne, l'ultime chef-d'oeuvre de Léonard de Vinci". Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. <http://www.louvre.fr/sites/default/files/presse/fichiers/pdf/louvre-dossier-presse-sainte-anne.pdf> [Consultado el 16/05/2015]

⁷ **C2RMF**: Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (Centro de Investigación y Restauración de los Museos de Francia)

“Los componentes del Comité Científico son: Michel Laclotte, antiguo presidente-director del Museo del Louvre, Jean-Pierre Cuzin, antiguo director del departamento de pintura del Louvre (dimisión octubre de 2011); Larry Keith et Luke Syson, primer director de la restauración, el segundo, conservador de pintura del Renacimiento italiano en la National Gallery de Londres (Larry Keith encargado de la restauración de la segunda versión de la Virgen de las Rocas de Leonardo), el historiador Pietro C. Marani (Milán), Jacques Franck, Vincent Delieuvin y Jean Habert, conservadores de departamento de Pintura del Louvre, Vincent Pomarède, director del departamento de pinturas del Louvre, Ségolène Bergeon Langle, personalidad de referencia en el campo de la restauración (dimisión en diciembre de 2011), Marie Lavandier directora del Centro de investigación y restauración de los museos de Francia (C2RMF) y Pierre Curie, responsable de la sección de pintura C2RMF, Bruno Mottin y Béatrice Sarrazin. Pinim Brambila Barcilon (Milán restauradora de la santa cena de Leonardo), Cecilia Frosinini (Florencia). Las reuniones mantenidas se celebraron en las siguientes fechas: 18 de junio de 2010, 25 de enero de 2011, 28 de abril de 2011, 3 de enero y 16 de abril de 2012.”⁸

⁸ Obtenido de GONZÁLEZ LÓPEZ, María José. “La Santa Ana de Leonardo da Vinci. La restauración del siglo o simplemente una restauración controvertida”. Revista phn°85 IAPH. Sevilla. 2014. Pp 131

2. Objetivos

2.1 Objetivo principal y secundarios

2.1.1 *Objetivo principal*

El objetivo principal de este trabajo es el de realizar una interpretación crítica de la restauración realizada sobre la obra de Leonardo Da Vinci: *La Virgen con el Niño y Santa Ana*, ejecutada, entre 1513 y 1515 y que se encuentra expuesta en el Museo del Louvre, y con la finalidad de justificar la idoneidad de los criterios aplicados.

2.1.2 *Objetivos secundarios*

Para conseguir este objetivo, planteamos los siguientes objetivos secundarios:

2.1.2.1 -Estudiar la obra en cuestión, su técnica y la información que hay sobre ella, a partir de los exámenes científico aplicados sobre la misma.

2.1.2.2. -Analizar desde un punto de vista científico la particular técnica del “Sfumato” como signo distintivo de Leonardo con la finalidad de conocer su estructura técnica y su influencia en la lectura estética de la obra.

2.1.2.3.-Estudiar la intervención realizada a partir de la información publicada al respecto, con la finalidad de detectar la posible eliminación de este recurso característico de Leonardo y justificar o criticar el cambio de criterio producido a lo largo de la restauración.

2.1.2.4.-Realizar una interpretación crítica de la obra antes y después de la intervención y la comparación con otras intervenciones similares realizadas por otras instituciones, para comprender el grado de actuación y la idoneidad de este.

2.2 Justificación del tema

La restauración se realizó en 2011 y fue expuesta al público en 2012⁹ dónde causó un gran revuelo por la polémica eliminación de barnices que se había ejecutado¹⁰.

Para poder entender la importancia del tratamiento ejecutado es necesario conocer las características de la obra, de la técnica del “Sfumato” de Leonardo y el estado de conservación inicial que nos muestran las técnicas de análisis empleadas en la obra.

¿Por qué son imprescindibles estos objetivos? Cada obra artística es diferente del resto y para cada una es diferente el criterio de actuación. Para poder ejecutar correctamente cualquier intervención es necesario comprender la naturaleza de la obra y de los materiales que la componen, la técnica del autor si es posible, analizar científicamente su ejecución, los factores de deterioro y las causas de alteración que tiene.

El criterio de actuación puede ser de conservación, de restauración o de las dos cosas. Las intervenciones se clasifican según sean estructurales o estéticas y pueden ser reversibles o irreversibles.

La intervención que trabajamos en este caso ha sido de restauración estética. Prácticamente se ha realizado una eliminación de barnices, o limpieza, que para comprender la agresividad de esta es necesario realizar una interpretación de los datos proporcionados por las técnicas de análisis aplicadas y por los datos publicados sobre la restauración efectuada.

También es necesario profundizar en el proceso de intervención para conocer las circunstancias que propiciaron un cambio de criterio que va desde una limpieza mínima y moderada hasta una intervención exhaustiva o científica.

⁹ Publicación del dossier de prensa por parte del Museo del Louvre para la inauguración de la exposición de la obra que tuvo lugar del 29 de Marzo al 25 de Junio de 2012. DOSSIER de prensa de la exposición La sainte Anne, l'últime chef-d'oeuvre de Léonard de Vinci. Museo del Louvre. 2012

¹⁰BIETRY-RIVIERRE, Eric. “La restauration agitée de la Sainte Anne de Vinci”. Revista Le Figaro. Publicado el 26/03/2012 a las 19:07 [Consultado el 12/06/2015]

Por último es necesario comparar el antes y después de la intervención y como en otras instituciones se desarrollan tratamientos similares con otro criterio de actuación y otros resultados.

3. Metodología Materiales y Métodos

Al tratarse de ser un artista de los más famosos del Renacimiento y reconocido por el mundo entero, se han estado estudiando los dibujos, ensayos, bocetos y cuadros de Leonardo Da Vinci desde el siglo pasado hasta nuestros días.

En la actualidad se cuenta con un avances de la tecnología tal, que podemos estudiar y analizar científicamente cualquier aspecto del cuadro que nos interese, ampliando nuestro conocimiento sobre la materia y la técnica de ejecución, la cronología e historia del cuadro e incluso, ver la obra como no se había visto hasta ahora mediante la iluminación con diferentes radiaciones lumínicas.

Para proceder a cualquier intervención sobre la obra es necesario analizarla. Se han realizado análisis tanto de la composición del sfumato por la UPCM¹¹ como la profundidad de los barnices por el C2RMF en 2008, y el estado de conservación de la obra por el C2RMF y el Museo del Louvre desde 2008 a 2010.

La relación de las técnicas y métodos de análisis que se han aplicado para el estudio de la obra son:

- Radiografía¹²
- Reflectografía Infrarroja¹³
- Fotografías de Fluorescencia Ultravioleta¹⁴
- Microtopografía cromática confocal¹⁵

¹¹**UPCM:** Université Pierre et Marie Curie

¹²**Radiografía:** Técnica de análisis óptica consistente en la impresión de una imagen a modo de fotografía sobre una placa sensible a los rayos X. Cuando la radiación X lanzada atraviesa el cuerpo pertinente, muestra en una escala de blancos aquellas partes más densas, ya que han absorbido más radiación, que otras menos densas, las cuales se ven oscuras desarrollando una imagen plana.

¹³**Reflectografía infrarroja:** técnica de análisis óptica consistente en la iluminación de la obra con una fuente de luz infrarroja la cual permite mostrar elementos solo visibles ante este tipo de radiación.

¹⁴**Fluorescencia UV:** técnica de análisis óptica consistente en la iluminación de la obra con una fuente de luz ultravioleta la cual permite mostrar elementos solo visibles ante este tipo de radiación.

¹⁵**Microtopografía cromática confocal:** técnica consistente en hacer pasar una fuente de luz blanca por una lente cromática para descomponerla en gamas del morado al rojo. Estas

- Estratigrafías¹⁶
- Análisis por difracción de rayos X¹⁷
- Análisis por fluorescencia de rayos X¹⁸
- Microscopía electrónica de barrido¹⁹
- Cromatografía de gases con espectrometría de masas aplicada²⁰

Pese a la ejecución de estas técnicas y debido al hermetismo de las instituciones realizadoras, la información encontrada es limitada y falta información de las pruebas que justifiquen los resultados obtenidos.

3.1 Técnicas de análisis aplicadas al estudio del Sfumato y los materiales de la obra

En el año 2008, tras la decisión de estudiar la obra *La Virgen con el Niño y Santa Ana* con el fin de determinar la necesidad o no de su intervención para conservarla, se procedió a desmontar la obra de su lugar de exposición y trasladarla a los talleres de restauración.

El estudio de la obra consistió por una parte en realizar un análisis científico sobre el Sfumato de Leonardo Da Vinci, para lo cual se tomaron muestras pertenecientes a otros cuadros del autor, llevado a cabo por la UPMC²¹. Para ello se realizaron análisis de difracción de rayos X (DRX), de

atravesan las capas superficiales de un determinado material y según la longitud de onda absorbida y reflejada se puede calcular la profundidad de la capa medida.

¹⁶ **Análisis estratigráfico:** técnica de análisis óptico consistente en la toma de micromuestras que abarquen desde la capa de protección hasta el soporte, embutirlas en una resina que es cortada de forma prismática y observada al microscopio óptico de manera que se puede observar la estructura de las capas de la pintura.

¹⁷ **DRX:** difracción de rayos X. Sistema analítico cualitativo y cuantitativo que permite conocer que elementos cristalinos componen la muestra a analizar.

¹⁸ **FRX:** fluorescencia de rayos X. Sistema analítico consistente en la medición de los rayos X secundario que emite el analito tras ser bombardeado por rayos X de alta energía. Permite detectar elementos químicos

¹⁹ **SEM:** microscopía electrónica de barrido. Sistema analítico óptico que permite obtener imágenes de alta resolución a tamaños microscópicos mediante el barrido de un haz de electrones sobre la superficie de la muestra que se está analizando.

²⁰ **Cromatografía de gases con espectrometría de masas:** sistema analítico cuantitativo y cualitativo que determina los componentes de la muestra a analizar mediante su difusión por una columna propulsado por un gas, que no reacciona con el Analito o muestra, hasta el detector siendo el espectrómetro de masa que permite la detección de los elementos químicos e isótopos que conforman el analito.

²¹ WALTER, Philippe. "Chemical Analysis and Painted Colours: the Mystery of Leonardo's Sfumato". *European Review*, Vol 21, N°2, pp. 175-189.

fluorescencia de Rayos X (FRX), microscopía electrónica de barrido, sobre los materiales que constituyen las capas pictóricas, las veladuras y los barnices de *La Gioconda* (Museo del Louvre), *La Madona de la Encarnación* (Antigua Pinacoteca de Munich), *La Virgen de las Rocas* (National Gallery de Londres), *San Juan Bautista* (Museo del Louvre) y *La Virgen con el Niño y Santa Ana* (Museo del Louvre).

Estos primeros análisis otorgaron información sobre la composición de alguna de las partes que conforman la capa pictórica y una primera idea de la estructura estratigráfica de las veladuras (ver **figura 4**).

Por otro lado, debido a la intención del Museo del Louvre de intervenir la obra *La Virgen con el Niño y Santa Ana*, el C2RMF desarrolló otra técnica óptica, aplicada en la industria, para evaluar la profundidad del barniz de la obra²². Esta técnica es la de microtopografía de imagen confocal cromática (ver **figura 5**)

VIGUERIE, Laurence, WALTER, Philippe, LAVAL Eric, MOTTIN Bruno and SOL, V. Armando. "Revealing the sfumato Technique of Leonardo da Vinci by X-Ray Fluorescence Spectroscopy". *Angew. Chem. Int. Ed.* 2010, 49, 6125–6128. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201001116/epdf> [Consultado el 12/06/2015]
²² MICHAUT, Cécile. "La « Sainte Anne » reprend des couleurs" . *Magazine Sciences et Avenir*. Marzo de 2012 [Consultado el 8/06/2015]

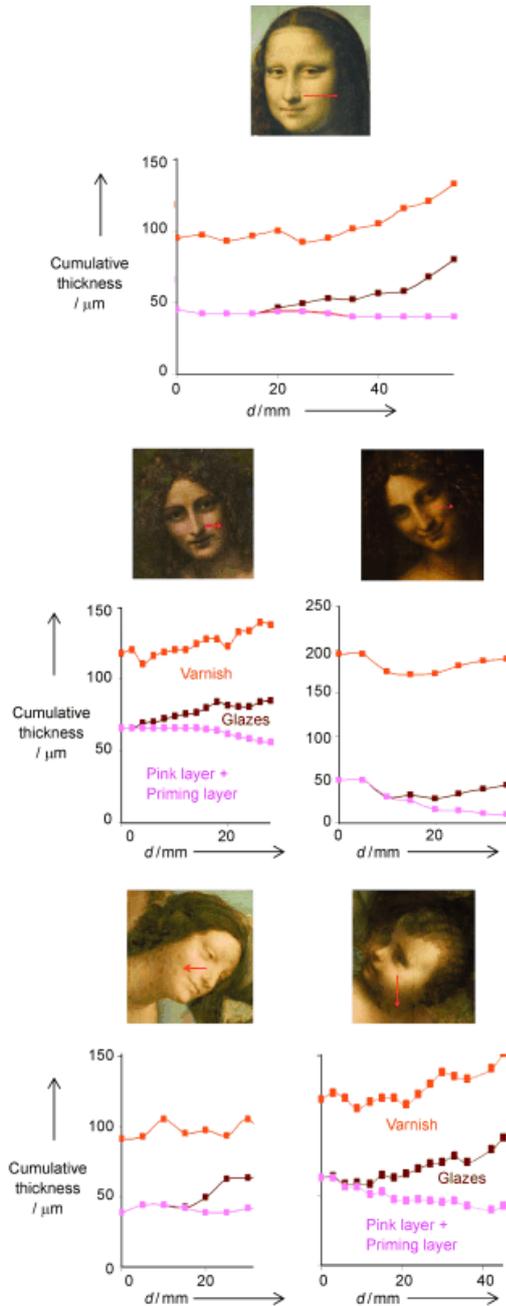
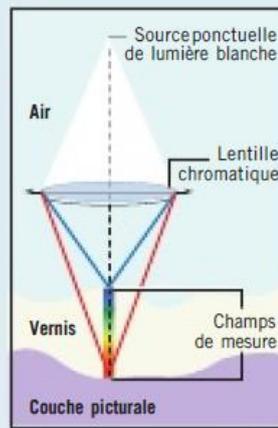


Figura 4: “Secciones transversales virtuales que se obtuvieron de los rostros. Arriba *La Mona Lisa*, en medio *San Juan Bautista*, Abajo *La Virgen con el Niño y Santa Ana*. La línea de puntos rosa marca la frontera entre la capa pictórica y la veladura del Sfumato, la marrón del Sfumato con el barniz y la naranja del barniz con el aire.” Este es sólo un modelo esquemático de cómo estarían dispuestas las capas de veladuras respecto a la pintura y el barniz. No obstante son precisos más datos que refuerzan la teoría de esta distribución. Imagen obtenida de VIGUERIE, Laurence, WALTER, Philippe, LAVAL Eric, MOTTIN Bruno and SOL, V. Armando. “Revealing the sfumato Technique of Leonardo da Vinci by X-Ray Fluorescence Spectroscopy”. *Angew.Chem.Int.Ed.*2010,49,6125–6128. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201001116/epdf> [Consultado el 12/06/2015]

Une nouvelle technique pour mesurer l'épaisseur du vernis

L'une des questions les plus délicates, et les plus sujettes à polémique, est celle de la quantité de vernis enlevé. Le C2RMF a adapté une technique issue de l'industrie afin de mesurer l'épaisseur de vernis de la *Sainte Anne* au micromètre près. Son nom : la microtopographie par imagerie confocale chromatique. L'appareil est fabriqué par la société française Stil, située à Aix-en-Provence. Une source de lumière blanche est décomposée en lumières colorées du violet au rouge à l'aide d'une lentille, et envoyée vers un point du tableau. Chaque longueur d'onde est déviée différemment par la lentille, et atteint donc le tableau à une « altitude » différente. Une première longueur d'onde est réfléchiée à l'interface entre l'air et le vernis, et une seconde à l'interface entre le vernis et la peinture. De la différence entre ces deux longueurs d'onde, on déduit l'épaisseur du



verniss. Cette mesure n'est valable qu'en un point précis, étant donné que l'épaisseur varie d'un endroit à l'autre dans le tableau. « Il suffit parfois de se déplacer de quelques micromètres sur le côté pour que l'épaisseur du vernis double », souligne Jean-Jacques Ezrati, qui a adapté cette technique de microtopographie aux œuvres d'art au C2RMF. Cette méthode fonctionne très bien pour des épaisseurs supérieures à 25 micromètres, c'est-à-dire avant la restauration du tableau. Pour les mesures en cours d'allègement, on change de technique, en jouant sur les interférences de la lumière réfléchiée par les deux interfaces. On connaît alors l'épaisseur du vernis au micromètre près. « Nous avons effectué plus de 40 mesures d'épaisseur sur la *Sainte Anne* pour être certains de ne jamais enlever tout le vernis », précise le chercheur.

