TRABAJO DE DIVULGACIÓN

ESTUDIO TÉCNICO-TEXTIL DE DOS PIEZAS SINGULARES DE LA ARQUEOLOGÍA PALEO-CRISTIANA: LA *SINDONE* DE TORINO Y EL *SUDARIO* DE OVIEDO [Parte 1ª] ·)

F. López-Amo*

0.1. Resumen

En la Paleología cristiana existen dos piezas únicas (aunque se ha pretendido confundirlas con otras reliquias, en su imitación) de importancia capital para el creyente, que tienen como base, substrato o soporte, una estructura textil de la que, por dificultad de extraer muestras suficientes, se ha estudiado poco.

En estas páginas se pretende recoger lo que de ellas se conoce hasta hoy, deduciendo otros datos para obtener un estudio técnico textil más completo, tanto de la llamada Sábana Santa o Síndone *que se conserva en la Catedral de Torino*, *como del Santo* Sudario*, que se guarda en la de Oviedo. Ambos son lienzos o tejidos de lino: la primera tiene una textura o ligamento de* sarga a punta y retorno, *y la segunda, de simple* tafetán. *Se añade a este estudio una investigación realizada por el autor, para determinar estadística y cuantitativamente la irregularidad de sus hilados, que es muy grande, puesto que fueron obtenidos en hilatura manual. Y en el estudio del Sudario, se establece, una representación cartesiana para la localización topográfica de las manchas de sangre, que han sido y serán objeto de estudios y análisis por parte de especialistas de distintos países.*

Palabras clave*: Síndone de Torino, Sudario de Oviedo, tejido de lino, estructura textil.*

0.2. Summary: *TECHNICAL TEXTILE STUDY OF TWO SINGULAR PIECES OF PALAEO-CHRISTIAN ARCHAEOLOGY: THE TURIN SINDONE AND THE OVIEDO SHROUD . [PART I]*

In Christian palaeology there are two singular pieces (although attempts have been made confuse them with other relics imitating them) of capital importance for the believer, which have as their basis, substrate or support a textile structure which has been the object of few studies, due to the difficulty of extracting sufficient samples.

In these pages the aim is to record what is known about them to date, deducing other data in order to obtain a more complete technical textile study, of both the so-called Holy Sindone conserved in the Cathedral of Turin and the Holy Shroud conserved in the Cathedral of Oviedo. They are both linen cloths: the first has a texture of return twill, and the second is simple taffeta. Attached to this study is an investigation performed by the author to determine statistically and quantitatively the irregularity of their yarns, which is very great, since they were obtained by manual spinning. In the study of the Oviedo Shroud, a Cartesian representation is established for the topographic location of the bloodstains, which have been and will continue to be the object of studies and analyses by specialists from around the world.

Key words: *Turin Shroud, Oviedo Shroud, linen cloth, textile structure.*

0.3. Résumé: *ÉTUDE TECHNIQUE ET TEXTILE DE DEUX PIÈCES SINGULIÈRES DE L'ARCHÉOLOGIE PALÉO-CHRÉTIENNE : LE SAINT LINCEUL DE TURIN ET LE SAINT SUAIRE D'OVIEDO [PARTIE I]*

Dans la paléologie chrétienne, il y a deux pièces uniques (bien que l'on ait prétendu les confondre avec d'autres reliques) qui sont d'une importance capitale pour le croyant et qui ont pour base, substrat ou support, une structure textille peu étudiée en raison de la difficulté à prélever les échantillons nécessaires.

·) Dada la extensión de este trabajo, su publicación en el Boletín INTEXTER ha tenido que realizarse entre dos números.
Una Primera Parte comprende una síntesis histórica de estos dos lienzos, resumiendo las vicisitudes que ambos han soportado, y el estudio descriptivo de la Sábana Santa y del Santo Sudario, desde el punto de vista textil.
La Segunda Parte, que aparecerá en el próximo número, se dedica al estudio de la irregularidad de los hilados componentes (estudio que se realiza por primera vez sobre estos dos lienzos); a un contraste entre ambos tejidos mortuorios; y a las Conclusiones generales de este estudio llevado a cabo.

* Prof. Dr. Ing. Federico López-Amo Marín, Catedrático Emérito de la Universidad Politécnica de Catalunya.

Nous avons repris dans ces quelques pages tout ce que l'on en sait jusqu'à présent et avons déduit d'autres données pour réaliser une étude technique et textile plus complète des Saints Suaires conservés l'un à la cathédrale de Turin et l'autre à la cathédrale d'Oviedo. Tous deux sont des étoffes de lin : le premier a une texture ou armure de serge à pointe et retour et le deuxième une texture de taffetas. L'étude est complétée par une recherche de l'auteur qui aboutit à la détermination quantitative et statistique de l'irrégularité de leurs filés, irrégularité dont l'importance s'explique par le procédé manuel de la filature. L'étude du Saint Suaire d'Oviedo comprend en outre une représentation cartésienne du repérage topographique des taches de sang qui ont fait ou feront l'objet d'études et d'analyses par des spécialistes de divers pays.

***Mots clé**: Linceul de Turin, Suaire d'Oviedo, éttofe de lin, structure textile.*

1. EXPOSICIÓN

La *Sábana Santa*, que se alberga en la catedral de Torino (Italia) desde el Siglo XVI, es conocida hoy como la *Sindone*, voz italiana aceptada internacionalmente por los distintos Centros que la estudian, aunque también ingleses y norteamericanos la designen como *"Shroud"*. Es una sábana estrecha (1'10 m) y larga (4'30 m), sobre la que en una mitad longitudinal fue depositado un cadáver, mientras que la otra mitad, retornada sobre la cabeza, le cubrió todo el cuerpo. En ella ha quedado impresa una doble imagen, frontal y dorsal, de ese cadáver.

El *Santo Sudario*, que se encuentra en la Catedral de Oviedo desde el Siglo IX, al que nos referiremos simplemente como el *Sudario*, es mucho más pequeño: un pañolón de 0'850 x 0'520 m, con el que se cubría la cabeza del difunto, especialmente cuando el rostro había quedado desfigurado; pero también era empleado por los atletas para enjugarse el sudor. En este de Oviedo aparecen numerosas manchas de sangre, muchas de ellas superpuestas.

Una y otro son dos piezas o documentos arqueológicos del origen de nuestra Era Cristiana, dos testigos materiales de la crucifixión y muerte de Jesús de Nazaret, dos muestras arqueológicas de la Paleología Cristiana: son dos lienzos mortuorios, ambos de lino que, por las huellas que en ellos han quedado, se deduce que fueron empleados en el amortajamiento del cadáver de una persona judía que fue sometida a una muerte cruel, con una durísima tortura previa, despiadada. Son diferentes en sus dimensiones, en su estructura material y en el uso a que se destinaron. Y en razón del conocimiento y de la veneración de que han sido objeto por parte de los pueblos, se han producido confusiones respecto a ellos dos, y especialmente en cuanto a sus denominaciones.