Figura 5: “Uno de los temas más polémicos es el de la cantidad de barniz eliminado. C2RMF posee una técnica adaptada a la industria para medir el espesor del barniz de *La Santa Ana* en micrómetros . Su nombre: microtopografía de imagen confocal cromático . El dispositivo es fabricado por la empresa francesa Stil, ubicada en Aix, en la Provenza. Una fuente de luz blanca es descompuesta en gamas del morado al rojo al pasar por una lente cromática, y son enviados a un punto sobre la tabla. Cada longitud de onda es desviada de manera diferente por la lente, y por lo tanto llega a una profundidad diferente de la superficie de la tabla. Una primera longitud de onda es reflejada en la interfase entre el aire y el barniz , y una segunda longitud es reflejada por la interfase entre la laca y la pintura. De la diferencia entre la profundidad de penetración de las dos longitudes se deduce el espesor del barniz. Esta medida no es homogénea ya que varía de un punto a otro de la superficie de la tabla.

" A veces, sólo es de varios micrómetros el espesor de la doble capa " , dice Jean -Jacques Ezrati , que adaptó el trabajo de la microtopografía técnica al arte en C2RMF. Este método funciona bien para espesores superiores a 25 micrómetros, es decir antes de la restauración de la tabla. Para las mediciones se juega con la interferencia de la luz reflejada por las dos interfases . Se sabe entonces el espesor del barniz en micrómetros. "Hemos hecho más de 40 mediciones de espesor en *La Santa Ana* para cercionarnos de que no se retire todo el barniz " , dice el investigador.” Traducido de la figura obtenida del artículo MICHAUT, Cécile. “La « *Sainte Anne* » reprend des couleurs” . Magazine Sciences et Avenir. Marzo de 2012 [Consultado el 8/06/2015].

Esta técnica si permite conocer el espesor de las capas de barniz sin dañar la superficie de la obra, no obstante, es preciso tomar bastantes puntos de referencia para poder desarrollar datos de toda la superficie, por lo que es un proceso lento.

3.2 Técnicas de análisis aplicadas al estudio del estado de conservación de la obra

Además de estudiar el grosor de las capas de barniz y la composición de los materiales, el C2RMF realizó entre el año 2008 una serie de estudios ópticos tanto del reverso como del anverso del cuadro²³. Entre estas técnicas cabe destacar la radiografía, para conocer el estado interior del soporte (ver **figura 6**), la reflectografía IR, para conocer los dibujos subyacentes (ver **figura 7**), la fluorescencia UV (ver **figura 8**) y coloreada para detectar aquellos repintes y deterioros del barniz y situarlos en un mapa de daños y análisis estratigráficos²⁴ para tener más información de la composición de las diferentes capas de la obra (ver **figura 9**).

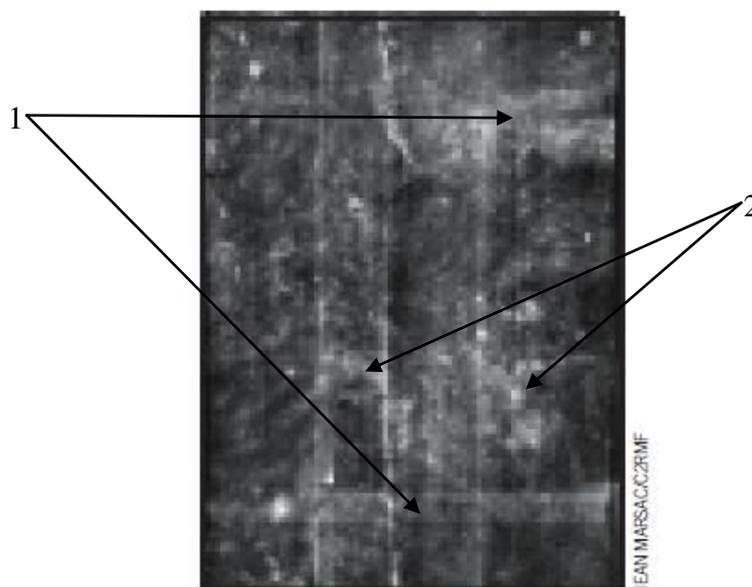


Figura 6: Imagen de radiografía realizada por el C2RMF donde se percibe el estado del soporte de la obra *La Virgen con el Niño y Santa Ana*. Aunque no perciba bien, se pueden ver los travesaños que mantienen la unión de las diversas tablas (1) y en un tono más clarito, se puede decir que se identifican galerías de un ataque antiguo de insectos xilófagos (2). Imágen base de Jean Marsac, C2RMF, 2008 y obtenida de MICHAUT, Cécile. “La « Sainte Anne » reprend des couleurs” . Magazine Sciences et Avenir. Marzo de 2012 [Consultado el 8/06/2015].

²³ “La Sainte Anne, une restauration majeure”. C2RMF. 2015. <http://c2rmf.fr/collection/la-sainte-anne-une-restauration-majeure>[Consultado el 8/06/2015]

²⁴ **Análisis estratigráfico:** técnica de análisis óptico consistente en la toma de micromuestras que abarquen desde la capa de protección hasta el soporte, embutirlas en una resina que es cortada de forma prismática y observada al microscopio óptico de manera que se puede observar la estructura de las capas de la pintura.

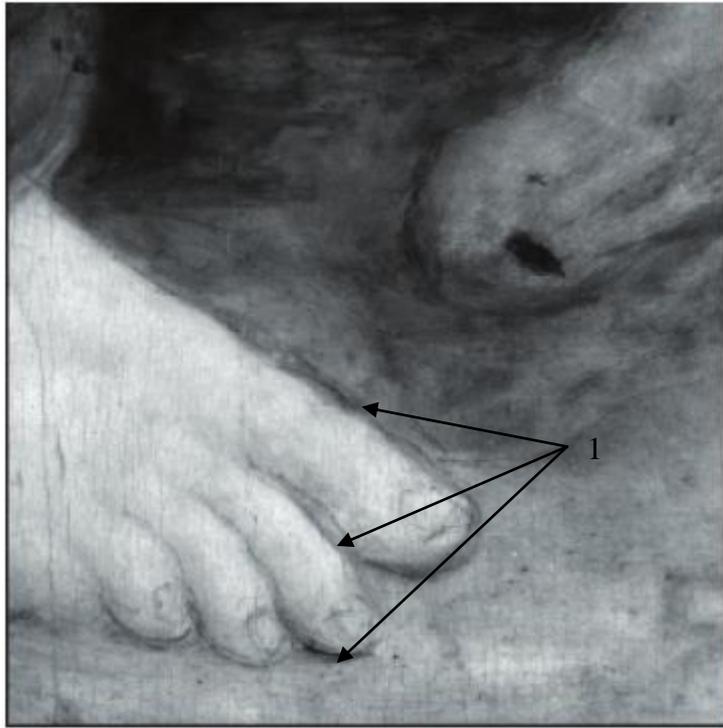


Figura 7. Detalle de reflectografía infrarroja del pie de la Virgen dónde se pueden apreciar marcas del dibujo preparatorio de la obra(1). Imagen base tomada por E. Lambert. C2RMF,2008, y obtenida de MICHAUT, Cécile. “La « Sainte Anne » reprend des couleurs” . Magazine Sciences et Avenir. Marzo de 2012 [Consultado el 8/06/2015].



Figura 8. Detalle de la fluorescencia ultravioleta aplcada sobre el rostro de la Virgen. Se puede apreciar en un color más oscuro los repintes (1) y las irregularidades del barniz (2). Imagen base de JL. Bellec, C2RMF, 2008, y obtenida de DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne,l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. Pg 28

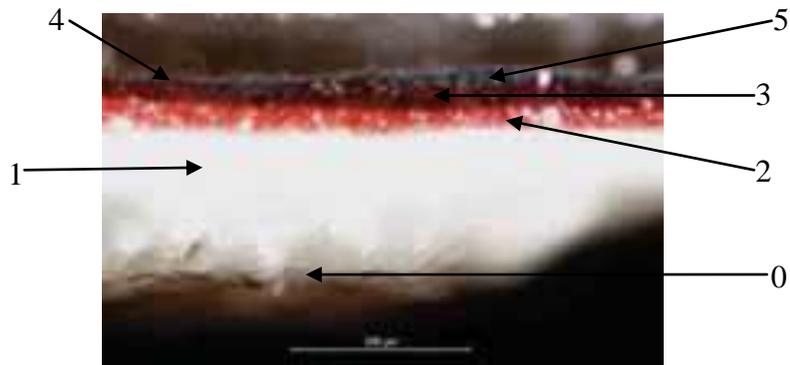


Figura 9: Imagen estratigráfica obtenida de una muestra de una zona oscura del manto de la Virgen. Se puede percibir la preparación de gesso grosso (0), una capa de gesso suttile(1), una capa de laca roja y blanco de plomo (2), una capa de sombra roja de laca roja + negro de carbón (3) , una fina capa de negro de carbón (4) y una capa de Lapislázuli (5). Imagen base de M.Eveno, C2RMF, 2008 y obtenida DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne,l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. Pg 25

4. Capítulo 1: Características de *La Virgen con el Niño y Santa Ana* y de la técnica del Sfumato

La impresión que siempre se suele tener cuando se ve una obra de Leonardo da Vinci es la de percibir una atmósfera un poco brumosa, acompañada de un aspecto amarillento desvaído. Se podría decir que este filtro de la imagen es una característica que solo podemos encontrar en las obras de este autor renacentista y una de ellas es *La Virgen con el Niño y Santa Ana* perteneciente al museo del Louvre de París.

Para entender mejor el estado de la obra es necesario conocer sus características materiales y técnicas, sobretodo, del Sfumato.

4.1 Pigmentos y materiales característicos:

Entre las técnicas de análisis antes descritas se han empleado dos fundamentalmente para conocer la composición material de la obra. Estas son la difracción de rayos X y la fluorescencia de rayos X. Estos análisis se realizaron en 2008 por la UPCM²⁵

El empleo de ambas se justifica porque la composición de los barnices provocaba que pigmentos como lazurita ($3\text{Na}_2\text{O}\cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 6\text{SiO}_2\cdot 2\text{Na}_2\text{S}$) no pudieran ser detectados por la fluorescencia de rayos X. Gracias a estas, se pudieron descubrir la mayor parte de los pigmentos empleados por el artista en sus obras: *La Gioconda*, *San Juan Bautista* y *La Virgen con el Niño y Santa Ana*.

Según los análisis realizados²⁶ los principales pigmentos serían:

- Para los azules: azurita, lapislázuli y añil.
- Para los verdes: malaquita, acetatos de cobre y la tierra verde.
- Para los amarillos: amarillo de plomo y estaño tipo I (y tipo II), ocre, oropimente.
- Para los rojos: bermellón, lago rojo, óxidos de hierro, tierra natural de Siena, rejalgam y minio.

²⁵ UPCM: Universidad Pierre et Marie Curie

²⁶ Resultados publicados en WALTER, Philippe. "Chemical Analysis and Painted Colours: the Mystery of Leonardo's Sfumato". *European Review*, Vol 21, N°2, pp. 175-189 y VIGUERIE, Laurence, WALTER, Philippe, LAVAL Eric, MOTTIN Bruno and SOL, V. Armando. "Revealing the sfumato Technique of Leonardo da Vinci by X-Ray Fluorescence Spectroscopy". *Angew. Chem. Int. Ed.* 2010, 49, 6125 –6128. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201001116/epdf> [Consultado el 12/06/2015]

-Para los negros: carbón, ocre, también se utilizaron tierra y huesos quemados o marfil.

Cuando se analizó *La Virgen con el Niño y Santa Ana*, se empleó la técnica de difracción de rayos X (DRX)²⁷ que reveló que en la obra se utilizaron sólo lapislázuli, sin la capa azurita debajo.

En cuanto al blanco de plomo, se pudo descubrir mediante la técnica del DRX (en *La Virgen con el Niño y la Santa Ana*) que el pigmento que está presente en la pintura de las carnaciones, como en otras partes claras de la composición como por ejemplo en el cielo azul claro, se compone principalmente de cerusita, carbonato de plomo neutro (PbCO_3), lo que es inusual.

Los artículos estudiados no contienen ninguna gráfica de las técnicas de difracción y de fluorescencia de rayos X y no presentan resultados de las otras técnicas de análisis que se mencionan, la única excepción es una gráfica de análisis de fluorescencia de rayos X realizada sobre una muestra de *La Gioconda* que no es concluyente ya que no indica elementos, simplemente energías a groso modo (ver **figura 10**). Además se describen las características técnicas del sistema DRX empleado en el laboratorio para el análisis de pigmentos que se describe a continuación:

“El sistema está equipado con un tubo Moxtek Bullet con detector AXAS-V de Ketek (SDD), refrigerado por efecto Peltier y llega a una resolución de energía (FWHM) de aproximadamente 136 eV a 5,9 keV en la temperatura de trabajo. Las condiciones de funcionamiento del tubo son 35 kV y 95 mA.

La distancia desde la muestra al detector era de 2,5 cm, el ángulo de impacto de haz 458° y el ángulo de detección 908°. Incluye un detector de helio (caudal min 21 1,5 l) que permite la detección de radiaciones de rayos X de baja energía, que son muy importantes para la cuantificación de datos. Los espectros se procesaron con el software PyMCA (Versión 4.3.0).”

²⁷ Se empleó la técnica de DRX ya que para analizar lazurita bajo el barniz no es posible con FRX.

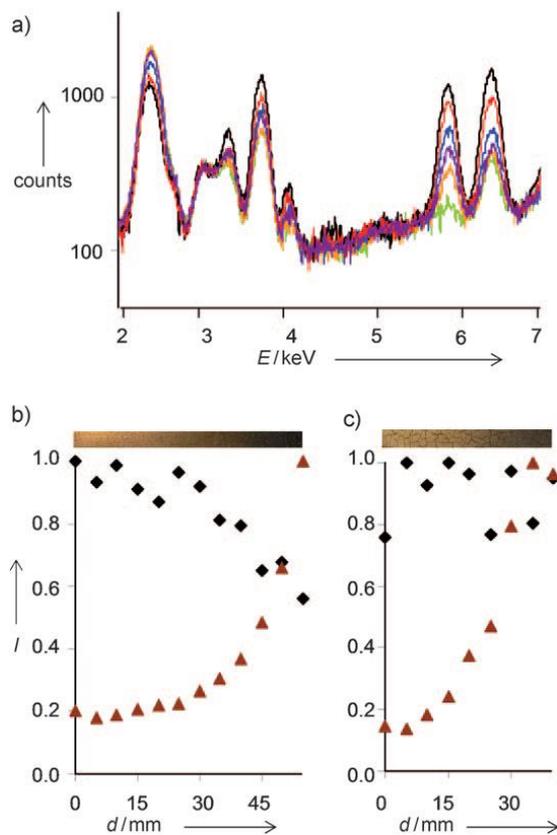


Figura10. Esta gráfica es de un espectro de fluorescencia de rayos X (FRX) obtenida del análisis de una zona luminosa del rostro de *La Gioconda*. Según el autor, esta gráfica muestra la presencia de veladuras con Mn, Fe, Ca, K sobre zonas con Pb. No obstante estas gráficas contienen información incompleta y son poco precisas. Imagen obtenida de VIGUERIE, Laurence, WALTER, Philippe, LAVAL Eric, MOTTIN Bruno and SOL,V. Armando. “Revealing the sfumato Technique of Leonardo da Vinci by X-Ray Fluorescence Spectroscopy”. *Angew. Chem, Int, Ed.* 2010. 49. Pg 6125- 6128
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201001116/epdf> [Consultado el 12/06/2015]

Los resultados de los pigmentos empleados por Leonardo para *La Virgen con el Niño y Santa Ana* citados en los artículos se corresponde en parte con los dados por el C2RMF en su estratigrafía (**figura 8**). Pese a esto, no se puede tener un conocimiento completo de todos los pigmentos de la obra y sin los resultados mostrados en gráficas e imágenes, solo se ha podido trabajar con suposiciones.

4.2 Tipos y técnicas de las veladuras

Leonardo da Vinci realizó, a lo largo de su carrera como pintor, múltiples experimentos en cuanto a técnicas innovadoras se refiere. Una de sus principales inquietudes era cómo hacer que sus obras fueran más realistas. Para ello creó un método para simular los efectos del clima mediante degradaciones del claroscuro y de los contornos al que llamo Sfumato²⁸.

Cuando Leonardo realiza estos estudios, entiende la importancia de usar esmaltes que den la impresión de que la luz viene desde el fondo de la pintura proporcionando una gran variedad de tonos. Esto lo consigue con la superposición de finas capas superpuestas a modo de veladuras y para conseguir este objetivo, es crucial para el autor tener un gran conocimiento de las proporciones del pigmento y la resina que necesita y el modo de colocarlo sobre la pintura. Leonardo descubrió que podía disolver una resina como si fuera una masilla, en una mezcla de aceite de linaza y esencia de trementina para fluidificarla y que se permitiera una evaporación rápida del disolvente durante el secado de la capa²⁹.

Los análisis reológicos³⁰ modernos han mostrado que si las proporciones de la mezcla son buenas es posible extender una fina capa sin ninguna dificultad, la organización molecular del compuesto permite que mantenga cierta viscosidad en estado de reposo de modo que el material puede formar una superficie plana después del secado.

Desafortunadamente hoy en día no puede determinar la naturaleza de estos aglutinantes y las sustancias orgánicas utilizadas sin emplear técnicas de análisis invasivas. Sólo sabemos, gracias a su propio código, que Leonardo estaba interesado en la extracción de aceite de mostaza y que para hacer un barniz perfecto, aconsejó mezclar aceite de nuez con la resina oleorresinosa que emanaba de un enebro o ciprés que había sido recién cortado.

Al igual que en el apartado anterior, se ha encontrado datos sobre los análisis de difracción y fluorescencia de rayos X para la identificación de la composición inorgánica (pigmentos) de las veladuras. Según estos habría un 2% Fe₂O₃, un 0,04% MnO₂, un 0,4% de K₂O, 1-1,4% de CaO 1-1,4%, un 8%

²⁸ DA VINCI, Leonardo. "Codice Atlántico". 2015.

<https://books.google.es/books?id=vimfAgAAQBAJ&pg=PT439&dq=codice+atlantico&hl=es&sa=X&ved=0CCwQ6AEwAWoVChMIj5iyhMqKxgIVgcAUCh0cXQAp#v=onepage&q=sfumato&f=false> [Consultado el 12/06/2015]

²⁹ WALTER, Philippe. "Chemical Analysis and Painted Colours: the Mystery of Leonardo's Sfumato". *European Review*, Vol 21, N°2, pp. 175-189

³⁰ Reológico: estudio de la capacidad del material para deformarse o tener fluidez.

de tierras (aluminosilicatos) y negro de hueso. Son pigmentos frecuentes pero a falta de las gráficas resultantes de los análisis no se puede certificar que estos sean los resultados auténticos.

Lo que si podemos saber, según los estudios del C2RMF es que las veladuras, independientemente de su composición, están presentes en la obra, situadas entre la capa pictórica y los barnices. Estas veladuras no son homogéneas en toda la superficie, su grosor varía según la zona, lo que dificultaría los trabajos de limpieza o eliminación de barnices, como se verá más adelante.

5. Resultados y discusión

La obra de este trabajo: *La Virgen con el Niño y Santa Ana*, ocupó reiteradamente el pensamiento de Leonardo en los últimos veinte años de su vida, y se plasmó al menos en cuatro versiones a tamaño natural: tres cartones y una pintura en los que aparecen modificaciones, el Niño Jesús puede aparecer junto a san Juanito, junto a un cordero, o junto a los dos a la vez.

Las dos obras más conocidas son el cartón conservado en la National Gallery (1499-1500) (ver en **la figura 11**) y la tabla conservada en el Louvre (1513-1515) que es la obra estudiada en este trabajo. Se diferencian en que en el cartón aparece san Juanito y en la pintura definitiva en su lugar aparece el cordero.



Figura 11: cartón perteneciente a la National Gallery de Londres. Se puede ver un dibujo inacabado de Leonardo fechado en 1501-1508 con la composición de *La Virgen con el niño, Santa Ana y San Juan*. El dibujo está realizado con carboncillo y grafito. En ella podemos identificar que la Virgen está sentada sobre Santa Ana, la cual tiene un brazo señalando hacia el cielo, el Niño Jesús aparece entre los brazos de la Virgen y tiene el brazo en postura de bendecir a San Juan Bautista que permanece de pie a la izquierda de Santa Ana. Imagen obtenida de “The Burlington House Cartoon” The National Gallery. 2015. <http://www.nationalgallery.org.uk/paintings/leonardo-da-vinci-the-burlington-house-cartoon> [Consultado el 26/05/2015]

5.1 Historia material

Probablemente es la obra que concluye su carrera de pintor y el porqué de su adquisición puede ser aún una incógnita.

Según estudios históricos, se cree que la obra fue encargada por Luis XII al artista por el nacimiento de su hija Claude en 1499. Su mujer se llamaba Anne, patrona de las mujeres infértiles y embarazadas y tal vez este fuera el motivo de la composición encargada. La obra nunca fue entregada a Luis XII y se sabe que fue presentada a Francisco I en Cloux³¹.

La obra apareció en las colecciones reales del Palais Cardinal en 1651 alimentando la hipótesis de que fue adquirida por el cardenal Richelieu aunque lo más seguro es que la obra fuese adquirida por el mismo Francisco I a Salai (un asistente de Leonardo) por una cantidad considerable de dinero. Sin embargo no hay ningún registro del cuadro hasta el inventario de Le Brun de 1683. Más tarde llegó a manos de Luis XIII y estuvo decorando la habitación de la reina en Fontainebleau durante el mandato de Ana de Austria. Luego formó parte de las colecciones de Luis XIV en Versalles hasta que en 1810 la obra fue adquirida por el museo del Louvre y desde entonces hasta la actualidad ha permanecido allí expuesta³²

La imagen influyó decisivamente en artistas coetáneos como Raphael, Solario y manieristas como Andrea del Sarto.³³

Años antes de pintar la tabla, Leonardo realiza un estudio sobre cartón que está expuesto hoy en día en la National Gallery de Londres (Figura 2). El cartón contiene un dibujo de carboncillo con resaltes de pastel. En esta versión la Virgen permanece sentada en las rodillas de Santa Ana y el niño Jesús juega con San Juan Bautista. Según escritos de la época, Leonardo realizó bocetos de otras versiones de la obra de las cuales hasta nuestros días sólo nos han llegado algunos estudios y dibujos aislados

³¹ Información obtenida de SEVERINE, Laborie. “The Virgin and Child with Saint Anne”. Department of Paintings: Italian painting. Página web oficial del Museo del Louvre. 2015 [consulta 16/04/2015].- <http://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/virgin-and-child-saint-anne>

³² Obtenido del video de JAUBERT, Alain. “Le sourire et l’entralacs”. Palettes, FR3, Louvre. Francia, 1989 [visionado el 13/05/2015]

³³ Información obtenida de SEVERINE, Laborie. “The Virgin and Child with Saint Anne”. Department of Paintings: Italian painting. Página web oficial del Museo del Louvre. 2015 [consulta 16/04/2015].- <http://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/virgin-and-child-saint-anne>

5.2 Técnicas de ejecución y Estado de conservación

Para poder evaluar el estado de conservación de la obra es necesario estudiar todas las partes constructivas de la obra. Estas la podemos dividir en: soporte, capa de preparación, capa pictórica y capas de protección o barnices.

5.2.1 Soporte

En cuanto a soporte nos encontramos frente a una pintura sobre una tabla constituida por cuatro paneles de álamo de espesor variable (22-23 mm). Estos paneles están ensamblados a unión viva y cuentan por el reverso con refuerzos constituidos por dos travesaños, posiblemente originales, de abeto encastrados³⁴ (ver **figura12**).



Figura 12: Reverso de la obra *La Virgen con el niño y Santa Ana*. A simple vista parece que está en un buen estado de conservación. Se pueden distinguir dos barrotes que refuerzan la unión viva de las cuatro tablas. Podemos ver también que en una intervención anterior se realizó un enchuleto³⁵ para reforzar la unión de las tablas.

³⁴ Información obtenida del video de JAUBERT, Alain. “Le sourire et l’entrelacs”. Palettes, FR3, Louvre. Francia, 1989 [visionado el 13/05/2015]

³⁵ **Enchuleto:** procedimiento de restauración de pintura de caballete sobre tabla consistente en el refuerzo de una fenda o de una separación de piezas mediante la inserción de una cuña o pieza de madera insertada en un cajado en forma de V. De esta forma se recupera la linealidad de la fibra perdida y se consigue dos superficies de adhesión que refuercen la unión. En caso de movimientos de la madera, esta pieza puede ser expulsada por la propia madera original sin crear tensiones ni esfuerzos perjudiciales.

La manufactura del soporte no es del todo burda pero se nota que no es un trabajo elaborado en la diferencia de dimensiones de las tablas, del corte y de los travesaños. Imagen base tomada de Jean-Louis Bellec. C2RMF. 2008. <http://c2rmf.fr/objet/dessins-de-la-sainte-anne> [Consultado el 08/06/2015] .

Como se puede ver en **la figura 12** sus dimensiones son: 128,3 cm de ancho y 168,4cm de alto. La anchura original de la tabla es de 113 cm en la parte superior, 111 en la parte inferior. El aumento de las dimensiones se debe a la adición a ambos lados de dos tablillas añadidas posteriores a la ejecución de la obra. Estos añadidos aparecen ocultos cuando la obra está expuesta en el museo ya que el marco los tapa. No obstante no se han eliminado ya que son testimonio histórico y no perjudican ni la estabilidad del soporte ni de la pintura. Estas tablas se pueden ver en detalle en **las figuras 13, 14 y 15**.



Figura 13: Detalle de tablilla añadida a la obra por el lado izquierdo visto desde el reverso. Imagen base obtenida del video de JAUBERT, Alain. “Le sourire et l’entralacs”. Palettes, FR3, Louvre. Francia, 1989 [visionado el 13/05/2015]

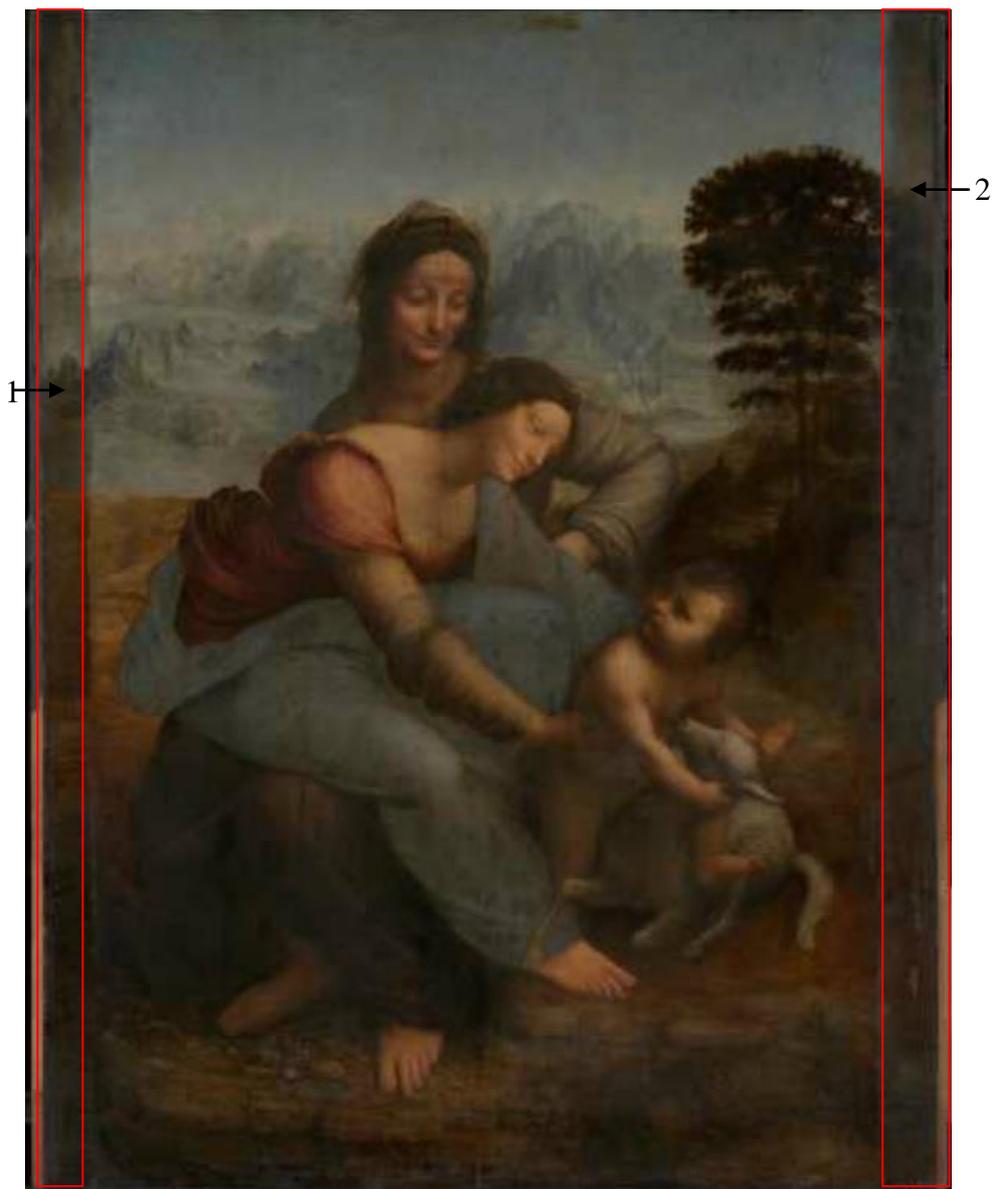


Figura 14: Obra *La Virgen con el niño y Santa Ana* en los talleres de restauración de C2RMF tras su desmontaje de la sala de exposiciones del museo del Louvre y tras ser desmontada de su marco. En la imagen se puede percibir las dos tablillas (1 y 2) a ambos lados de la imagen. Estas tienen un color más oscuro que el resto de la obra ya que al estar realizadas con posterioridad han envejecido de manera distinta a la obra. . Imagen base de IIPImage, “*La Vierge, l’Efant Jésus et sainte Anne*”. Museo del Louvre, C2RMF. 2008. <http://technologies.c2rmf.fr/iipimage/showcase/zoom/HD2> [consultada el 15/06/2015]



Figura 15: Detalle de la esquina superior derecha del soporte vista desde el anverso. En la imagen se pueden diferenciar tres cosas: (1) la diferencia de materiales empleados en la pintura de la tablilla y la pintura original, lo cual ha hecho que el envejecimiento sea diferente y la pintura de la tablilla pese al estar oculta de la luz y el aire por estar bajo el marco se haya alterado más, por lo que se puede deducir que sus materiales de ejecución no son de alta calidad. (2) Se percibe la unión de la tablilla con el resto del soporte y su estado parece estable ya que no se ha separado ni generado fisuras. (3) A esta tablilla se le ha hecho a su vez otro añadido en la parte

más exterior para su posible ajuste con el marco. Esta unión no es estable ya que en la unión presenta separaciones perceptibles pero es normal ya que al estar en contacto con el marco ejerce más tensiones y esfuerzos. Imagen base de IIPImage, “*La Vierge, l’Enfant Jésus et sainte Anne*”. Museo del Louvre, C2RMF. 2008. <http://technologies.c2rmf.fr/iipimage/showcase/zoom/HD2> [consultada el 15/06/2015]

En el año 89 se realizó un estudio de conservación de la obra dónde se pudo comprobar que algunas de las tablas que componían el soporte presentaban alabeos. Este fenómeno es frecuente en pintura sobre tabla ya que, por efecto de los cambios de humedad y temperatura, a lo largo del tiempo, y la propia estructura de la madera (formada por tejido compacto que contrae más y poroso que contrae menos) genera una tensión tangencial a los anillos de crecimiento que provoca esa concavidad y es visible con luz rasante³⁶ (ver **Figura 16**).



Figura 16: Imagen que muestra el estado de alabeo del soporte de madera. Se pueden percibir al menos cuatro alabeos correspondientes a la unión de las cuatro tablas que conforman el soporte. Dos de estas tablas son más pequeñas que el resto por lo que su alabeo resulta un poco más pronunciado.. Imagen obtenida del video de JAUBERT, Alain. “Le sourire et l’entrelacs”. Palettes, FR3, Louvre. Francia, 1989 [visionado el 13/05/2015].

³⁶**Luz rasante:** es una técnica de análisis óptico consistente en la proyección de un foco de luz visible que ilumine paralelamente una superficie. Esto permite percibir cualquier irregularidad en la superficie que se está iluminando. Es una técnica frecuente en el estudio de conservación de pintura de caballete.

En 2008, con el objetivo de estudiar el estado de conservación, fue analizado tanto el soporte como la capa pictórica y los barnices mediante diferentes técnicas de análisis realizadas por el C2RMF.

El estudio estaba compuesto por un registro fotográfico, completo, una reflectografía infrarroja del anverso y el reverso, una radiografía, múltiples análisis no invasivos vistos con anterioridad³⁷.

Los análisis ópticos son fundamentales para el estudio de conservación de obras. Gracias a la reflectografía infrarroja se han descubierto por el reverso de la obra tres dibujos realizados posiblemente por el propio Leonardo (ver **figuras 17, 18, 19, y 20**).

³⁷ DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012.