Una falsa interpretación en la traducción ha dado lugar a errores en la designación de las prendas mortuorias de Jesús Crucificado. En el texto griego del Evangelio de San Juan (20, v 5, 6 y 7) se dice "tà othónia", que San Jerónimo en la Vulgata traduce correctamente al latín como "linteamina", es decir, *lienzos, ropa de lienzo, tela.* Pero hay otra traducción de origen francés, de la que han pasado los textos al castellano, que interpreta "othonia" como *vendas*, siendo que vendas en griego sería "keirías". Por ello, en algunos textos españoles de los Evangelios, al citar las "vendas" no especifican "síndone" ni "sudario".

Sobre la Síndone, es numerosísisma la bibliografía existente. No sólo la italiana: es muy abundante la francesa, la española, la alemana y la inglesa, siendo extraordinaria la norteamericana e incluso la australiana. Son muchos los Congresos internacionales que se vienen realizando, y sus Actas encierran infinidad de estudios. Es muy notable la obra del Prof. Pier Luigi Baima Bollone (Medicina Legal de la Universidad de Torino) *"Síndone o no"*, con una bibliografía extensísima.

Menos abundante resulta la referente al Sudario, aunque también es numerosa. Aquí puede tomarse como guía el libro de Actas del "I Congreso Internacional sobre el Sudario de Oviedo" (titulado EL SUDARIO DEL SEÑOR), y celebrado en octubre de 1994.

Una pequeña parte de ambas bibliografías queda reflejada en el Capítulo final de estas páginas.

2. UNA SÍNTESIS HISTÓRICA

Tratándose de dos lienzos mortuorios que tienen su origen en la Crucifixión y muerte de Jesús de Nazaret, es claro que su existencia se remonta al Siglo I de nuestra Era. Así lo atestiguan la tradición, las crónicas históricas y las pruebas palinológicas a que han sido sometidos. El Prof. Max Frei, de la Universidad de Zurich, reconocido especialista en pólenes y esporas vegetales y eminente criminólogo, ha dictaminado que la Síndone pasó por Palestina, el Mar Muerto, Edessa, Turquía, Chipre y otras zonas mediterráneas y europeas, con la advertencia de que algunas de las especies observadas sobre la Sábana ya se han extinguido en aquellos países. Igualmente, sobre el Sudario existen indicios de haber pasado por Palestina, Egipto, costas africanas del Mediterráneo y Península Ibérica, siendo coincidentes los de Palestina en ambos casos. Otra datación material que contribuye a su antigüedad, son los dos leptones o monedas romanas encontradas sobre los párpados de ambos ojos; monedas de Tiberio acuñadas entre los años 29 a 36 d. C.

Otra cosa han sido las pruebas radiológicas realizadas con el Carbono 14* en 1988 por los Laboratorios de Oxford, Tucson y Zurich, que han venido a datar la Síndone como del Siglo XIII ó XIV (entre 1260 y 1390); aunque este análisis ha sido rebatido por el físico y bioquímico ruso Dimitri A. Kowznetsov (premio Lenin para la Ciencia y Director de los Laboratorios "E.A.Sedov" de Moscú) quien, sirviéndose de la misma prueba del Carbono 14, pero sobre un lienzo auténtico del Siglo I procedente de Israel, éste fue datado como tal por tres Laboratorios de Tucson, Toronto y Moscú; y un trozo de él lo sometió en parte a una combustión (recordando el incendio que la Síndone sufrió en Chambéry en 1532) y a otras pruebas contaminantes que enriquecerían de Carbono el tejido. Estos tres mismos Laboratorios lo datan ahora también como del Siglo XIV. ¡Ha "rejuvenecido"!

Del Sudario también se ha realizado una prueba con Carbono 14; pero ha sido sobre una pequeñísima muestra incontrolada, extraída 17 ó 18 años antes del análisis. Dos Laboratorios lo han datado entre 679 y 710 años d.C. Tampoco ofrece garantías, porque el Sudario, si no un incendio sí que sufrió los efectos de la explosión de la Cámara Santa en octubre de 1934.

* [[Sabido es que en un cuerpo radiactivo se van desintegrando los átomos inestables poco a poco, según una "ley exponencial de decaimiento" que determina un período para reducir su masa a la mitad: "período de semidesintegración". En el isótopo Carbono 14 es de 5.730 años.

Los materiales orgánicos (que contienen C-14) compensan lo que van perdiendo con lo que toman de la atmósfera en forma de CO_2; pero cuando mueren ya no toman más, y el que les resta se irá desintegrando según su propia ley de decaimiento.

Esto da lugar al procedimiento de datación de Libby para materiales orgánicos (madera, cuero, fibras textiles de origen animal o vegetal), midiendo su nivel de radioactividad en comparación con el de otros de edad conocida. Y se detecta, bien por radiometría, bien por espectrometría; métodos que en algunas ocasiones han mostrado no un buen acuerdo. Pero se ha venido considerando que el contenido de C-14 en la atmósfera es siempre el mismo, cuando en realidad varía con la actividad solar, con oscilaciones entre ±14% en períodos de 11 y 12 años (Keller, 1992). Esta variación puede ser de gran importancia en materiales de vida corta (el lino es planta anual), mientras que los que la tienen superior a ese período solar, la asimilación de C14 se habrá estabilizado bastante.]]

Cuenta la tradición y se deduce de los Evangelios, que José de Arimatea compró en Jerusalém una sábana para envolver el cadáver recién descendido de la cruz, de Jesús de Nazaret, el viernes de Pascua; y al amanecer del domingo siguiente, cuando fueron a completar el amortajamiento, el Cuerpo había desaparecido, la Sábana se encontraba plegada en dos capas semilongitudinales y, al lado de ella, aunque tal vez en el suelo, había quedado un Sudario. Estas dos telas y probablemente algunas vendas, fueron recogidas por los discípulos y ocultadas.

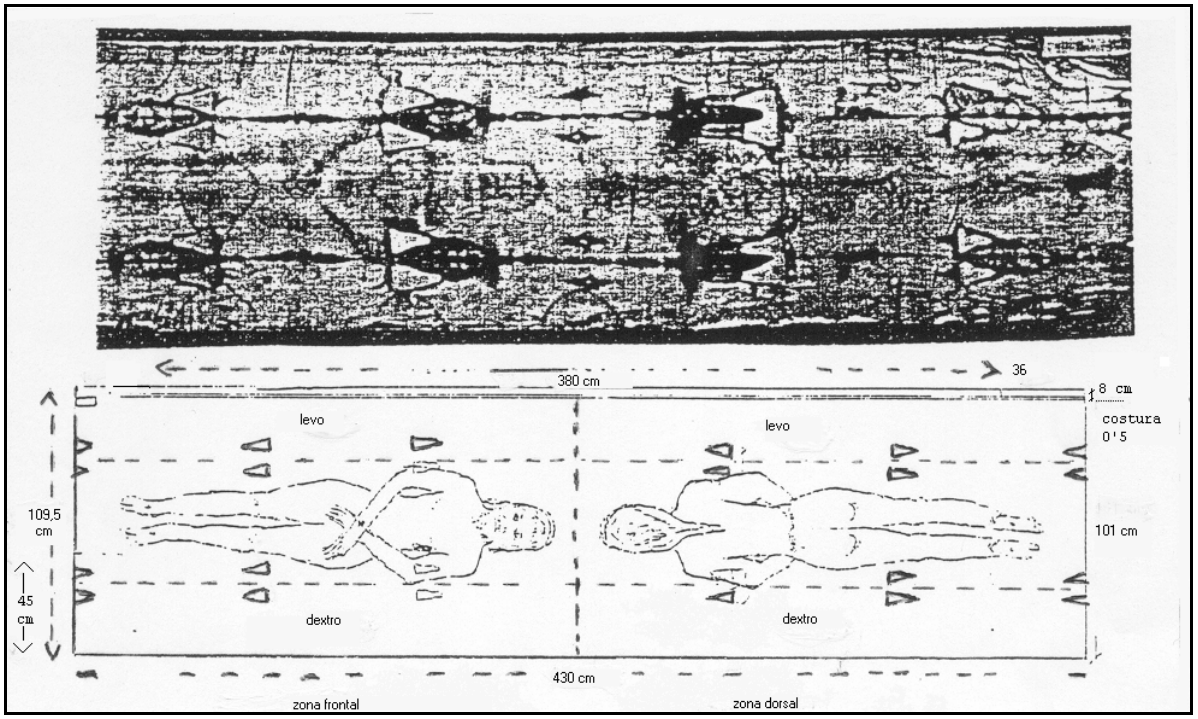


FIGURA 1: La Síndone: Sábana de lino con la imagen frontal y dorsal del cuerpo yacente que albergó.

Poco se sabe del peregrinaje (con toda seguridad distinto al del Sudario) que ha seguido la *Síndone*, en la que desde un principio ya se vieron las dos imágenes, frontal y dorsal, del Crucificado; y algunas manchas de sangre. Pasó por el desierto del Mar Muerto hasta el Siglo V, en que aparece en Edessa un lienzo bien plegado presentando el rostro de un hombre; era el llamado entonces "*Santo Mandylión*", que fue muy venerado en esa ciudad; con toda probabilidad, la *Síndone*. De Edessa, pasó en el año 944, en peregrinación, a Constantinopla (antigua Bizancio), donde pierde aquel nombre que es sustituido por el de Síndone; desaparece secretamente en 1204 al entrar en la ciudad los ejércitos de la Cuarta Cruzada. Más tarde, desde la misma Constantinopla, unos Caballeros Templarios la transportan a la isla de Chipre, donde permanece unos cuarenta años, y uno de ellos, Señor de Lirey, de Francia, la conduce a su Castillo; levanta en esa ciudad una iglesia Colegiata para albergarla, existiendo un Acta de entrega en 1356, cuando el templo quedó terminado. Peregrina por varios lugares de Europa, con numerosas ostensiones y exhibiciones. Por fin (1456?) pasa a la familia de los Duques de Saboya, que la depositan en la Catedral de Chambéry, y luego a la Capilla que a este fin construyen aneja a su Palacio Ducal en esa ciudad francesa, guardándola en una arqueta de madera y plata, plegada en 48 capas (se dice). Pero en 1532, un fuerte incendio alcanza en la Capilla a la arqueta de la Reliquia, y gotas de la plata fundida perforan un ángulo de la Sábana doblada, que se ve horadada en 24 zonas y en otras más pequeñas, sin afectar casi a las imágenes impresas. Dos años después se encomendó a las monjas Clarisas de Chambéry su reparación, con zurcidos y remiendos, y en vez de plegar el tejido como estaba antes, lo arrollaron sobre un rodillo que guardaron en un cofre largo, de plata cincelada, con esmaltes. Y más tarde, pero después de peregrinar otra vez por Europa, siempre bajo la tutela de los Saboya, en 1578, siendo Carlos Borromeo (ya anciano y pobre de salud) Cardenal-Arzobispo de Milano, es trasladada la *Síndone* a Torino con el fin de que él, en peregrinación a pie desde su Diócesis, pudiera cumplir una promesa. Y en Torino quedó la Reliquia, aunque todavía realizó otros viajes breves; y donde, finalmente ha vuelto a sufrir un nuevo incendio, que no le ha afectado directamente, pero sí al edificio que la albergaba (11 de abril de 1997).

Como se ve, la Síndone ha viajado mucho, ha sido ocultada en difíciles ocasiones y ha soportado una serie de vicisitudes a lo largo de los siglos, de la que la más grave fue la del incendio de Chambéry. El agua de la extinción, manchas de cera, moho, polvo, pólenes y esporas, manoseo y otros agentes contaminantes, la han dejado en su actual estado de deterioro, a pesar del cual sigue indeleble la doble Imagen del Crucificado.

Más breve que la de la *Síndone*, ha sido la peregrinación del *Santo Sudario* hasta llegar a Oviedo; también con menos vicisitudes.

En Jerusalém, en los primeros tiempos de nuestra Era Cristiana, por parte de los apóstoles y seguidores fueron guardadas en un Arca de madera de cedro unas cuantas reliquias de Jesús y de su Madre; entre ellas, el Santo Sudario. En el año 614, ante la invasión persa, fueron trasladadas en su Arca a Alejandría por el presbítero Filipo; y desde allí, por esa misma causa, se sucedieron nuevos traslados por el norte de África, hasta llegar a España años después. Fue San Fulgencio, siendo obispo de Écija, quien se hizo cargo del Arca de cedro en Cartagena, y la entregó al cuidado de San Leandro, entonces obispo de Sevilla. El nuevo obispo de aquí, San Isidoro, que fue maestro de San Ildefonso, propuso a éste, cuando se le designó obispo de Toledo, que depositara en la capital del Reino Hispano-Visigodo, el Arca con sus reliquias. De ello hay constancia en el Diccionario Eclesiástico de España, que lo sitúa en los primeros años del Siglo VII. Pero ya en el Siglo siguiente, parece que hacia el año 718, las reliquias son albergadas en una nueva Arca, ahora de madera de roble que, huyendo de la invasión musulmana, parte desde Toledo hacia Asturias, donde llega entre los años 812 y 842. Parece ser que estuvo bastante tiempo en la ermita prerrománica del Monsacro de Asturias, pasando definitivamente a Oviedo, en cuya Catedral de San Salvador, en su Cámara Santa, se encuentra depositada el Arca Santa de madera de roble, recubierta de plata en magnífica obra de orfebrería; recubrimiento que fue ordenado por el Rey Alfonso VI, hacia el año 1113.