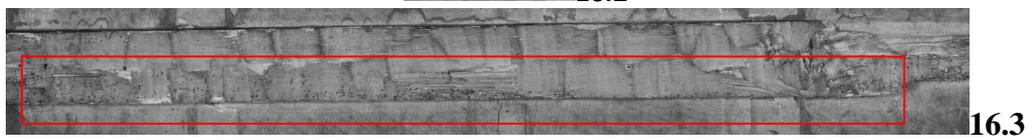
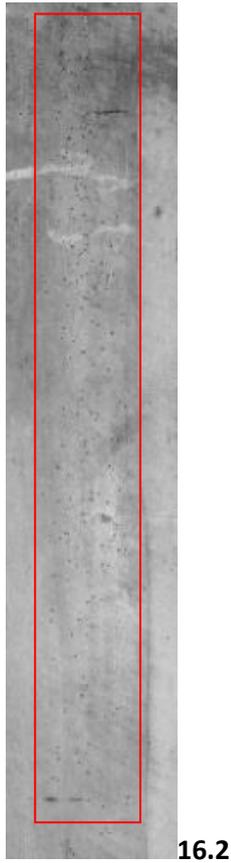
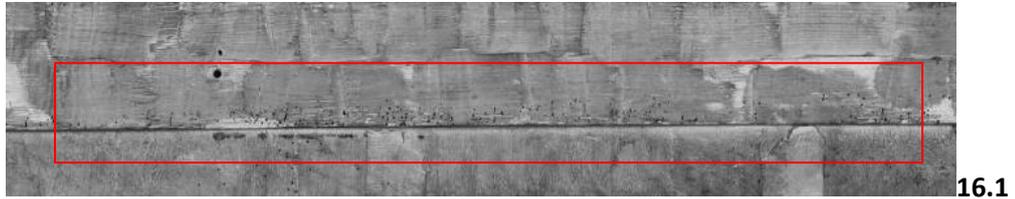
F5950 , Paris, musée du Louvre, INV 776 ; LEONARDO DA VINCI (1452-1519), LA VIERGE, L'ENFANT JESUS ET SAINTE ANNE ; Peinture sur bois © C2RMF Jean-Louis Bellec 156-BEJ2480, vue du revers sous IR par réflexion impression en noir et blanc-11/09/2008

Figura 17: La imagen muestra la reflectografía infrarroja del reverso de la tabla. Con la radiación infrarroja se puede detectar los tres dibujos realizados a grafito y posiblemente de Leonardo: (1) dibujo de una cabeza de caballo, (2) dibujo de medio cráneo humano y (3) dibujo menos visible a distancia pero visible de cerca de un niño. Con esta técnica también se puede detectar con mayor facilidad los orificios de salida de los insectos xilófagos presentes sobre toda la superficie y predominantes en las uniones de las tablas (imágenes 17.1, 17.2 y 17.3) Estos orificios son de 1mm^2 ³⁸ por lo que podría tratarse de un ataque antiguo de *Anobium Punctatum* o carcoma³⁹.

³⁸ Medida del orificio realizada por C2RMF

³⁹ **Anobium Punctatum:** carcoma común o carcoma pequeña. Especie de insecto xilófago, del orden de los coleópteros y de la familia anobiidae. Se alimentan a base de la celulosa de la

Imagen base tomada de BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2008. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]



madera durante su etapa larvaria y tras convertirse en adultos salen del interior de la madera mediante un orificio de 1-2mm². ESPAÑOL, Francesc. 1992” Coleoptera: Anobiidae. Fauna Ibérica, vol. 2”. Museo Nacional de Ciencias Naturales.CSIC. Madrid, pg. 195



F3600 - Paris, musée du Louvre, INV 776 - LEONARDO DA VINCI (1452-1519), LA VIERGE, L'ENFANT JESUS ET SAINTE ANNE - Peinture sur bois © CDRMF/Jean-Louis Bellac
156-BEJ2513, vue de détail du revers "Cenacolo" sous lumière blanche par réflexion impression en couleur-11/09/2008



F3600 - Paris, musée du Louvre, INV 776 - LEONARDO DA VINCI (1452-1519), LA VIERGE, L'ENFANT JESUS ET SAINTE ANNE - Peinture sur bois © CDRMF/Jean-Louis Bellac
156-BEJ2514, vue de détail du revers "Cenacolo" sous IR par réflexion impression en noir et blanc-11/09/2008

Figura 18: Detalle del dibujo de la cabeza de caballo comparando su visión con luz visible normal y la infrarroja. Los puntos negros de la derecha de la imagen son

orificios de salida de xilófagos. Imagen tomada de BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2008. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]



Figura 19: Detalle del dibujo de la mitad del cráneo humano con luz visible normal y la infrarroja. El resto de etiqueta de papel que se percibe en el centro de la imagen debe

tratarse de una etiqueta antigua. Imagen tomada BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2008. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]



F895 - Paris, musée du Louvre - INV 776 - LÉONARDO DA VINCI (1453-1519), LA VIERGE, L'ENFANT JÉSUS ET SAINTE ANNE - Peinture sur bois © C2RMF Jean-Louis Bellec - 156-BE-22517 - vue de détail du revers "Enfant" sous lumière blanche par réflexion impression en couleur-11/09/2008



F395, LÉONARDO DA VINCI "La Vierge, Sainte Anne et l'Enfant Jésus" - Paris, Musée du Louvre - INV 776 - peintur. bois - Refléctographie infrarouge du revers (lumière Osiris) - LAE 3070 - C2RMF, E.L.ambert - 15/01/08

Figura 20: Detalle del dibujo del niño, con luz visible normal no se percibe en absoluto, sólo con la iluminación infrarroja se puede percibir en parte. Imagen tomada tomada BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2008. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

5.2.2 Capas de preparación

En cuanto a la preparación sobre la que se asienta la capa pictórica se ha descubierto que existe una doble preparación:

-Una primera compuesta de dos capas: la primera capa de “gesso grosso” y emplea anhidrita (CaSO_4) con cola animal; y la segunda “gesso sottile” empleando yeso hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)⁴⁰.

-Una segunda preparación considerada imprimación, compuesta de blanco de plomo ($(\text{PbCO}_3)_2 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) y proteínas emulsionadas en una matriz oleosa ligera o “Imprimatura” y que posee un espesor irregular de 15-30 micras⁴¹.

Al igual que se comentó con anterioridad no hay gráficas resultantes que confirmen estos datos por lo que sólo se puede decir que es un supuesto únicamente corroborado por la comparación con otras obras de la época y del autor y la estratigrafía realizada por el C2RMF de una muestra tomada del manto de la Virgen y que permite ver las dos capas de preparación (ver **Figura 21**)

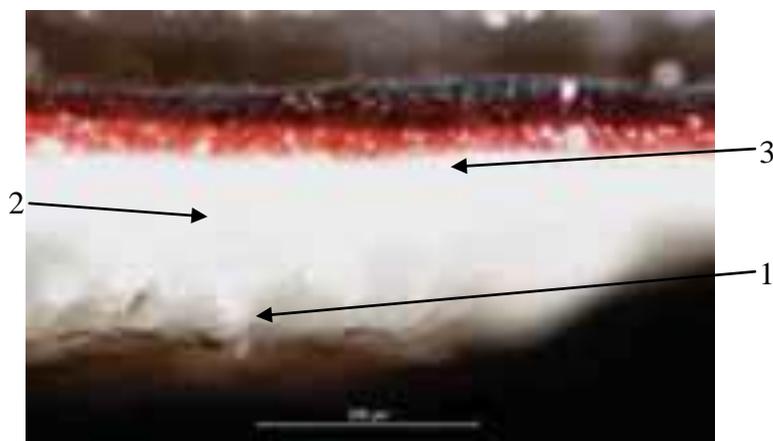


Figura 21. Imagen estratigráfica obtenida de una muestra de una zona oscura del manto de la Virgen. El punto 1 correspondería a la capa de “gesso grosso” compuesta por anhidrita, el punto 2 correspondería a la capa de “gesso sottile” compuesta por yeso hidratado y el punto 3 correspondería a la imprimación de blanco de plomo. Imagen de M.Eveno, C2RMF, 2008 y obtenida DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012.

⁴⁰ y ⁴¹ Datos obtenidos de WALTER, Philippe. “Chemical Analysis and Painted Colours: the Mystery of Leonardo’s Sfumato”. European Review, Vol 21, N°2, pp. 175-189

Sobre esa capa de imprimación y gracias al estudio con infrarrojos, se halla un dibujo preparatorio realizado con carbón, detectándose además el sistema de trasposición del dibujo a la tabla ejecutado mediante estarcido⁴², que se aprecia claramente en los rostros de Santa Ana, la Virgen, el Niño y los pies⁴³ (ver **figura 22**). Este sistema del estarcido podría ser una técnica de trasposición bastante utilizada por Leonardo, ya que se ha encontrado también en otros dibujos como el que realizó para Isabella d'Este, en el que se aprecian pequeños agujeritos marcados en toda la silueta de la figura y de sus ropajes y que fueron realizados con el propósito de traspasar este cartón a una tabla para ejecutar una pintura, que nunca llegó a hacer o se ha perdido (ver **figuras 23 y 24**).

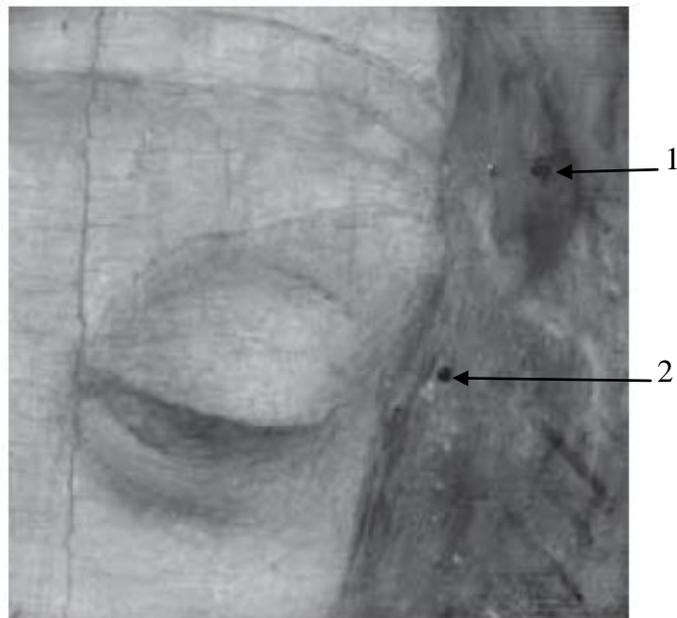


Figura 22: Detalle de parte del rostro de la Santa Ana sacada de la reflectografía infrarroja aplicada a la obra. Se puede percibir algunos de los puntos (1 y 2) de espolvoreo resultantes de la técnica del estarcido aplicada por Leonardo para realizar el dibujo preparatorio sobre la preparación. Imagen base obtenida de LAMBERT,E. “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

⁴² **Estarcido:** técnica aplicada en pintura para pasar los dibujos preparatorios del boceto en papel o cartón al soporte final mediante la perforación de agujeros en los contornos de las figuras que permiten el paso de un pigmento aplicado con un tampón y que deja la marca sobre la preparación final.

⁴³ Información obtenida de GONZÁLEZ LÓPEZ, María José. “La Santa Ana de Leonardo da Vinci. La restauración del siglo o simplemente una restauración controvertida”. Revista ph Instituto Andalúz del Patrimonio Histórico nº85. Sevilla. 2014. Pp 127



Figura 23: Dibujo de retrato Isabella d'Este realizado por Leonardo da Vinci. Imágenes sacada de BLANC, Jan "100% Leonard de Vinci". Éditions de la Martinière. 2006. Pg 160



Figura 24: Detalle de los agujeros practicados para realizar la técnica del estarcido. Imágenes sacada de BLANC, Jan “100% Leonard de Vinci”. Éditions de la Martinière. 2006. Pg 160

Con los infrarrojos se aprecian también Otras partes de la composición que presentan algunos trazos del diseño como ocurre en las montañas o en el velo que se realizaron con carbón.

En cambio con los infrarrojos no se ha podido visualizar el dibujo subyacente realizado por Leonardo en los ropajes, la mano derecha de la Virgen y en el cordero, a excepción de su pata izquierda en contacto con el pie de la Virgen.

Sin embargo Leonardo si desarrolló múltiples estudios en carboncillo y a color de los ropajes, brazos, rostros de los que hay constancia de algunos que se han conservado hasta nuestros días (ver **figuras 25, 26 y 27**)



Figura 25: Boceto de la composición de *La Virgen con el Niño y Santa Ana* realizado por Leonardo en 1500-1501 con pluma y tinta sobre papel. La característica de esta composición es que se asemeja mucho a la definitiva ya que se encuentra la presencia del cordero en vez de San Juan Bautista y la cinética de la escena es prácticamente igual que la de la obra del Louvre. Imagen localizada en la Galería de la Academia de Venecia y obtenida de DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012



Figura 26: Estudio del rostro de Santa Ana. Diseño de Leonardo de 1507-1510. Realizado con sanguina y grafito. Imagen del Metropolitan Museum of Arts of New York y obtenida de obtenida de DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne,l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012



Figura 27: Estudio del manto de la Virgen. Realizado por Leonardo entre 1507-1510 empleando grafito y lapiz negro sobre papel. Imagen del Museo del Louvre y obtenida de obtenida de DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne,l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012

Gracias a otras obras de Leonardo que no se terminaron nunca como son la de *San Jerónimo* (ver **Figura 28**) y la *Adoración de los Magos* (ver **figuras 29**) podemos conocer su estructura a la hora de realizar estas obras: sobre la capa de imprimación realizaba el dibujo preparatorio e iba realizando las formas poco a poco a partir de tonos planos.



Figura 28: La historia material de esta obra es turbulenta. Según la información recogida en los museos Vaticanos⁴⁴, donde se expone, fue adjudicada a Leonardo en el siglo XIX por Angelica Kauffmann. No obstante se perdió el rastro hasta que se dice que el Cardenal Joseph Fesch, tío de Napoleón, lo encontró en el taller de un zapatero que había empleado la tela de la obra para tapizar una mesita y un taburete. Al morir el cardenal la obra fue recorriendo locales de subastas hasta que Pío IX lo compró para la pinacoteca Vaticana en 1856. Imagen obtenida de BLANC, Jan “100% Leonard de Vinci”. Éditions de la Martinière. 2006. Pg 160

⁴⁴ DA VINCI, Leonardo “San Jerónimo”. Museos Vaticanos. 2015.
http://mv.vatican.va/4_ES/pages/x-Select/30select/30select_16.html [consultada el 09/06/2015]



Figura 29: Esta obra de Leonardo es de 1481 y nunca fue terminada. Fue comprada por la Galería Uffizi en 1794. A lo largo de su historia ha sufrido varios intentos de restauración fallidos. La Galería la estuvo estudiando durante once meses en el año 2011 y decidió en 2012 realizarle una intervención que duraría dos años y según dossiers de prensa, no se expondrá al público hasta finales de este año 2015⁴⁵, Actualmente se encuentra en proceso de restauración en los laboratorios del Opificio de Florencia. Imagen tomada BLANC, Jan “100% Leonard de Vinci”. Éditions de la Martinière. 2006. Pg 93

En esta obra, *La Adoración de los Magos*, el dibujo subyacente que realiza Leonardo, es diferente al encontrado en *La Virgen con el Niño y Santa Ana*, con la que si coincide en la Imprimación de blanco de plomo (ver **figura 30**).