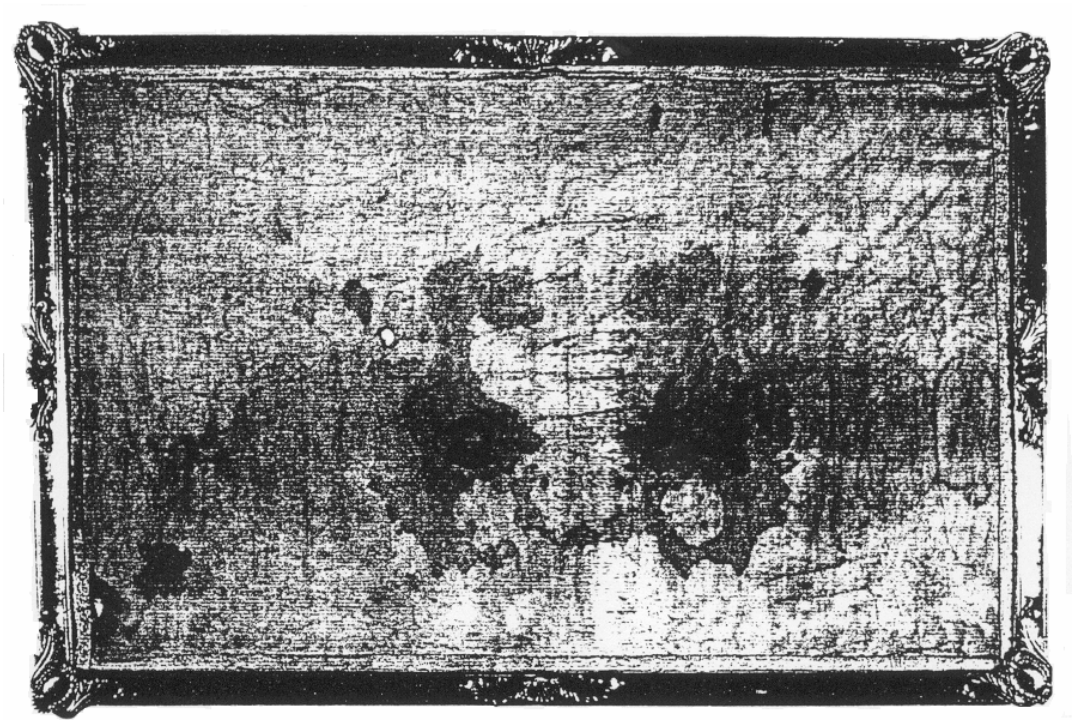


FIGURA 2 (anverso): Sudario de Oviedo.

3. LA SÍNDONE

Como ya ha quedado dicho, la *Síndone* es una sábana de lino, es un *lienzo* de 4'30 m de longitud con una anchura de 101 cm, que lleva cosida en uno de sus costados una banda del mismo material, de unos 9 cm de ancha con una longitud algo inferior (3´80 m) a aquella. Queda el conjunto cosido por sus dos orillas (para su mejor sustentación) con otra tela también de lino, una "batista" u "holanda", existiendo además otra tercera costura intermedia, precisamente por donde la primera citada, de manera que entre el lienzo y la batista quede como un tubo, que se ha aprovechado para introducir un largo bastón en las ostensiones en que se ha presentado en público, quedando colgada en plano vertical, pero con su mayor dimensión horizontal. De todas formas, aún hay otra tercera tela, ésta de seda, que sirve de forro a la totalidad. A aquella banda la llamamos "banda tubular".

La Síndone lleva impresa la doble imagen frontal y dorsal, del cuerpo yacente que tuvo albergado, por lo que, en la descripción de lo que contiene se debe distinguir una zona frontal (mirando la Sábana, la de la izquierda, Fig. 1) y otra zona dorsal (la de la derecha). Y como una y otra imagen muchas veces se representan por separado, no conviene hablar de borde superior ni de borde inferior, que pasarían a ser "verticales", izquierdo o derecho. Es preferible adoptar una denominación especial con respecto a los costados de la figura yacente, que es el centro de todo nuestro trabajo. Y para adoptarla, lejos de los apelativos corrientes, izquierda y derecha, que pueden prestarse a confusiones (especialmente en la imagen frontal), he preferido recurrir a palabras singulares que eviten cualquier otra interpretación. Así, al lado derecho del Cuerpo yacente, que se encontraba entre las dos capas de la Sábana, le llamo "dexter" o *dextro*; y al lado izquierdo, "laevus" o *levo*. De esta forma, cuando ese Cuerpo se ha proyectado ortogonalmente sobre los dos planos formando las imágenes frontal y dorsal, los lados de éstas se llamarán *dextro* y *levo* (como se ve en las Figuras 1 y 3), y no derecho ni izquierdo, que en ocasiones habría que saber interpretar. Y así también, los lados de la Síndone tomarán estas denominaciones si se pueden aceptar como definitivas. De esta forma, hay un orillo dextro (el inferior en las Figuras) y una banda lateral o tubular en la parte leva (la superior).

La doble imagen aparece solamente en el haz del tejido, sin que haya trascendido, por lo que se conoce, al envés. Aparece centrada a lo ancho de la Síndone, lo que hace pensar que si ésta tenía una anchura mayor que la actual y al depositar el cadáver sobre ella no quedó centrado, sobrando una parte del lado *levo*, después se le habrían cortado dos tiras longitudinales y, la exterior, la que conserva el orillo, se la cosería, para lograr el ancho actual con la Figura centrada, desechándose la otra. Ésta es una hipótesis que deduzco del posible ancho (tres codos; ver más adelante) a que fuera tejido el *Lienzo*.

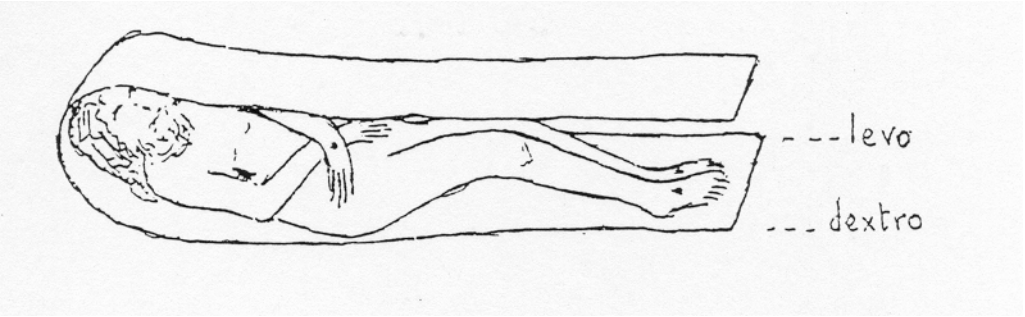


FIGURA 3: Supuesta posición del cuerpo yacente en la sábana.

Siempre se había visto sobre la Sábana, de un color siena muy claro, esas imágenes tenues, frontal y dorsal, de un hombre yacente, del que se pudo medir su estatura (aproximadamente 1'81 m, deduciéndose el peso de unos 77 kg), apreciarse algunas huellas de heridas (en la cabeza, en el costado derecho, en la cintura, en el carpo de la mano izquierda, en los pies), y observarse unas manchas de sangre, bien distintas de esas huellas; pero también quiso apreciarse (aunque no se supo interpretar) que una pierna parecía más corta que la otra, lo que llevó a suponer que el Hombre era cojo, y esto, especialmente en las Iglesias Orientales condujo a que en la cruz rusa figure un travesaño inferior (para el apoyo de los pies) inclinado.

Un hecho muy importante se produjo a finales del Siglo XIX. Con motivo de una ostentación de la Síndone en 1898, el abogado de Torino, introducido ya en el nuevo arte fotográfico, Secondo Pía (que por este motivo ha ingresado en la historia sindonológica), obtuvo unas placas, las primeras, de la Sábana Santa; y cual sería su sorpresa al revelarlas él mismo, cuando vio aparecer no la imagen negativa que esperaba para después positivarla: esas placas contenían la imagen "positiva" del cuerpo que había yacido entre las dos capas de la Síndone. Es decir: sobre el lienzo había quedado, casi 1900 años atrás, la imagen "negativa" del Cuerpo del Crucificado. Pero atención; porque no ocurre lo mismo con las manchas de sangre, que son, lógicamente, positivas. ¿Cómo se produjo esto? A partir de ahí no han cesado los análisis, pruebas e hipótesis que revelan un interés cada vez mayor, por los resultados que van apareciendo. Nuevamente, con motivo de otra ostensión, en 1931, se obtuvieron más fotografías con nuevo material y más detalladas. Así se han visto sobre el dorso, nalgas y muslos, no menos de 120 lesiones por flagelación (más las citadas anteriormente), regueros de sangre; y se pudo deducir por medicina forense, el estado preagónico. Para Kowznetsov, la única hipótesis satisfactoria apuntada por la ciencia, es la de una lluvia de radiaciones debida a una "gran luz". Y el Dr. John P. Jackson, Director del "Turin Shroud Center of Colorado", U.S.A. (TSC), piensa recientemente que un gran desprendimiento de energía ha dado lugar a una fuerte radiación (esa "gran luz") que se ha dirigido "verticalmente" hacia arriba, atravesando la capa superior de la Síndone, pero también hacia abajo, produciendo la imagen dorsal. ¿Es esto un "geo-foto-tropismo" en la Sábana Santa? La NASA ha realizado estudios y experiencias sobre la Síndone y, empleando la técnica del aparato VP8 (con el que se pudieron visualizar en relieve las fotografías obtenidas de la superficie del planeta Marte), ha logrado unas imágenes tridimensionales o estereoscópicas del Cuerpo cuya impronta figura en la Sábana Santa.

Naturalmente que un estudio textil de la Sábana como base o substrato del documento paleográfico que es la Síndone, también ha sido realizado. Pero se ha podido operar siempre sobre muy pocas o única muestras extremadamente pequeñas y no representativas. El Profesor Gilbert Raes, de la Universidad de Ghent (Bélgica) en 1973, sobre una muestra muy pequeña pudo hacer algunas determinaciones; el Profesor Franco Testore, del Instituto Politécnico de Torino, en 1988, hizo la toma de muestras para la datación sobre Carbono 14, y realizó también algún estudio. Quizá el más completo ha sido el estudio del Prof. Gabriel Vial, del "Centre International d'Études des Textiles Anciens" de Lyon, también en 1988. Otros se han hecho en Italia bajo la dirección del Prof. Pier Luigi Baima Bollone, de la Universidad de Torino (Cátedra de Medicina Legal) cuyo equipo sigue trabajando sobre distintos aspectos. En casi todos los estudios textiles se hace mención de la irregularidad de los hilos (cosa lógicamente natural, al proceder de hilatura manual sin más control que la habilidad artesana), pero sin llegar a cuantificarla. Esto me interesó sobremanera, y he pretendido aportar la contribución que se refleja en estas páginas, al tiempo que he procurado una recopilación de lo que textilmente se ha publicado, y de lo que personalmente se me ha transmitido.

3.1. Las materias componentes

Es el lino la única materia textil componente de la Síndone. De ello da fe el Prof. Gilbert Raes, especialista en Fibrología y muy particularmente en cuanto al lino y al algodón. Tanto los hilos de urdimbre como los de trama están formados exclusivamente por fibras de lino *(Linum usitatíssimum)*, si bien es cierto que, como contaminante aparece alguna otra fibra extraña. El propio Raes, en varias preparaciones microscópicas que examinó, encontró trazas de fibras de algodón, que incluso pudo caracterizar como de la variedad *Gossipium herbaceum*, por el número de convoluciones en milímetro de longitud; variedad que ya en aquella época se cultivaba en Oriente Medio. No es que se mezclara el algodón con el lino, ni que en el obrador de hilandería ni en el mismo telar hubiera polvo de algodón; bastaría con que en un transporte o en un almacenamiento hubiera estado en contacto con estas fibras.

Aparecen también, eso sí, esporádicamente, otras fibras procedentes de los hilos empleados en las costuras, en los zurcidos y remiendos que se hicieron después del incendio, para reparar las quemaduras del lienzo.

3.2. Los hilos

Los hilos de *urdimbre* (los estambres) como también los de *trama* (los tramos), fueron obtenidos, como era natural en aquella época, en hilatura manual mediante la rueca y el huso; y como es lógico en este proceso artesano sin control de uniformidad, son hilados muy irregulares, entre ellos y dentro de uno mismo. Por carecer de muestras en cantidad suficiente, no se ha podido expresar esa irregularidad mediante un coeficiente de variación estadístico; y a falta de él, nos hemos atrevido a una aproximación por método fotográfico (como se verá más adelante), pero con referencia a su título o masa filar.

Todos estos hilados son sencillos, a un solo cabo (monocapios), con torsión de sentido Z, que no era el habitual en aquella época, puesto que es más fácil para la hilandera hacerla de sentido S; pero que sí se presentaba con cierta frecuencia en algunas localidades o regiones. No hemos podido medir la intensidad de torsión (número de vueltas o pasos en 1 metro de hilado); pero según alguno de los expertos observadores, aparece la trama como de mayor torsión que la urdimbre. Sí que, por parte de alguno de ellos se ha indicado el ángulo de torsión, que tomo con mucha precaución: 25 ° para los hilados de urdimbre, y acepto el mismo valor para los de trama (aunque lo dan inferior) a consecuencia de aquella observación aludida. Bajo esta presunción y conocidos los títulos de los hilados, calculamos las probables intensidades de torsión: 800 vueltas/m en los de urdimbre y 500 en los de trama; y con ellas, sus respectivos coeficientes de torsión o torsiones relativas $\left(t = [vueltas/m].\sqrt{título(tex)}\right)$: $t_u = 3.400$ y $t_t = 3.700$.

Este mayor coeficiente en la trama nos induce a asignarle una mayor densidad (g/cm^3) que a la urdimbre ($y_u \approx 0'66$ y $y_t \approx 0'80$). La irregularidad de torsión es bien manifiesta.

La *masa filar o título* de los hilos, aunque a partir de pequeñas muestras, se ha presentado bastante coincidente por parte de los tres analistas (Raes, Testore y el informe Vial) a quienes he consultado: sus títulos medios se pueden considerar de 17'4 tex para la urdimbre (n° 100 inglés para los hilos de lino) y 55'0 tex (30 inglés) para los de trama. (Una longitud de mil metros de estambres pesaría 17'4 gramos, y otra longitud igual de tramos pesaría 55'0 gramos). Pero estos hilos son muy irregulares en cuanto a su masa filar, dándose el caso de poder encontrar en la urdimbre hilos finos de 8 tex y menos, e hilos gruesos de 25 y hasta 30 tex; y en la trama, trozos finos de 35 y 39 tex, y otros gruesos de 70 y hasta 80 tex.

Otros valores de los hilos de la Síndone que hemos deducido, serían los siguientes:

-diámetro medio (no su anchura en el tejido):

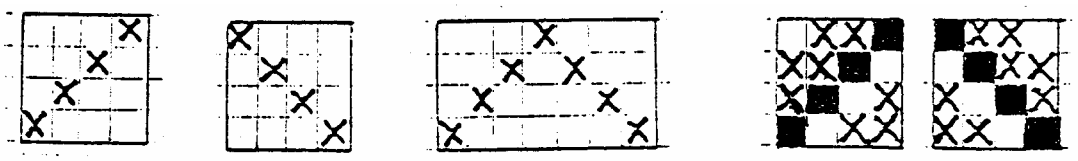
d_u = 0'19 mm ; d_t = 0'30 mm

-cantidad de fibras en la sección normal:

n_u = 52 fibras ; n_t = 157 fibras.