⁴⁵FERRANDO CASTRO, Marcelo “La Adoración de los Magos de Leonardo da Vinci podrá verse a finales de 2015” RedHistoria. Publicado el 20/10/ 2014. <http://redhistoria.com/la-adoracion-de-los-magos-de-leonardo-da-vinci-podra-verse-finales-de-2015/#.VXw8zfmsV1a> [Consultado el 08/06/2015]

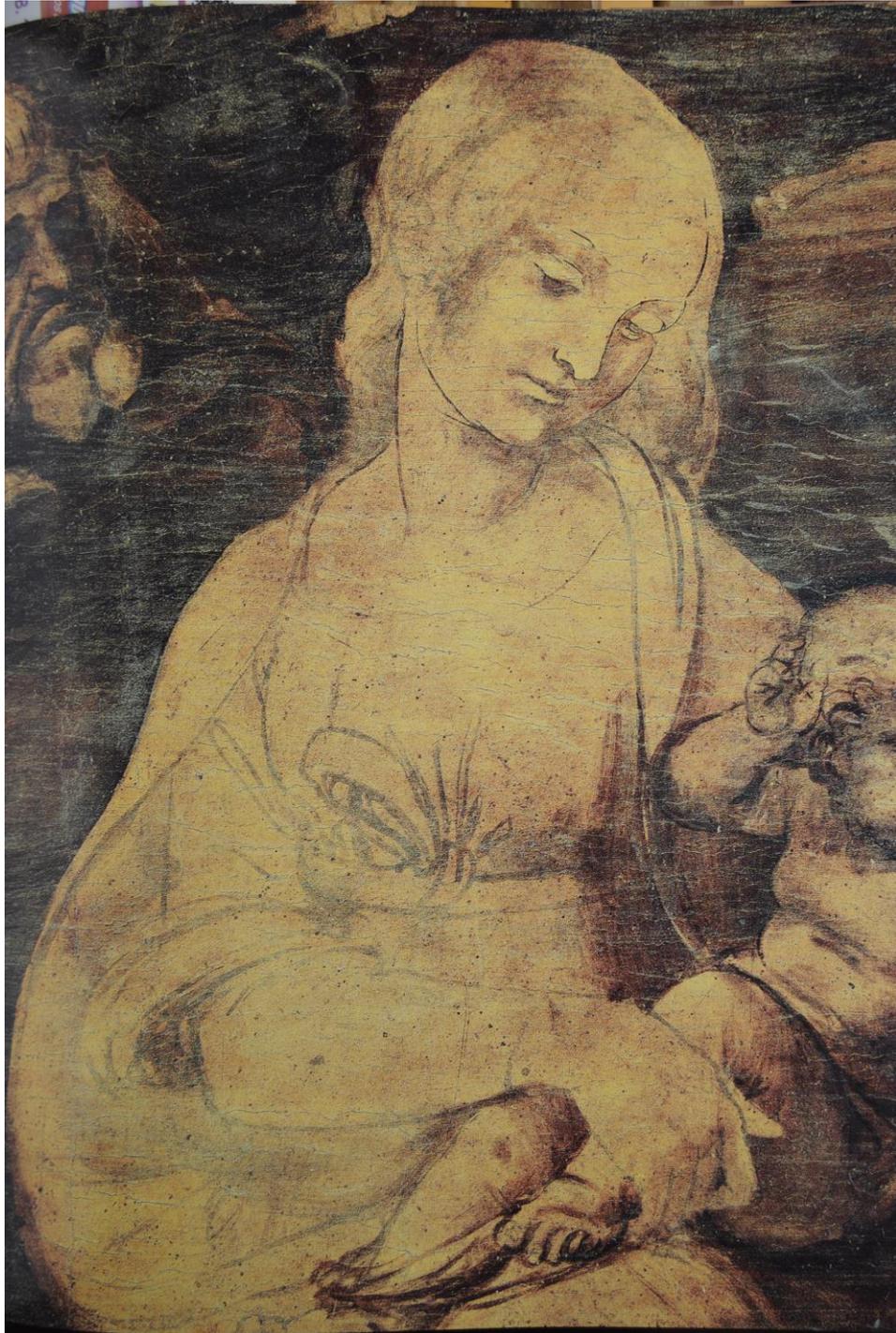


Figura 30: Detalle de la Virgen perteneciente a *La Adoración de los Magos* se puede ver el trabajo del dibujo realizado por Leonardo directamente sobre la imprimación con pincel. Encima posee una imprimación de blanco de plomo (coincidente con la imprimación de *La Virgen con el Niño y Santa*) para agarrar este dibujo. Imagen sacada de BLANC, Jan “100% Leonard de Vinci”. Éditions de la Martinière. 2006. Pg 93

5.2.3 *Capa pictórica*

Es difícil conocer el orden de ejecución de la composición. Para ello es necesario tomar muchas muestras que podrían dañar la obra y realizar varias técnicas de análisis y aun así puede que no se supiera a ciencia cierta el proceso de ejecución.

Lo que sí se puede estudiar es el estado de conservación de la capa pictórica mediante análisis ópticos tanto con luz normal como con luz infrarroja y ultravioleta. Además, mediante las pruebas de difracción de rayos X y de fluorescencia de rayos X realizados por el C2RMF y la UPCM podemos conocer, algunos de los pigmentos que utilizó Leonardo.

Los principales tonos que emplea el artista son los fríos que aportan luminosidad y los rojizos y ocres que generan sombras y contrastes, ayudando al ojo a interpretar los planos de la obra. A lo largo de la ejecución esta base de colores apenas es recubierta por finas capas que las terminan.

Analizando los pigmentos empleados por el C2RMF en 2008 se han descubierto lapislázuli, blanco de plomo, tierra de sombra, bermellón, negro carbón y ocre, laca roja (Kermes vermilio) y verdigrís⁴⁶. Algunos de estos pigmentos se pueden ver en la imagen estratigráfica (ver **figura 9**).

⁴⁶ WALTER, Philippe. "Chemical Analysis and Painted Colours: the Mystery of Leonardo's Sfumato". *European Review*, Vol 21, N°2, pp. 175-189.

GONZÁLEZ LÓPEZ, María José. "La Santa Ana de Leonardo da Vinci. La restauración del siglo o simplemente una restauración controvertida". *Revista ph Instituto Andalúz del Patrimonio Histórico* n°85. Sevilla. 2014. Pp 127

DOSSIER de prensa de la exposición "La sainte Anne, l'ultime chef-d'oeuvre de Léonard de Vinci". Museo del Louvre. 2012. Pg 25.

VIGUERIE, Laurence, WALTER, Philippe, LAVAL Eric, MOTTIN Bruno and SOL, V. Armando. "Revealing the sfumato Technique of Leonardo da Vinci by X-Ray Fluorescence Spectroscopy". *Angew. Chem, Int, Ed.* 2010. 49. Pg 6125- 6128

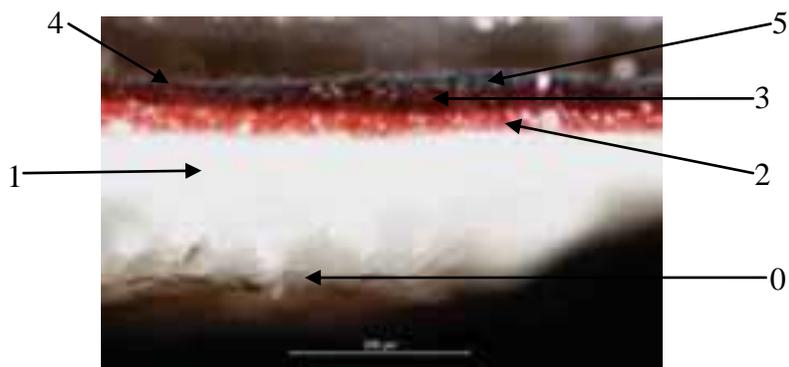


Figura 9: Imagen estratigráfica obtenida de una muestra de una zona oscura del manto de la Virgen. Se puede percibir la preparación de gesso grosso (0), una capa de gesso sutile(1), una capa de laca roja y blanco de plomo (2), una capa de sombra roja de laca roja + negro de carbón (3) , una fina capa de negro de carbón (4) y una capa de Lapislázuli (5). Imagen base de M.Eveno, C2RMF, 2008 y obtenida DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne,l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. Pg 25

Finalizando la obra encontramos unas capas sucesivas de barniz. El autor, para generar ese efecto al que llamo Sfumato, añadía a la pintura unas finas capas a modo de veladuras para generar esa atmósfera brumosa que caracterizan a sus cuadros, fundiendo en cierto modo las formas y el juego de luces y sombras.

Podríamos decir que estas veladuras no son en sí barnices, sino finísimas capas de pintura que pertenecerían a la capa pictórica de la obra. Sin embargo, no existe un límite concreto entre estas veladuras y los barnices de protección.

Los barnices encontrados son oleoresinosos y se hallaban en un estado de envejecimiento alto, habían oxidado y amarilleado ocultando la tonalidad de los colores originales tal y como han pasado con otra de sus obras como “La Gioconda”.

A lo largo del estudio llevado por el C2RMF se conoció de verdad el estado de los repintes, los cuales habían alcanzado un grado caótico. Estos repintes, realizados a lo largo de antiguas intervenciones, comenzaron con el criterio de tapar aquellas faltas de la superficie provocadas por ataques de xilófagos, impactos o rozaduras. Sin embargo estas acabaron cubriendo una parte mucho mayor de la superficie pérdida llegando a ocultar debajo parte de la obra original.

A continuación se van a mostrar imágenes de la obra con luz infrarroja y ultravioleta para comparar el estado de estas reintegraciones, además de incluir un mapa de estas reintegraciones y las alteraciones del barniz que hay sobre la capa pictórica (ver **figuras 31,32,33,34 y 35**).



Figura 31: Detalle de la barbilla de Santa Ana. La imagen está tomada con luz visible y se puede detectar el estado de envejecimiento del barniz, el cual, además de amarillear ha generado mancha oscuras (1 y 2). Además en esta imagen se puede ver una fisura antigua que cruza el rostro de la Santa (3) debido a los movimientos de la madera del soporte. Estos movimientos se minimizaron, al instalar un sistema de climatización en la sala dónde está expuesta⁴⁷. También se puede ver que el barniz no es homogéneo en todas sus partes (4). Este estado es estable pero distorsiona la visión de la imagen. Imagen base tomada de BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012.

<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

⁴⁷ “Se plantea instalar debajo de la obra una cámara ambiental sellada para evitar futuras variaciones higrométricas fortísimas” Traducido de DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. Pg 29.



Figura 32: Detalle de una zona del manto de la Virgen. Se puede observar el estado de craquelamiento de la capa pictórica y algunas pequeñas lagunas de la capa superficial. Imagen de Myriam Eveno, C2RMF, 2008, y sacada de MICHAUT, Cécile. “La « Sainte Anne » reprend des couleurs” . Magazine Sciences et Avenir. Marzo de 2012 [Consultado el 8/06/2015].



Figura 33 y 34: reflectografía infrarroja (página siguiente, arriba), muestra el estado de la capa pictórica y la preparación. Fotografía de Fluorescencia Ultravioleta (página siguiente abajo) muestra el estado del barniz. Las manchas oscuras son los repintes.

Comparando las dos imágenes podemos llegar a la conclusión de que los repintes han alcanzado un tamaño excesivo respecto a la falta original de pintura. Imágenes obtenidas de BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]



Figura 35: Mapa de repintes y deterioro de barniz realizado por el C2RMF. En amarillo tenemos los repintes más antiguos; en rojo los repintes que se superponen a la pintura original; en azul, los repintes más modernos; en rayado repintes diversos por toda la superficie. Podemos decir que la visión de la obra en su conjunto pierde mucho ya que los repintes ocultan una parte bastante amplia de la pintura original y se encuentran en zonas principales de la obra como lo son los rostros, manos, pies y ropajes. Imagen obtenida de C2RMF, 2008. <http://c2rmf.fr/objet/analyse-de-la-sainte-anne> [consultada el 08/06/2015]

5.3 Historia de las intervenciones y propuesta de intervención

Para poder conocer el estado actual de la obra es necesaria la historia de las intervenciones que ha tenido. Aunque desde el siglo XVIII hasta el XIX no está del todo claro que le sucedió, hay registros que han podido ser recopilados por el C2RMF sobre intervenciones puntuales⁴⁸.

Parece ser que la primera restauración que sufrió la obra fue en el siglo XVIII ya que se menciona en el diario del pintor Jean-Marie Hooghton que trabajó sobre la obra.

En el siglo XIX, parece ser que Charles Landon describe en un informe el estado de la obra como “inquietante” denunciando a la vez una limpieza anterior que parece ser que fue demasiado agresiva.

Toussaint Hacquin interviene sobre el soporte destacando que el estado general de conservación de la obra era bueno.

Diez años después, en 1960, según declaraciones de Vincent Dieulevin (conservador del departamento de pintura del Louvre), se realiza una reintegración cromática en el manto de la Virgen con temperas Muzzi⁴⁹, las cuales viran de color con los años dejando manchas

En general, todos los informes del Louvre coinciden que hasta los 90 el estado de conservación de la obra era bastante bueno aunque aquellas intervenciones, de criterio más estético que conservador, se habían deteriorado empañando la visión auténtica de la tabla. Por ello se pensó en realizar una intervención de limpieza para eliminar todos aquellos añadidos y repintes envejecidos pero cauteladamente se paralizó debido a que los investigadores no estaban muy seguros de si esta limpieza podría dañar el “Sfumato” de Leonardo por la reacción incontrolada de algún disolvente. Por ello se decidió esperar hasta que hubiese la tecnología suficiente para poder realizar el tratamiento⁵⁰.

⁴⁸ Información obtenida del DOSSIER de prensa de la exposición “La sainte Anne, l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Museo del Louvre. 2012. Pg 29.

⁴⁹ Denominado así por su creador inventor Alfonso Muzii, compuesto por goma arábiga, diferentes sales y el ácido salicílico. ROUAULT, A-E. “Dossier de restauration du “Mariage mystique de Sainte Catherine”, tableau attribué à Simone Pignoni. Etude historique et technico-scientifique: la tempera Muzii”. Paris, 2013.

⁵⁰ MORA, Miguel. “Crisis en el Louvre por la agresiva restauración de un 'leonardo'”. El País, publicado el 8 de Enero de 2012.
http://elpais.com/diario/2012/01/08/cultura/1325977203_850215.html [Consultado el 10/06/2015]

En septiembre de 2008 Vincent Delieuvin comprende que el estado del cuadro no es aceptable ya que las manchas estropean la visión de la obra alterando la percepción de los visitantes. Entonces se elaboran varios argumentos para realizar la intervención⁵¹:

1. Eliminar los repintes existentes, algunos de ellos superpuestos encima de otros más antiguos.
2. Eliminar la superposición de diversas capas de barniz de diferentes espesores bastante envejecidos que alteran la visión cromática de la obra.
3. Levantamiento de la capa polícroma.

El 9 de septiembre de 2008 la Santa Ana se retiró de su sala de exposición y se llevó a los talleres para realizar un estudio científico mediante diferentes tipos de técnicas ópticas analíticas.

En 2009 se exponen los resultados ante los encargados del Louvre, especializados en las obras de Leonardo, y del C2RMF obtenidos del antiguo dossier y los nuevos efectuados por los laboratorios del C2RMF y concluyen todos estos en que la obra se está degradando.

En 2010 ya está en marcha la campaña para transmitir por los medios de comunicación la necesidad de la intervención. Vincent Pomarède, director del departamento de pinturas del Louvre en 2010, expone su opinión de que la obra precisa una intervención urgente alegando que los espesores de las capas de barniz están creando tensiones en las capas de pintura llegando al punto de levantarlas. En la misma entrevista Vincent Dieulevin, conservador de pintura italiana del museo del Louvre en ese momento, defiende que la intervención solo consistiría en “aligerar y uniformar el barniz” para evitar estas tensiones y actuar sobre las reintegraciones antiguas para corregirlas y devolverle uniformidad al cuadro⁵².

⁵¹ GONZÁLEZ LÓPEZ, María José. “La Santa Ana de Leonardo da Vinci. La restauración del siglo o simplemente una restauración controvertida”. Revista ph Instituto Andalúz del Patrimonio Histórico nº85. Sevilla. 2014. Pp 127[consultado 16/05/2015]

⁵² NOCE. V. “ Un Vinci bientôt en soins intensifs”. Libération culture, publicado el 5 de febrero de 2010. <http://www.liberation.fr/culture/2010/02/05/un-vinci-bientot-en-soins-intensifs_608142> [Consultado el 13/06/2015]

En cuanto a la intervención ejecutada, el museo del Louvre editó un libro en el que se cuenta todo lo relacionado con el cuadro de La Virgen con el Niño y Santa Ana y su intervención en el C2RMF⁵³.

Tras todos los estudios previos, en noviembre de 2010 se designa un Comité Científico⁵⁴ formado por veinte especialistas en las obras de Leonardo y cuya misión era la de asesorar la intervención teniendo siempre la decisión final Vincent Pomarède.

De primer momento se acordó realizar una eliminación de las manchas de los repintes envejecidos y eliminar algunos de los barnices superficiales, que se encontraban con una oxidación muy avanzada, para aligerar peso en la capa pictórica del cuadro acordando mantener las capas de barniz subyacentes para proteger la capa pictórica⁵⁵.

Las pruebas de limpieza (ver **figuras 36,37 y 38**) se empezaron en una banda salvando los rostros de la Virgen, de Santa, del niño y las vestiduras ya que estos son mucho más sensibles que el resto de la obra debido a que en estas zonas estaban presentes las famosas veladuras de Leonardo para producir su efecto del “Sfumato”.

Para la eliminación de los barnices emplearon mezclas de disolventes débiles⁵⁶, etanol + ligroina⁵⁷, ayudándose de bisturí, para rascar el barniz o el repinte reblandecido, en caso de ser necesario para su eliminación.

⁵³ DELIEUVIN, Vincent. “La Sainte Anne : L'ultime chef-d'oeuvre de Léonard de Vinci” Louvre Editions, Officina Libraria, 2012.

⁵⁴ Nombres y cargos de los miembros del Comité Científico citados con anterioridad en la página 12.

⁵⁵ DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l'ultime chef-d'oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. Pg 29

⁵⁶ DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l'ultime chef-d'oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. Pg 30

⁵⁷ Ligroina: Hidrocarburo derivado del petróleo (éter de petróleo), líquido transparente e incoloro, de olor característico. Muy escaso contenido de hidrocarburos aromáticos (< 0,1 %) y puede sustituir como disolvente al Tolueno.