3.3. El tejido

La Sábana Santa es un *lienzo* ("linteum" en latín) o tejido de lino, que tiene una *masa laminar* de unos 230 gramos por metro cuadrado, de un color amarillento o siena claro. Su textura o ligamento es una *sarga* de cuatro (3e1), como se representa en el *histograma* de la Figura 4, en unas semi-fajas longitudinales, y otra sarga de cuatro en sentido inverso (1e3), Figura 5, en semi-fajas alternadas con las anteriores, de manera que forman la sarga a punta y retorno de la Figura 6, generalmente conocida como *"espiga*" ("chevron" en francés, "spina di pesce" en italiano, y "broken-twill" o "herring-bone" en inglés). El lienzo tiene una anchura de 101 cm, sin contar la banda tubular, y en él existen 48 fajas de espiga de 80 hilos de urdimbre, formadas cada una por dos semi-fajas de 41 y 39 hilos; su longitud, como ya quedó dicho, es de 430 cm. La banda tubular, algo más corta (380 cm) y de 8 cm de anchura, es similar a la pieza principal en cuanto a las espigas, contando con casi 4 fajas de 80 hilos.



FIGURAS 4, 5, 6, 7 y 8: Texturas de la sarga.

Estos tejidos de sarga en espiga y sus derivados a cuadros o rombos ("losange" en francés) son conocidos desde la Edad del Hierro (5000 a 2000 a. J.C.) cuando menos, aunque casi siempre los más antiguos son tejidos de lana.

Las sargas mencionadas de las Figuras 4, 5 y 6 son "sargas ligeras" porque la mayor parte de los hilos de urdimbre (los estambres) quedan ocultos por las bastas de los hilos de trama (los tramos). Sin embargo, esas sargas ligeras pueden convertirse en las de las Figuras 7 y 8, "sargas pesadas", haciendo que los estambres evolucionen sobre los puntos de referencia. Y así, unas vienen a ser el reverso de las otras, como se ve en las Figuras 9 y 10. ¿Cuál es el haz y cuál es el envés en uno u otro caso? Podría decidirlo el que una u otra superficie del tejido se hubiera sometido a alguna operación de acabadura. Pero la Síndone aparece como un tejido crudo o rústico, sin acabamiento. Suele ser más vistosa la sarga pesada, puesto que es ahí donde se producen las espigas longitudinales. Y es precisamente en esa superficie de la Sábana Santa donde han quedado grabadas las efigies del Crucificado. Consideramos, pues, como *haz* la superficie de la sarga pesada en que aparecen las bastas de urdimbre y donde, precisamente, se encuentra la doble Imagen (Figura 11).

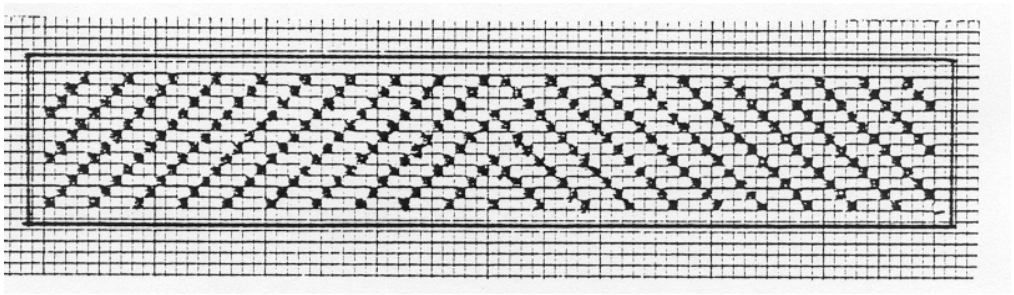


FIGURA 9: Textura de la sarga en espiga ligera.

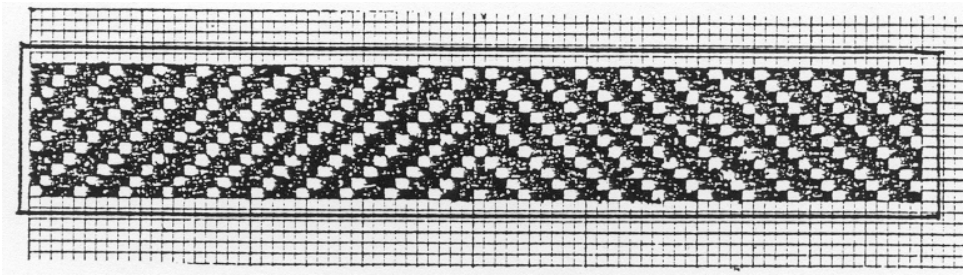


FIGURA 10: Textura de la sarga en espiga pesada.

El Lienzo tiene un orillo, un sencillo orillo de dos pares de hilos en su lado dextro; y la banda tubular conserva el suyo original, igual al anterior, en el lado levo.

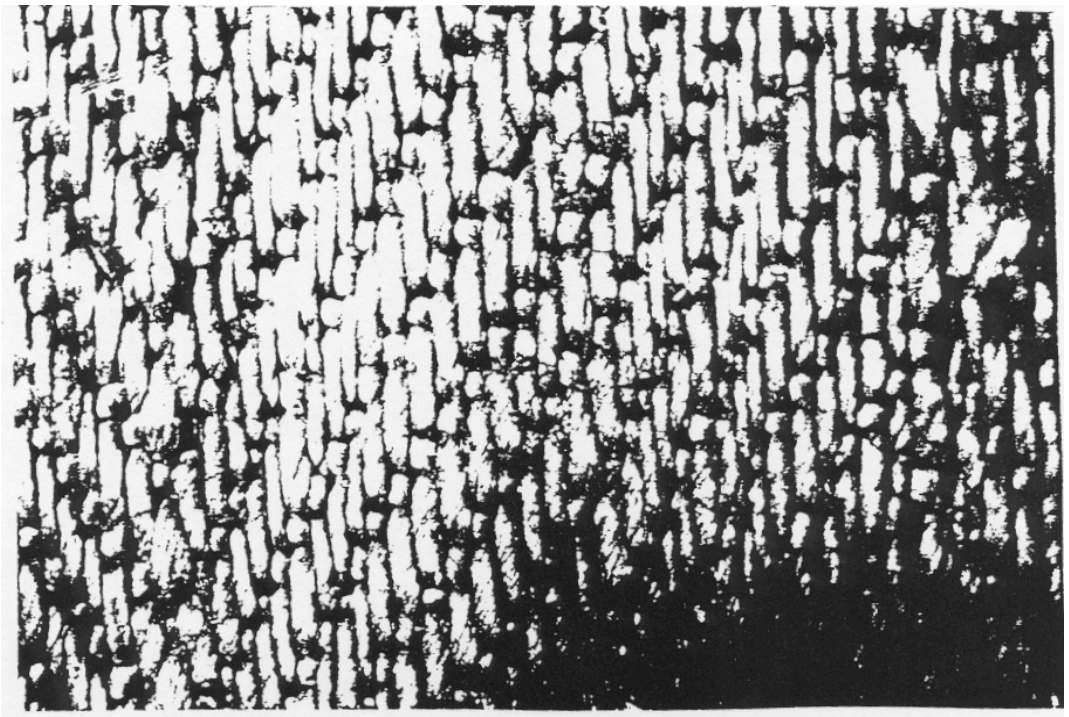


FIGURA 11: Microfotografía de la sarga pesada.