Figura 36: Imagen general de la obra tras realizar las pruebas de limpieza. Se puede ver el cambio de tonalidad entre las zonas tratadas y las que aún no se han intervenido. Principalmente este cambio se debe por el hecho de que el barniz oxidado se vuelve amarillento y genera un efecto de filtro cromático adicionando al color original un tono amarillo por lo que, por ejemplo, los azules se ven como verdes. Imagen tomada de LAUGINIE, François “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

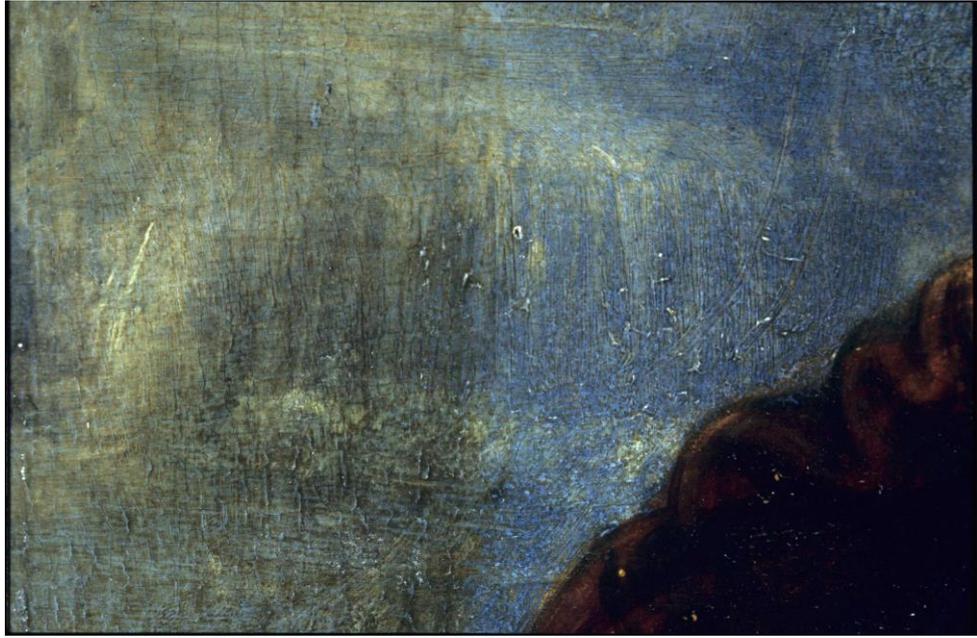


Figura 37: Imagen de detalle de una cata del fondo. Se puede ver el cambio de tonalidad entra las zonas tratada y las que aún no se han intervenido. El estado de barniz distorsionaba la visión y la interpretación del fondo. Imagen tomada de LAUGINIE, François “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]



Figura 38: Imagen de detalle de una cata sobre el pie de la Virgen. Se puede ver el cambio de tonalidad entra las zonas tratada y las que aún no se han intervenido. El barniz oxidado, además de hacer de filtro cromático, estaba tan envejecido que hacía que se perdieran pequeños detalles de la pintura. Imagen tomada de François Lauginie, C2RMF, 2011, <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

Constantemente, durante el proceso, se midieron los espesores de los estratos de protección al microscopio para controlar la profundidad de la limpieza. Lo previsto por el C2RMF era una limpieza de 8 a 12 micrómetros de profundidad con un margen de error de un 20%⁵⁸.

Las manchas generadas por los repintes se trataron una por una empleando la mezcla de disolvente, citada anteriormente, aplicada en un medio gel para que se adaptará a la perfección a la zona a tratar y no se expandiera por el resto de la superficie generando alteraciones imprevistas y apoyándose en el uso del bisturí cuando la acción del gel no fuera suficiente. Como instrumentos de apoyo se emplearon lupas para mejorar la visión de las zonas a intervenir (ver **figura 39**)



Figura 39. Restauración en curso por Cinzia Pasquali en el Centro de Restauración de los museos de Francia. Se puede ver en la imagen que la restauradora está procediendo a la limpieza apoyándose de visión microscópica óptica. Foto obtenida del artículo BIETRY-RIVIERRE, Eric. “La restauration agitée de la Sainte Anne de Vinci”. Revista Le Figaro. Publicado el 26/03/2012 a las 19:07 y realizada por Jean-Louis Bellec (C2RMF). [Consultado el 12/06/2015]

⁵⁸ Información obtenida de DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012.

Tras comprobar los primeros resultados de la limpieza: rescate de las tonalidades “originales”⁵⁹, eliminación de la suciedad y eliminación de algunos repintes, en mayo de 2011 se planteó continuar con el tratamiento en las zonas no tratadas para igualar la imagen de todo el conjunto y reintegrar aquellas faltas de pintura. El Comité Científico dictaminó que no debían intervenir ni los rostros ni las vestiduras en el conjunto por la delicadeza de esas zonas determinadas. Sin embargo, los encargados de la restauración realizaron un “⁶⁰aligeramiento del barniz” (ver **figura 40**) en los rostros para demostrar que no había riesgo⁶¹.

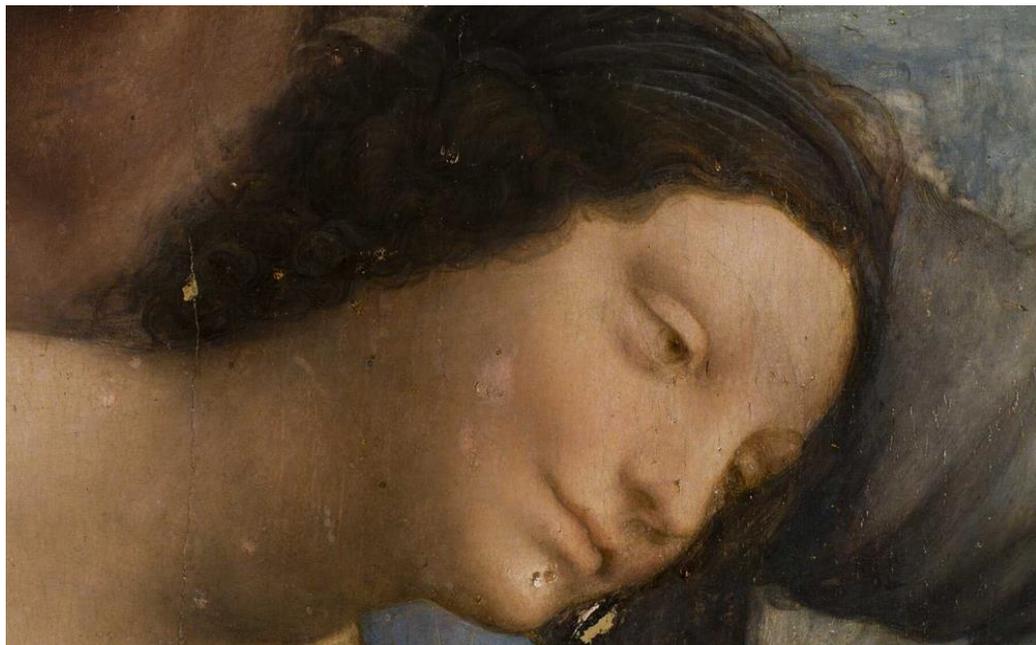


Figura 40: Detalle del rostro de la Virgen durante el proceso de aligeración de barnices, se puede ver las numerosas manchas y suciedad superficial. Imagen tomada por DUVAL, Pierre-Yves, “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

En Julio de 2011, tras convencerse por estas pruebas, el Comité Científico levanta la prohibición provocando la dimisión de dos altos miembros del comité en desacuerdo absoluto con esta decisión. Estos son: Ségolène Bergeon Langle (máxima autoridad en el campo de obras de Leonardo da

⁵⁹ La concepción de tonalidad original puede diferir ampliamente ya que, pese a que se recupere el color del pigmento empleado, la utilización de una veladura o barniz amarillento para transformar ese tono en otro diferente puede ser concepción y voluntad del mismo autor. Entonces la tonalidad original debería ser considerada con el barniz y no sin él.

⁶⁰ Un aligeramiento del barniz equivaldría a decir una eliminación de las capas superficiales de barniz.

⁶¹ NEUMANN . S. ” Léonard da Vinci, la restauration du siècle [Dvd]”. Paris: ARTE Éditions; Museo del Louvre, 2012, min 40.

Vinci, Responsable General por el Patrimonio y Conservadora del museo del Louvre y los Museos Nacionales) y Jean-Pierre Cuzin (director del departamento de pintura del Louvre).

Se interviene sobre los rostros aligerando más el barniz, retirando los numerosos repintes antiguos y reintegrando cromáticamente aquellas pequeñas lagunas empleando materiales reversibles sobre una capa impermeable de un material diferente a la resina dammar para diferenciarla de los barnices envejecidos conservados⁶² (ver **figura 41**).

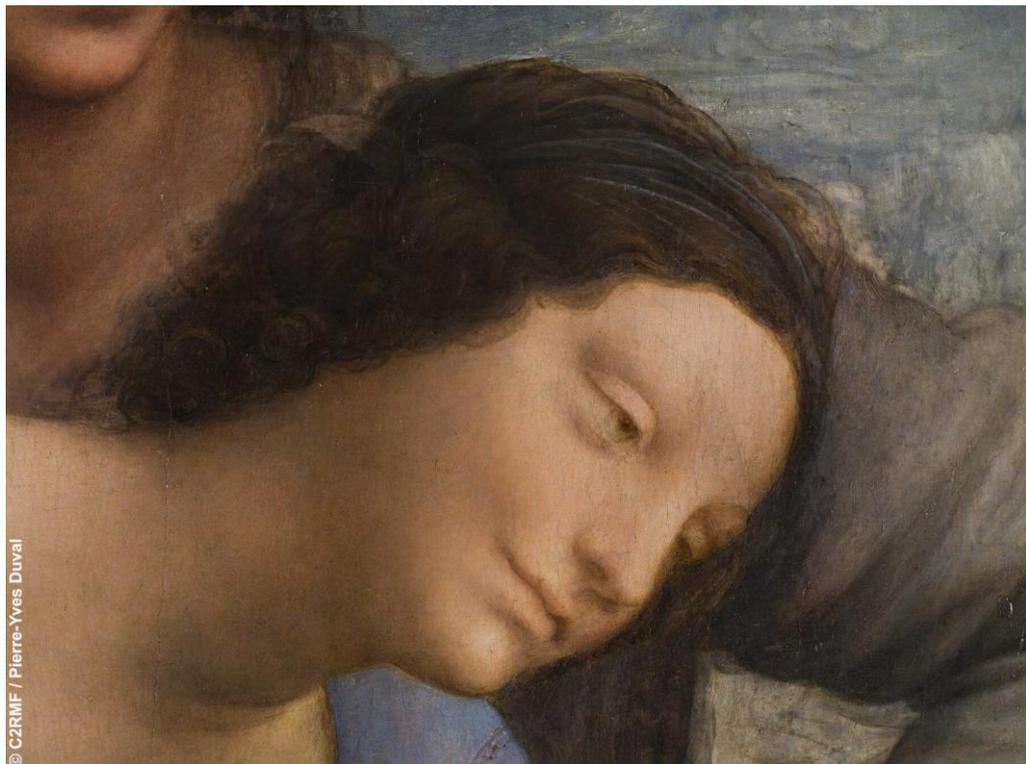


Figura 41: Detalle del rostro de la Virgen tras el aligeramiento de barnices y la reintegración cromática. Tras la intervención se puede decir que se ha recuperado la unidad estética del rostro y se han aclarado las tonalidades. Imagen tomada por DUVAL, Pierre-Yves, “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

Tras la limpieza de los rostros, se propuso una vez más realizar una ligera eliminación de barnices sobre los ropajes, último escoyo para realizar una limpieza total, y así unificar todo el conjunto y lograr un equilibrio

⁶² DUVAL, Pierre-Yves “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

estético. Para ello, se siguió el mismo procedimiento para convencer al comité. Se realizaron catas en el manto de la Virgen para demostrar el límite de limpieza a realizar y los buenos resultados que se producían (ver **figuras 42 y 43**).

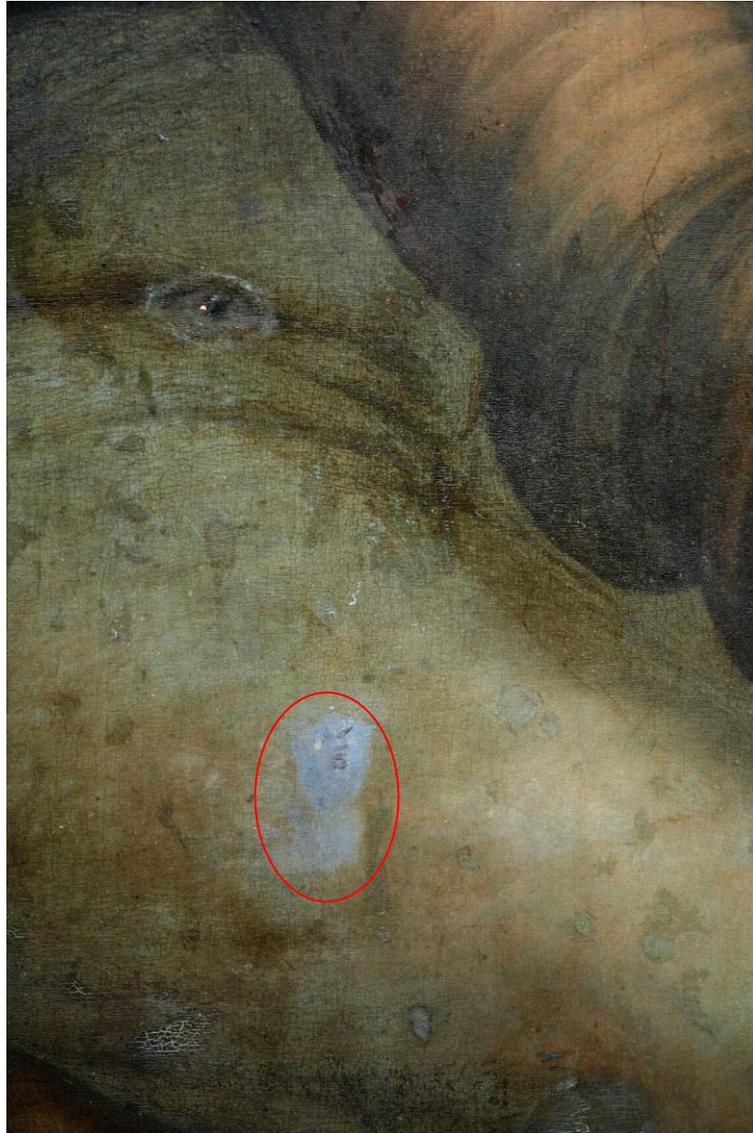


Figura 42: Imagen de detalle de una cata sobre el manto de la Virgen. La eliminación de barnices sobre mantos y vestiduras siempre suele ser una operación delicada ya que hay que tener varios factores en cuenta: por un lado no eliminar ninguna de las posibles veladuras que haya debajo del barniz, segundo conocer iconográficamente e históricamente la tonalidad que ha tenido el manto de la Virgen, ya que un cambio de color en una zona tan importante puede romper la concepción histórica de la obra y su valor estético. Imagen tomada de LAUGINIE, François “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]



Figura 43: Vista general de la intervención donde se aprecia el cambio significativo del manto de la Virgen. También se aprecia el cambio del rostro del Niño con respecto al hombro y los brazos. La imagen de la parte intervenida resulta mucho más clara y luminosa. Destaca demasiado el azul de las vestiduras frente a las carnaciones y el fondo. Imagen tomada de LAUGINIE, François “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015].

Tras la comprobación, el comité da luz verde para proceder con el resto de la intervención. Tras la eliminación de barnices se procedió a la reintegración cromática de las lagunas y el barnizado final de la obra. Los resultados entre estas dos operaciones se pueden ver en las **figuras 44 y 45**.



Figura 44: Comparación de detalle del rostro del niño después de la eliminación de los barnices en la limpieza (izquierda) y después de la reintegración cromática y barnizado final (derecha). Imágenes montadas a partir de las obtenidas de LAUGINIE, François y DUVAL, Pierre-Yves “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015].



Figura 45: Comparación general entre la obra tras la eliminación de los barnices, los repintes antiguos, previo a la reintegración cromática y el barnizado final (izquierda), y la obra finalizada (derecha). Imágenes montadas a partir de las obtenidas de LAUGINIE, François y DUVAL, Pierre-Yves “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015].

Así finaliza el tratamiento de la obra *La Virgen con el Niño y Santa Ana* llevada a cabo por el museo del Louvre y que difiere enormemente con el planteamiento inicial.

5.4 Discusiones

5.4.1 Limpieza científica Vs. Media limpieza

Aunque el estado de la obra no era malo y se conservaba en buenas condiciones, la estética precisaba de una intervención ya que en cierto modo, el conjunto de la imagen se distorsionaba con las manchas producidas con los repintes y los barnices oxidados. Sin embargo lo que se puede discutir es el porqué de ese cambio o viraje durante de la intervención, modificando la agresividad del tratamiento a lo primeramente planteado.

El primer tratamiento planteado y aprobado por el Comité Científico formado por prestigiosas autoridades en la materia de la obra de Leonardo, consistía en una ligera eliminación de las capas más exteriores del barniz para aligerar el peso de los estratos de protección, que podían hacer que la capa pictórica perdiera adherencia con las de preparación, y eliminar las manchas producidas por un mal envejecimiento de los materiales empleados en repintes pasados. Esta intervención es aceptable y frecuente en la restauración de pintura de caballete y puede denominarse como una media limpieza.

Ciertamente, se planteó desde el principio no intervenir de ninguna manera las zonas de los rostros y de las vestiduras así como al Niño Jesús para evitar alterar de algún modo el Sfumato de Leonardo compuesto por la superposición de finas veladuras. Es un procedimiento delicado eliminar barnices sobre este tipo de obras ya que la línea de separación entre el barniz y la de la veladura no es clara ni regular, de hecho, en algunas zonas del cuadro había más grosor de barniz que en otros (otra de las razones por las que se quería intervenir: para homogeneizar el grosor de las capas de barniz), por lo que es muy difícil, a la hora de eliminar el barniz superficial, de hasta dónde se debe profundizar sin riesgo de eliminar alguna veladura.

La limpieza es uno de los pocos procedimientos irreversibles en la restauración, por lo tanto se debe ejercer siempre con mucho criterio, conocimiento de la obra y de lo que se debe hacer. Por lo tanto el criterio de limpiar en aquellas zonas seguras era un buen criterio, pero por otro lado, propició que una vez finalizada esta primera limpieza se tendiera a ir más lejos para tan solo tratar de igualar y homogeneizar la visión de la obra.

El empleo de geles para que los disolventes solo actúen en la zona deseada y el hecho de medir constantemente la profundidad a la que se está limpiando no sirve si nunca se está satisfecho a la hora de ir limpiando. Y este hecho es lo que ha provocado que sin pretenderlo se hayan ido retirando las veladuras puestas entre los barnices. Ciertamente el resultado no es malo del todo, estéticamente hablando, se ha logrado disimular las manchas de los repintes y rescatar el frescor de los colores de la paleta del maestro que son muy ricos y valiosos, pero el hecho de que se haya eliminado una parte que fue colocada por el mismo autor con la intención de generar una apariencia determinada, es lo que ha provocado tanta polémica.

5.4.2 Estado previo Vs. Estado final

Una de las mejores formas de evaluar el resultado de la intervención es comparar el estado previo de la obra con el estado final (ver **figura 46**)



Figura 46: Imagen de *La Virgen con el Niño y Santa Ana* antes de intervenirla en 2011 (Izquierda). Imagen de *La Virgen con el niño y Santa Ana* después de ser intervenida en 2011 (derecha). Imagen de la izquierda tomada de C2RMF “Galerie photographique d’œuvres en haute définition: *La Vierge, l’Enfant Jésus et sainte Anne*”. Museo del Louvre, 2008. Imagen de la derecha tomada de DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l’ultime chef-d’œuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. Pg 20

A simple vista el cambio es bastante claro. Al ser una intervención de carácter estético se perciben más los tratamientos que si se tratara de otro tipo de intervención. En este caso la estética de la obra se ha modificado parcialmente ya que todas las manchas producidas por malos repintes y el paso del tiempo han desaparecido devolviéndole unida a la obra.

Otro cambio importante en la estética es la modificación de los colores. Antes de la intervención la visión de los colores en conjunto era distorsionada, los colores cálidos se habían vuelto oscuros y anaranjados y los colores fríos desgastados y verdosos, debido a la oxidación de los barnices que hace que la función de ser filtro amarillo para el paso de la luz.

Tras la restauración, es evidente la eliminación de esos repintes que rompían la unidad de la composición llamando en exceso la atención del visitante.

También la eliminación de los barnices oxidados ha hecho posible que se rescaten los colores auténticos de la composición, algunos de gran intensidad como el azul de lasplázuli de gran valor, y la visión del fondo.

Esta acción de eliminar casi por completo los barnices de la obra llegando hasta la superficie de la capa pictórica, es además, un procedimiento arriesgado ya que tiene el peligro de lixiviar los pigmentos al llegar a eliminar las capas más profundas del barniz que se encuentran ligadas a la de la pintura. Este procedimiento deja la obra como recién pintada.

Como se vio anteriormente, Leonardo aplicaba en las mismas capas de protección veladuras de apenas unas micras que daban ese efecto de difuminar los contornos y los colores creando su atmósfera brumosa conocida como Sfumato. Obviamente, aunque esa no era la intención primaria de la intervención, al eliminar los barnices hasta esa profundidad para rescatar los colores vivos, se han eliminado estas veladuras puestas a propósito por el propio autor de la obra, modificando la visión deseada para los rostros y las vestiduras.

En conclusión, podemos decir que la intervención, aunque pretendía beneficiar la obra eliminando las manchas de repinte y las

excesivas de capas de barniz que, además de poner en riesgo la estabilidad de la capa pictórica, distorsionaba la visión de los colores, ha resultado perjudicial para la concepción de la misma por el autor al modificar irremediabilmente un elemento característico de él.

5.4.3 Restauración de La Virgen con el Niño y Santa Ana Vs Restauración de La Virgen de Las Rocas

Tanto *La Virgen con el Niño y Santa Ana* como *La Virgen de las Rocas* (ver **figura 47**) son famosísimas obras pictóricas realizadas por el artista Leonardo Da Vinci. La diferencia de estas dos imágenes prevalece en su propiedad: mientras que la obra en cuestión de este trabajo pertenece al museo del Louvre de París, *La Virgen de las Rocas* pertenece a la National Gallery de Londres.

Ambas prestigiosas instituciones mantienen criterios diferentes a la hora de conservar e intervenir sus obras, no obstante las dos decidieron intervenir estas obras para realizar una limpieza y tratamientos de soporte (en el caso de *La Virgen de las Rocas*) y eliminar barnices y manchas de repintes (en el caso de *La Virgen con el Niño y Santa Ana*).

La intervención de la obra del museo londinense se practicó sobre 2008, fecha en la que el museo parisino decidió empezar a analizar la suya⁶³.

En Londres se realizó un estudio exhaustivo de la obra mediante la ejecución de múltiples técnicas de análisis entre ellas, varias radiografías, reflectografías infrarrojas, fotografías de fluorescencia ultravioleta, numerosas estratigrafías y análisis de la capa pictórica. En París la cantidad de técnicas y muestras recogidas fue menor aunque se hizo más hincapié en el estudio del espesor de los barnices. Además, para la restauración de *La Virgen de las Rocas* no se organizó ningún comité, en cambio para *La Virgen con el Niño y Santa Ana* sí.

La National Gallery comenta que los disolventes escogidos para la eliminación de los barnices superficiales son Isopropil-Alcohol⁶⁴

⁶³ Datos de la intervención de *La Virgen de las Rocas* obtenidos de “National Gallery Technical Bulletin, vol. 32: Leonardo da Vinci pupil, painter and master” Yale University Press, Yale, 2011 <http://www.nationalgallery.org.uk/leonardo-da-vincis-virgin-of-the-rocks-treatment-technique-and-display> [consultado el 14/06/2015]

con White Spirit en una proporción de 28-35% y a veces con la adición de una pequeña cantidad de Xileno⁶⁵. En cambio el museo del Louvre emplea en su intervención etanol + ligroina que es una mezcla un poco más débil que la anterior y más segura.

En cuanto a los resultados, la National Gallery consigue una limpieza más controlada que el museo del Louvre teniendo unos resultados considerablemente aceptables.



Figura 47: *La Virgen de las Rocas* de la National Gallery antes de su limpieza (izquierda) y tras su limpieza (derecha) realizada en 2008. Se nota que pese a la eliminación superficial de los barnices, se respetaron aquellas capas más profundas consiguiendo un resultado más limpio y sin virar la visión general de la obra. Imagen tomada de EFE “<<La Virgen de las Rocas>> recupera su pureza”, Diario ABC, Londres, publicado el 14/07/2010 en <http://www.abc.es/20100714/cultura-arte/virgen-rocas-201007140032.html> [consultado el 14/06/2015]

⁶⁴ Isopropil-Alcohol: Líquido límpido e incoloro. Miscible en agua, etanol, cloroformo, éter, y glicerina. Tiene propiedades similares al etanol. Obtenido de “Ficha de Información Técnica Acofarma”2015. http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/4291-b6e8396f7305dcf47d560c7e3163efb1b7884248/main/files/Alcohol_isoprop__lico.pdf [consultado el 12/06/2015]

⁶⁵ Xileno: mezcla de isómeros. Disolvente tóxico empleado para la disolución de elementos grasos. Se desaconseja su empleo por su alta nocividad. Ficha técnica y de Seguridad DIRSA obtenida de la Junta de Andalucía, 2015. http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/fileadmin/user_upload/area_servicios_generales/prevencion_riesgoslaborales/fichas_seguridad/xileno.pdf [consultado el 12/06/2015]

Conclusiones

Tras analizar los resultados obtenidos obtenemos como conclusiones:

1. Al final el tipo de limpieza realizada, no ha sido una media limpieza o limpieza moderada, sino de una limpieza científica, en la que casi se ha llegado a la superficie de la capa pictórica, algo que es muy arriesgado y no debe, según el criterio ético de la profesión en general, realizarse a menos de que no haya otra alternativa.

Además de la pérdida inintencionada del “Sfumato”, la eliminación completa de los barnices, incluidos los auténticos, hace que se pierda esa pátina de la obra, que le da el valor de la historicidad y del paso del tiempo.

Esa capa de barniz, además de proteger, ha envejecido conjuntamente con el resto de los materiales de la obra, amoldándose a estos y formando parte de la propia obra, razón por la que se debería haber entendido no como un elemento añadido y que se pueda retirar, sino como algo a mantener y a proteger antes de proceder con la limpieza.

2. La limpieza, o eliminación de barnices, es un tratamiento irreversible por lo que se debe hacer con el mayor juicio crítico posible, siempre tendiendo a intervenir lo menos posible o a no intervenir y dejar el tratamiento para cuando la evolución de la técnica y los materiales aseguren la integridad de todos los valores de la obra y de sus materiales.

Sécolène Bergeon Langle, ex directora de conservación del Louvre y de los museos nacionales franceses (máxima autoridad en las obras de Leonardo), comentó en una entrevista: *“Existe un componente ético, a pesar de grandes avances en nuestra materia necesitamos conducirnos con modestia. Todavía no se han descubierto materiales mejores y más controlables. Tenemos que dejar algo de trabajo para las futuras generaciones”*⁶⁶. Un comentario muy acertado porque en esta ocasión el resultado de esta intervención ha sido fruto de exceso.

⁶⁶ Traducido de ALBERGUE, Dalya “Louvre's Leonardo was overcleaned, say art experts”. The Guardian. Publicado el 28/12/2011. UK.
<http://www.theguardian.com/artanddesign/2011/dec/28/louvre-leonardo-overcleaned-art-experts> [consultado el 12/06/2015]

3. Por desgracia esta intervención no se puede deshacer pero al menos la unidad e imagen en sí de la obra se mantiene y se percibe con unidad y originalidad posible. Debe servir como un ejemplo de prudencia y conciencia para evitar que en el futuro se realicen más limpiezas de este tipo no solo en obras de Leonardo da Vinci, sino en las de cualquier autor, ya que siempre se ha de primar por la conservación y estabilidad de la obra, el respeto por la concepción del autor y no la propia, el buen juicio y la aptitud crítica de no intervenir más de lo necesario y en caso de no poder, dejarlo hasta que la evolución de la técnica y los materiales lo permitan.

Por todo ello y por lo dicho anteriormente, la conclusión final es la de que la intervención para la conservación y restauración realizada por el Louvre sobre la obra *La Virgen con el Niño y Santa Ana* no se ha realizado de la forma más adecuada para el bien de los valores de historicidad y originalidad de la obra y se debe tomar conciencia de ello para que este error no vuelva a suceder.

Bibliografía

-FREGOLENT, Alessandra. Leonardo el hombre universal. Madrid: Ediciones Témpera, 2008 , pp 10-135.

-VASARI, G. “The Lives of the Most Excellent Painters, Sculptors, and Architects”. Random House Publish Group. 2007. Pg 227

-FERI, Federico, E.GARDNER, Elisabeth.” Italian paintings. A catalogue of the Collection of The Metropolitan Museum Of Art. Florentine School”. The Metropolitan Museum Of Art, New York Grapfyc Society. 1971. Pg 151

-“Leonardo da Vinci. Il Volto”. Biblioteca Reale di Torino, Palazzo Madama. 2015. http://www.palazzomadamatorino.it/mostra.php?id_evento=260 [Consultado el 12/06/2015].

-SEVERINE, Laborie. “The Virgin and Child with Saint Anne”. Department of Paintings: Italian painting. Página web oficial del Museo del Louvre. 2015 [consulta 16/04/2015].- <http://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/virgin-and-child-saint-anne>

-GONZÁLEZ LÓPEZ, María José. “La Santa Ana de Leonardo da Vinci. La restauración del siglo o simplemente una restauración controvertida”. Revista phn°85 IAPH. Sevilla. 2014. Pp 131

-BIETRY-RIVIERRE, Eric. “La restauration agitée de la Sainte Anne de Vinci”. Revista Le Figaro. Publicado el 26/03/2012 a las 19:07 [Consultado el 12/06/2015]

-WALTER, Philippe. “Chemical Analysis and Painted Colours: the Mystery of Leonardo’s Sfumato”. European Review, Vol 21, N°2, pp. 175-189.

VIGUERIE, Laurence, WALTER, Philippe, LAVAL Eric, MOTTIN Bruno and SOL, V. Armando. “Revealing the sfumato Technique of Leonardo da Vinci by X-Ray Fluorescence Spectroscopy”. Angew. Chem. Int. Ed. 2010, 49, 6125 –6128

-MICHAUT, Cécile. “La « Sainte Anne » reprend des couleurs” . Magazine Sciences et Avenir. Marzo de 2012 [Consultado el 8/06/2015].

- “La Sainte Anne, une restauration majeure”. C2RMF. 2015.
<http://c2rmf.fr/collection/la-sainte-anne-une-restauration-majeure> [Consultado el 8/06/2015]
- DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012.
- DA VINCI, Leonardo. “Codice Atlántico”. Madrid, 2015.
<https://books.google.es/books?id=vimfAgAAQBAJ&pg=PT439&dq=codice+atlantico&hl=es&sa=X&ved=0CCwQ6AEwAWoVChMIj5iyhMqKxgIVgcAUCh0cXQAp#v=onepage&q=sfumato&f=false> [Consultado el 12/06/2015]
- “The Burlington House Cartoon”. The National Gallery. Londres, 2015 .
<http://www.nationalgallery.org.uk/paintings/leonardo-da-vinci-the-burlington-house-cartoon> [Consultado el 26/05/2015]
- JAUBERT, Alain. “Le sourire et l’entralacs”. Palettes, FR3, Louvre. Francia, 1989 Video. [visionado el 13/05/2015]
- MOHEN, J. P., MENU. M, MOTTIN. B “Mona Lisa, Inside the Painting”. Abrams inc. 2006.
- ESPAÑOL, Francesc. 1992” Coleoptera: Anobiidae. Fauna Ibérica, vol. 2”. Museo Nacional de Ciencias Naturales.CSIC. Madrid, pg. 195
- FERRANDO CASTRO, Marcelo “La Adoración de los Magos de Leonardo da Vinci podrá verse a finales de 2015” RedHistoria. Publicado el 20/10/ 2014.
<http://redhistoria.com/la-adoracion-de-los-magos-de-leonardo-da-vinci-podra-verse-finales-de-2015/#.VXw8zfmsV1a> [Consultado el 08/06/2015]
- ROUAULT, A-E. “Dossier de restauration du “Mariage mystique de Sainte Catherine”, tableau attribué à Simone Pignoni. Etude historique et technico-scientifique: la tempera Muzii”. Paris, 2013.
- MORA, Miguel. “Crisis en el Louvre por la agresiva restauración de un 'leonardo'”. El Pais, publicado el 8 de Enero de 2012.
http://elpais.com/diario/2012/01/08/cultura/1325977203_850215.html [Consultado el 10/06/2015]
- NOCE. V. “ Un Vinci bientôt en soins intensifs”. Libération culture, publicado el 5 de febrero de 2010.

<http://www.liberation.fr/culture/2010/02/05/un-vinci-bientot-en-soins-intensifs_608142> [Consultado el 13/06/2015]

-DELIEUVIN, Vincent.” La Sainte Anne : L'ultime chef-d'oeuvre de Léonard de Vinci” Louvre Editions, Officina Libraria, 2012.

-NEUMANN . S. ” Léonard da Vinci, la restauration du siècle [Dvd]”. Paris: ARTE Éditions; Museo del Louvre, 2012, min 40.