3.3.1. La urdimbre

Los hilos de urdimbre o estambres de la *Síndone* son hilados de lino monocapios (a 1 cabo), de masa filar o título medio 18'0 tex, entre 16'5 y 18´5 (18'0 g/1000 m; número 100 aproximadamente del sistema inglés para los hilos de lino) con diámetro medio de 0'19 mm y una torsión de sentido Z de intensidad más o menos normal (véase en el Capítulo 3.2, "Los Hilos", sus datos). Como obtenidos en hilatura manual, son muy irregulares; irregularidad que, con presunta aproximación (véase el Capítulo 5: Estudio de la irregularidad de los hilos) hemos podido cifrar en un Coeficiente de Variación de 40'0 % y una Razón de Variación de 2'88. Se encuentran dispuestos bajo una cuenta o "densidad" de 38'5 hilos/cm en anchura del tejido, lo que supone una cuantía total para el cuerpo de la pieza principal, de unos 3880 hilos. La banda tubular tiene otros 310 estambres, con igual cuenta. El intereje de los hilos dentro del tejido es de 0'26 mm, con una luz entre ellos de 0'07 mm, y una tupa (razón de cobertura) por urdimbre de 0'73; su Coeficiente de Semejanza o cuenta relativa es de 163, y su Módulo de 1'37. Hay que advertir que en los tejidos con textura de sarga de 4, el máximo posible es de 1'5.

3.3.2. La trama

Sus hilos o tramos son también, como los de urdimbre, hilados de lino, monocapios, pero más gruesos, puesto que su masa filar media es de 55'0 tex (55'0 g/1000 m; n° 30 inglés), su diámetro medio es de 0'30 mm, con una torsión de sentido Z, de intensidad relativa o Coeficiente de Torsión, de 3.700, superior a la de urdimbre. Su irregularidad es también mayor, porque a pesar de que el Coeficiente de Variación es de 33'0 %, la Razón de Variación llega hasta 4'12 , elevadísima. - Su cuenta o densidad media es de 25'8 tramos/cm, aunque con dispersión de valores a lo largo de la Sábana, tanto en la pieza principal como en la banda tubular. Ambas tienen unos 11.825 tramos en total. El intereje de estos hilos dentro del tejido es de 0'39 mm, con una luz entre ellos de 0'09 mm y una tupa por trama de 0'77. Su coeficiente de Semejanza o Cuenta relativa es de 191, y su Módulo, de 1'30, debiéndose hacer la misma indicación de que, para la sarga de 4, el máximo módulo posible es de 1'5.

La tupa total del tejido (suma de ambas menos su producto) es de 0'94.

3.3.3. Consideraciones generales

Ninguno de los analistas contactados me ha facilitado el grosor del tejido. No es fácil pasar este Lienzo, dadas sus especialísimas circunstancias, por entre las placas de un grosímetro bajo una presión determinada (no un calibrador mecánico o Palmer, que no la controla en materiales blandos), y tomar lecturas sobre distintos puntos. Y si tuvimos el atrevimiento de "aproximarnos" a la irregularidad de sus hilos, podemos tomar algunos de aquellos datos para llegar a una idea del grosor que pueda tener.

Hemos considerado (véase Capítulo 5) que los hilos dentro del tejido quedan más o menos

aplastados, y su sección, más o menos circular, se transforma, en elíptica. Pues teniendo en cuenta las dimensiones que allí vemos para los estambres y para los tramos más el arqueo de las bastas de esos hilos; y teniendo a la vista los grosores experimentales de otros lienzos (aunque modernos), podemos atrevernos a señalar como grosor probable de la Santa Síndone de Torino, unos 0´'45 mm, aproximadamente, bajo una compresión en el aparato, de 0'5 g/cm^3.

Puede ser discutido el ancho a que se tejió en el telar este Lienzo. Parece ser que en aquella época era corriente tejer el lienzo a una anchura más o menos "normalizada" de 1 codo. (Un codo hebreo = 21'7 pulgadas = 551'2 mm; un codo sirio, que en Judea y Babilonia era llamado un codo sacro = 556 mm). - La Sábana Santa ¿tenía? una longitud de 8 codos (4'41 ó 4'44 m).- Esta pieza de lienzo así formada era una "lienza". Entonces, las sábanas se confeccionaban, según su anchura, con dos lienzas (1'10 m) o con tres lienzas (1'66 m), que se cosían a todo lo largo. Pero también en otras ocasiones el ancho en el telar podía ser doble o mayor. Por eso quizá, se resalta en los Evangelios que después de muerto Jesús se sortearon su túnica, que era "sin costura".

¿Cuál fue el ancho original de la Síndone? Cabe pensar que fuera de tres codos (aproximadamente 1'66 m; y que puesto el lado del orillo *dextro* al borde de la hornacina (cabeza a pies de izquierda a derecha), el orillo *levo* quedaría alejado hacia el fondo para cubrir el Cadáver cuando se procediera a su amortajamiento; pero puede pensarse a la inversa, si son los pies los que quedan a la izquierda del observador y la cabeza a la derecha. En cualquiera de estos supuestos, la Doble Imagen habría quedado descentrada en el ancho de la Síndone; y para centrarla y conservar el orillo *levo*, se habría cortado una banda de un codo de anchura más otra de solo unos 10 cm conteniendo aquél; y esta última es la que se cosería a la pieza principal. La banda separada, posiblemente troceada, se guardara y repartiera como reliquia. ¿En que clase de telar pudo haberse tejido? Por la época y por la zona geográfica, puede pensarse que se utilizó un telar horizontal de urdimbre continua entre los dos rodillos extremos que la mantienen relativamente tensa, y se encuentra a poca altura sobre el nivel del suelo. El hilo de urdimbre va de un rodillo al otro, espira a espira, envolviéndolos y formando dos capas, como una madeja; se teje sobre la superior y, conforme va produciéndose el tejido, éste va avanzando hacia el rodillo "productor", que gira, lo mismo que el otro, el "tensor". Abierta la calada, el *tramo* se introduce en ella mediante un bastón, lanza o aguja plana, o bien desarrollándose de una larga y delgada bobina de hilo; pero siempre (sobre todo en los telares anchos) con el concurso de dos tejedores, uno a cada lado de la urdimbre. Una vez entrado cada tramo, se le aprieta contra el tejido ya obtenido con la ayuda de unos peines de madera. Las sucesivas caladas para textura tafetán, o incluso las de sarga, podían obtenerse con unos *licerones* o unas barras selectivas. Con este tipo de telar, de urdimbre sin fin o continua, podía obtenerse una longitud de tejido algo inferior al doble de la distancia entre los dos rodillos; y bien podía ser de 8 codos (4'42 m).