-DUVAL, Pierre-Yves “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

- ANNEMIE, Adriaens. “Non-destructive analysis and testing of museum objects: An overview of 5 years of research”. ELSEVIER. Ghent University, Bélgica. 2005

- “National Gallery Technical Bulletin, vol. 32: Leonardo da Vinci pupil, painter and master” Yale University Press, Yale, 2011
<http://www.nationalgallery.org.uk/leonardo-da-vincis-virgin-of-the-rocks-treatment-technique-and-display> [consultado el 14/06/2015]

- “Ficha de Información Técnica Acofarma”2015.
http://www.acofarma.com/admin/uploads/download/4291-b6e8396f7305dcf47d560c7e3163efb1b7884248/main/files/Alcohol_isoprop__1ico.pdf [consultado el 12/06/2015]

-ALBERGUE, Dalya “Louvre's Leonardo was overcleaned, say art experts”. The Guardian. Publicado el 28/12/2011. UK.
<http://www.theguardian.com/artanddesign/2011/dec/28/louvre-leonardo-overcleaned-art-experts> [consultado el 12/06/2015]

-P. G. Gwynne. “A New Contribution to the Biography of Leonardo Da Vinci”. The Burlington Magazine, Vol. 151, No. 1277 (Aug., 2009), p. 543

-FARAGO Claire J, FEHRENBACH Frank. “Leonardo da Vinci and the Ethics of Style”. Renaissance Quarterly, Vol. 62, No. 3 (Fall 2009), pp. 913-915

-EISLER, Colin. “Leonardo da Vinci: Master Draftsman by Carmen Bambach”. Renaissance Quarterly, Vol. 57, No. 1 (Spring, 2004), pp. 204-205

-WRIGHT, Alison. “Leonardo da Vinci. Origins of a Genius by David Alan Brown”. The Burlington Magazine, Vol. 141, No. 1153 (Apr., 1999), pp. 233-234

-LEE, Amy “Leonardo Da Vinci's 'The Virgin And Child With Saint Anne' Restoration At The Louvre Stirs Up Controversy”. The Huffington post. UK. Publicado el 28/12/2011. http://www.huffingtonpost.com/2011/12/28/virgin-and-child-saint-anne-louvre_n_1172957.html [consultado el 14/06/2015]

- MOTTIN,B “ The Virgin and the Child with Saint Anne (Paris, Louvre): a New Infrared Reflectography”. Archetype. 2010.

-CHAMPION, Elsa “Nouvel éclairage sur les visages de Léonard de Vinci”. CNRS, France, 2010. Publicado el 15/07/2010. <http://www2.cnrs.fr/presse/communique/1942.htm> [consultado el 14/06/2015]

-“Louvre experts 'quit over Leonardo da Vinci work’”. BBC, UK. Publicado el 29/12/2011. <http://www.bbc.com/news/entertainment-arts-16353587> [consultado el 14/06/2015]

-SCIOLINO, Elaine “Leonardo Painting’s Restoration Bitterly Divides Art Experts”. The New York Times. Nueva York. Publicado el 3/1/2012. http://www.nytimes.com/2012/01/04/arts/design/clash-over-restoration-of-leonardos-virgin-and-child.html?_r=4&src=dayp [consultado el 14/06/2015].

-RYKNER, Didier. “Saint Anne, Leonardo Da Vinci’s Last Masterpiece”. The Art Tribune. Publicado el 25/06/2012. <http://www.thearttribune.com/Saint-Anne-Leonardo-Da-Vinci-s.html> [consultado el 14/06/2015]

-BLANC, Jan “100% Leonard de Vinci”. Éditions de la Martinière. 2006.

Glosario de términos

-Sfumato: técnica desarrollada por Leonardo da Vinci consistente en añadir finas capas sucesivas de veladuras para que al ver el cuadro de la sensación de atmosfera y difuminado de los contornos.

-Veladura: fina capa de barniz transparente que contiene algún pigmento y que se emplea para crear efectos de colores mediante la transparencia del medio.

-Luz rasante: proyección de un foco de luz paralelamente a una superficie que permite percibir cualquier irregularidad en la superficie.

-SEM: microscopia electrónica de barrido. Sistema analítico óptico que permite obtener imágenes de alta resolución a tamaños microscópicos mediante el barrido de un haz de electrones sobre la superficie de la muestra que se está analizando.

-DRX: difracción de rayos X. Sistema analítico cualitativo y cuantitativo que permite conocer que elementos cristalinos componen la muestra a analizar.

-Espectrofotometría: sistema de análisis óptico que permite detectar estructuras moleculares mediante la absorción de radiación.

-Cromatografía de gases: sistema analítico cuantitativo y cualitativo que determina los componentes de la muestra a analizar mediante su difusión por una columna propulsado por un gas, que no reacciona con el Analito o muestra, hasta el detector.

-Espectrometría de masas: empleado como detector del cromatógrafo de gases, permite la detección de los elementos químicos e isótopos que conforman el analito.

-FRX: fluorescencia de rayos X. Sistema analítico consistente en la medición de los rayos X secundario que emite el analito tras ser bombardeado por rayos X de alta energía. Permite detectar elementos químicos.

-Media limpieza: procedimiento de limpieza en restauración de pintura de caballete consistente en la eliminación de la suciedad superficial y la

eliminación parcial del barniz o barnices que recubren la capa pictórica sin llegar a profundizar en exceso.

-Limpieza científica: procedimiento de limpieza en restauración de pintura de caballete consistente en la eliminación de la suciedad superficial y la mayoría de las capas de barniz hasta llegar a la más profunda que se encuentra ligada a la superficie de la capa pictórica.

-C2RMF: Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (Centro de Investigación y Restauración de los Museos de Francia)

-Ligroina: Hidrocarburo derivado del petróleo (éter de petróleo), líquido transparente e incoloro, de olor característico. Muy escaso contenido de hidrocarburos aromáticos (< 0,1 %) y puede sustituir como disolvente al Tolueno.

-Lixiviación: proceso químico por el cual un disolvente líquido que penetra en un sólido es capaz de arrastrar partículas o elementos pertenecientes al sólido y transferirlos al medio líquido.

- **RX:** radiografía de rayos X. Técnica de análisis óptica consistente en la impresión de una imagen a modo de fotografía sobre una placa sensible a los rayos X. Cuando la radiación X lanzada atraviesa el cuerpo pertinente, muestra en una escala de blancos aquellas partes más densas, ya que han absorbido más radiación, que otras menos densas, las cuales se ven oscuras desarrollando una imagen plana.

-Reflectografía infrarroja: técnica de análisis óptica consistente en la iluminación de la obra con una fuente de luz infrarroja la cual permite mostrar elementos solo visibles ante este tipo de radiación.

- **Fluorescencia UV:** técnica de análisis óptica consistente en la iluminación de la obra con una fuente de luz ultravioleta la cual permite mostrar elementos solo visibles ante este tipo de radiación.

- **Análisis estratigráfico:** técnica de análisis óptico consistente en la toma de micromuestras que abarquen desde la capa de protección hasta el soporte, embutirlas en una resina que es cortada de forma prismática y observada al microscopio óptico de manera que se puede observar la estructura de las capas de la pintura.

-UPCM: Universidad Piere et Marie Curie

-Enchuleado: procedimiento de restauración de pintura de caballete sobre tabla consistente en el refuerzo de una fenda o de una separación de piezas mediante la inserción de una cuña o pieza de madera insertada en un cajeadado en forma de V. De esta forma se recupera la linealidad de la fibra perdida y se consigue dos superficies de adhesión que refuercen la unión. En caso de movimientos de la madera, esta pieza puede ser expulsada por la propia madera original sin crear tensiones ni esfuerzos perjudiciales.

-Luz rasante: es una técnica de análisis óptico consistente en la proyección de un foco de luz visible que ilumine paralelamente una superficie. Esto permite percibir cualquier irregularidad en la superficie que se está iluminando. Es una técnica frecuente en el estudio de conservación de pintura de caballete.

-Anobium Punctatum: carcoma común o carcoma pequeña. Especie de insecto xilófago, del orden de los coleópteros y de la familia anobiidae. Se alimentan a base de la celulosa de la madera durante su etapa larvaria y tras convertirse en adultos salen del interior de la madera mediante un orificio de 1-2mm²

-Estarcido: técnica aplicada en pintura para pasar los dibujos preparatorios del boceto en papel o cartón al soporte final mediante la perforación de agujeros en los contornos de las figuras que permiten el paso de un pigmento aplicado con un tampón y que deja la marca sobre la preparación final.

Isopropil-Alcohol: Líquido límpido e incoloro. Miscible en agua, etanol, cloroformo, éter, y glicerina. Tiene propiedades similares al etano

Xileno: mezcla de isómeros. Disolvente tóxico empleado para la disolución de elementos grasos. Se desaconseja su empleo por su alta nocividad

Índice de Imágenes

Figura 1. Autorretrato de Leonardo da Vinci. Biblioteca Reale di Torino, 2015. Obtenida de LEONARDO DA VINCI. IL VOLTO, Palazzo Madama http://www.palazzomadatorino.it/mostra.php?id_evento=260 [Consultado el 12/06/2015] **Página 5.**

Figura 2: Imagen de *La Virgen con el Niño y Santa Ana* de Leonardo da Vinci previa a su restauración en el año 2011. Imagen de IPIImage, “*La Vierge, l’Enfant Jésus et sainte Anne*”. Museo del Louvre, C2RMF. 2008. <http://technologies.c2rmf.fr/iipimage/showcase/zoom/HD2> [consultada el 15/06/2015] **Página 8**

Figura 3: Esquema de la descripción escenográfica de la obra realizado por Javier Madrona Jiménez empleando los programas de Qgis y Word sobre la imagen tomada de IPIImage, “*La Vierge, l’Enfant Jésus et sainte Anne*”. Museo del Louvre, C2RMF. 2008. <http://technologies.c2rmf.fr/iipimage/showcase/zoom/HD2> [consultada el 15/06/2015]. **Página 10**

Figura 4: Imagen obtenida de VIGUERIE, Laurence, WALTER, Philippe, LAVAL Eric, MOTTIN Bruno and SOL,V. Armando. “Revealing the sfumato Technique of Leonardo da Vinci by X-Ray Fluorescence Spectroscopy”. *Angew. Chem. Int.Ed.*2010,49,6125–6128. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201001116/epdf> [Consultado el 12/06/2015]. **Página 18**

Figura 5: figura optenida del artículo MICHAUT, Cécile. “La « Sainte Anne » reprend des couleurs” . *Magazine Sciences et Avenir*. Marzo de 2012 [Consultado el 8/06/2015]. **Página 19**

Figura 6: Imágen de Jean Marsac, C2RMF, 2008 y o btenida de MICHAUT, Cécile. “La « Sainte Anne » reprend des couleurs” . *Magazine Sciences et Avenir*. Marzo de 2012 [Consultado el 8/06/2015]. **Página 20**

Figura 7: Imagen base tomada por E. Lambert. C2RMF,2008, y obtenida de MICHAUT, Cécile. “La « Sainte Anne » reprend des couleurs” . *Magazine Sciences et Avenir*. Marzo de 2012 [Consultado el 8/06/2015]. **Página 21**

Figura 8: Imagen de JL. Bellec, C2RMF, 2008, y obtenida de Obtenida de DOSSIER de prensa de la exposición “La sainte Anne, l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Museo del Louvre. 2012. Pg 28. **Página 21**

Figura 9: Imagen de M.Eveno, C2RMF, 2008 y obtenida DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. Pg 25. **Páginas 22 y 51**

Figura10: Imagen obtenida de VIGUERIE, Laurence, WALTER, Philippe, LAVAL Eric, MOTTIN Bruno and SOL, V. Armando. “Revealing the sfumato Technique of Leonardo da Vinci by X-Ray Fluorescence Spectroscopy”. *Angew. Chem, Int, Ed.* 2010. 49. Pg 6125- 6128
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201001116/epdf> [Consultado el 12/06/2015]. **Páginas 25**

Figura 11: Imagen obtenida de “The Burlington House Cartoon” The National Gallery. 2015. <http://www.nationalgallery.org.uk/paintings/leonardo-da-vinci-the-burlington-house-cartoon> [Consultado el 26/05/2015]. **Páginas 28**

Figura 12: Imagen tomada de Jean-Louis Bellec. C2RMF. 2008.
<http://c2rmf.fr/objet/dessins-de-la-sainte-anne> [Consultado el 08/06/2015] .
Página 30

Figura 13: Imagen obtenida del video de JAUBERT, Alain. “Le sourire et l’entrelacs”. Palettes, FR3, Louvre. Francia, 1989 [visionado el 13/05/2015].
Página 31

Figura 14: Imagen base obtenida de IPIImage, “La Vierge, l’Efant Jésus et sainte Anne”. Museo del Louvre, C2RMF. 2008.
<http://technologies.c2rmf.fr/iipimage/showcase/zoom/HD2> [consultada el 15/06/2015]. **Página 32**

Figura 15: Imagen base de IPIImage, “La Vierge, l’Efant Jésus et sainte Anne”. Museo del Louvre, C2RMF. 2008.
<http://technologies.c2rmf.fr/iipimage/showcase/zoom/HD2> [consultada el 15/06/2015]. **Página 33**

Figura 16: Imagen obtenida del video de JAUBERT, Alain. “Le sourire et l’entrelacs”. Palettes, FR3, Louvre. Francia, 1989 [visionado el 13/05/2015].
Página 34

Figura 17: Imagen base tomada de BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2008.
<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]
Página 36

Figura 18: Imagen tomada de BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2008.
<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]
Página 38

Figura 19: Imagen tomada BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2008.
<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]
Página 39

Figura 20: Imagen tomada tomada BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2008.
<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]
Página 40

Figura 21: Imagen de M.Eveno, C2RMF, 2008 y obtenida DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne,l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. **Página 41**

Figura 22: Imagen base obtenida de LAMBERT,E. “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012.
<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]
Página 42

Figura 23: Imagen sacada de BLANC, Jan “100% Leonard de Vinci”. Éditions de la Martinière. 2006. Pg 160 **Página 43**

Figura 24: Imagen sacada de BLANC, Jan “100% Leonard de Vinci”. Éditions de la Martinière. 2006. Pg 160 **Página 44**

Figura 25: Imagen localizada en la Galería de la Academia de Venecia y obtenida de DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne,l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. **Página 45**

Figura 26: Imagen del Metropolitan Museum of Arts of New York y obtenida de obtenida de DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne,l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. **Página 46**

Figura 27: DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne,l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. **Página 46**

Figura 28: Imagen obtenida de BLANC, Jan “100% Leonard de Vinci”. Éditions de la Martinière. 2006. Pg 160. **Página 47**

Figura 29: Imagen tomada BLANC, Jan “100% Leonard de Vinci”. Éditions de la Martinière. 2006. Pg 93 **Página 48**

Figura 31: Imagen base tomada de BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012.

<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

Página 52

Figura 32: Imagen de Myriam Eveno, C2RMF, 2008, y sacada de MICHAUT, Cécile. “La « Sainte Anne » reprend des couleurs” . Magazine Sciences et Avenir. Marzo de 2012 [Consultado el 8/06/2015]. **Página 53**

Figura 33 y 34: Imagen obtenida de BELLEC, Jean-Louis “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015] **Página 53**

Figura 35: Imagen obtenida de C2RMF, 2008. <http://c2rmf.fr/objet/analyse-de-la-sainte-anne> [consultada el 08/06/2015] **Página 54**

Figura 36: Imagen tomada de LAUGINIE, François “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012.

<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

Página 58

Figura 37: Imagen tomada de LAUGINIE, François “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012.

<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015].

Página 59

Figura 38: Imagen tomada de François Lauginie, C2RMF, 2011,

<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

Página 59

Figura 39: Foto obtenida del artículo BIETRY-RIVIERRE, Eric. “La restauration agitée de la Sainte Anne de Vinci”. Revista Le Figaro. Publicado el 26/03/2012 a las 19:07 y realizada por Jean-Louis Bellec (C2RMF).

[Consultado el 12/06/2015] **Página 60**

Figura 40: Imagen tomada por DUVAL, Pierre-Yves, “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012.

<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

Página 61

Figura 41: Imagen tomada por DUVAL, Pierre-Yves, “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012.

<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

Página 62

Figura 42: Imagen tomada de LAUGINIE, François “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012.
<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

Página 63

Figura 43: Imagen tomada de LAUGINIE, François “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012.
<http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]

Página 64

Figura 44: Imágenes montadas a partir de las obtenidas de LAUGINIE, François y DUVAL, Pierre-Yves “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]. **Página 65**

Figura 45: Imágenes montadas a partir de las obtenidas de LAUGINIE, François y DUVAL, Pierre-Yves “La Sainte Anne, une restauration majeure: une réintégration picturale” C2RMF, 2012. <http://c2rmf.fr/objet/une-reintegration-picturale> [consultado el 10/06/2015]. **Página 65**

Figura 46: Imagen de la izquierda tomada de C2RMF “Galerie photographique d’oeuvres en haute définition: La Vierge, l’Enfant Jésus et sainte Anne”. Museo del Louvre, 2008. Imagen de la derecha tomada de DAUVERGNE, Céline. “La Sainte Anne, l’ultime chef-d’oeuvre de Léonard de Vinci”. Dossier de presse. Musée Du Louvre. 2012. Pg 20 **Página 67**

Figura 47: Imagen tomada de EFE “<<La Virgen de las Rocas>> recupera su pureza”, Diario ABC, Londres, publicado el 14/07/2010 en <http://www.abc.es/20100714/cultura-arte/virgen-rocas-201007140032.html> [consultado el 14/06/2015] **Página 70**