Se observan algunas anomalías en este Lienzo. Algunas, clásicas o corrientes en tejidos antiguos, son errores manuales o de recuento de hilos en la preparación (45 ó 37 hilos en una semi-faja, en vez de los 41 ó 39), y no son muy perceptibles. Sin embargo, existen algunas espigas muy estrechas a casi todo lo largo de la Sábana; una de ellas, muy constante, a unos 45 cm del orillo *dextro.* Otras anomalías, especialmente en trama, son debidas a la habilidad o experiencia del tejedor, dando lugar a zonas más o menos tupidas. Anomalía también, para nosotros ahora, es observar que algunos hilos de trama rotos dentro del cuerpo del tejido, fueron anudados durante la tejedura, cosa que no se haría hoy por el más alto precio de la mano de obra.

Un detalle que vale la pena señalar es que en ocasiones anteriores fueron cortadas unas muy pequeñas muestras del Lienzo, de la zona frontal lado *levo* (rectangulito indicado en la Figura 1), para realizar unos análisis, y especialmente para las pruebas radiológicas de datación a partir del Carbono 14.

Otra indicación a hacer es que la Síndone mantiene arrugas y pliegues muy estables, a consecuencia, sin duda, de las condiciones de guarda o depósito y conservación. Y no es fácil hacerlas desaparecer. Se la guarda arrollada sobre un cilindro de pequeño diámetro; y esto, para una triple tela (lienzo, más batista, más tela de seda) de tensiones desiguales y con bordes más gruesos, más zonas con remiendos, no ha de resultar uniforme. Mejor podría ser mantenerla colgada verticalmente desde la banda tubular, en zig-zag; y aunque esto supusiera un mayor espacio, hoy podría dar lugar a un Relicario de la categoría que requiere Lo que en él deposita. Pero tal vez podría procederse, como ocurrió con el antiguo Mandylión, a plegarlo, no en tantas capas como entonces aunque, eso sí, teniendo la precaución de cambiar periódicamente la posición de los pliegues.

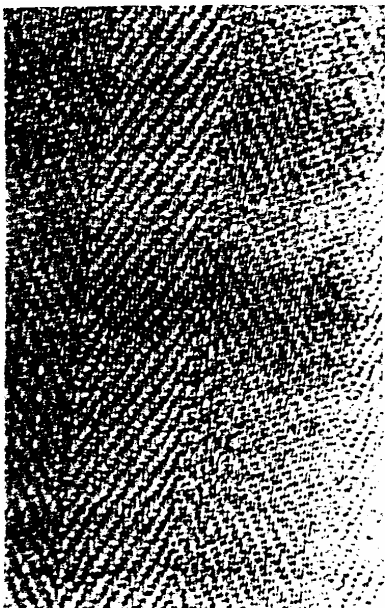


FIGURA 12: La "espiga a punta y retorno" de la *Síndone*

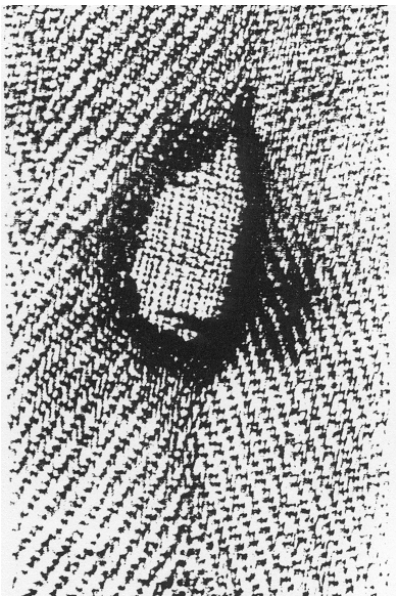


FIGURA 13: El lienzo sindónico perforado por quemadura. Aparece debajo la batista de entretela o acompañamiento.

4. EL SUDARIO

Lo mismo que la Síndone, es otro *lienzo o tela de lino*, pero éste con *textura o ligamento tafetán (1e1);* carece de orillos y de cualquier detalle que denote características de su elaboración artesana. Se encuentra bastante sucio y con abundantes manchas de sangre y otras de diferente índole. Las de sangre quedan muy marcadas, y algunas, con límites muy definidos. El *Sudario* es realmente un "*mappa*" (en latín, servilleta o mantel*: "mappa mundi"* es el lienzo del mundo, porque en lienzo se representaban los accidentes geográficos).. Y como tal *"mappa"* han sido representadas las manchas en un plano, al que he llamado *"Mappa Sudarii Ovetensis"* (Figura 14; y compárese con la Fig. 2).

Como cualquier otro tejido, tiene un *"haz"* y un *"envés"*, un derecho y un revés, un anverso y un reverso. Y en el caso de un tejido como este con textura tafetán, las dos superficies presentan un mismo aspecto, que únicamente variaría por operaciones de acabadura que, en el Sudario no parece que hayan existido. Pero puestos a determinar cual es el *haz* o anverso y cual es el *envés* o reverso, parece lógico, de no haber otro motivo estructural, que el primero corresponda a la superficie principal; y ésta es, sin duda de ninguna clase, la que estuvo en contacto con el Rostro del Crucificado. Por eso, personalmente, considero que ésa es precisamente el *haz* o *anverso*, pese a que por parte de otros investigadores se haya considerado como tal la otra superficie, que es la visible en las ostentaciones o exposiciones públicas.

No habiendo tenido la ocasión de sentir entre mis manos y observar directamente el Santo Sudario de Oviedo, sí que he podido disponer de unas magníficas fotografías de aumento [x10, x11 y x22], que han sido la base de mis mediciones y de mis cálculos para, con ellos, deducir unos valores aproximados (y arriesgados) de los parámetros textiles que he pretendido determinar.

Al carecer de orillos el Sudario y presentar uno de los dos conjuntos ortogonales de sus hilos una mayor ondulación que los del otro, que aparecen más rectos (dando un aspecto de "reps" o "acanalado" al tejido"), cabe preguntarse cuál de esos conjuntos es la *urdimbre* y cuál es la *trama.* Los de mayor ondulación son paralelos a la menor dimensión del Sudario; y esas dos circunstancias pueden inducir a pensar que su conjunto sea la trama del tejido. Pero ese conjunto presenta también mayor cuenta o densidad de hilos/cm que el otro; cosa más propia de la urdimbre. Y si además vemos que los hilos más ondulados parecen como de mayor torsión, debemos admitir que estos de *mayor* ondulación son los de *urdimbre*; y los más rectificados y de menos hilos/cm, también de menor torsión, los del conjunto paralelo a la mayor dimensión del Sudario, son los hilos de *trama*. A todo ello también podemos añadir una razón económica; si hoy, por productividad y por precio de mano de obra no se emplea la mayor densidad o cuenta para la trama, en aquella época inicial de nuestra Era, tampoco, porque aunque ese precio fuera muy reducido o incluso nulo (esclavitud), la longitud de tejido obtenida durante una semana (por ejemplo),

variaría de sencillo a doble (si de sencillo a doble variaran las densidades de uno y otro conjuntos), para una misma cantidad de materia. Y esto sí que sería de importancia a efectos comerciales, aún en aquella época.

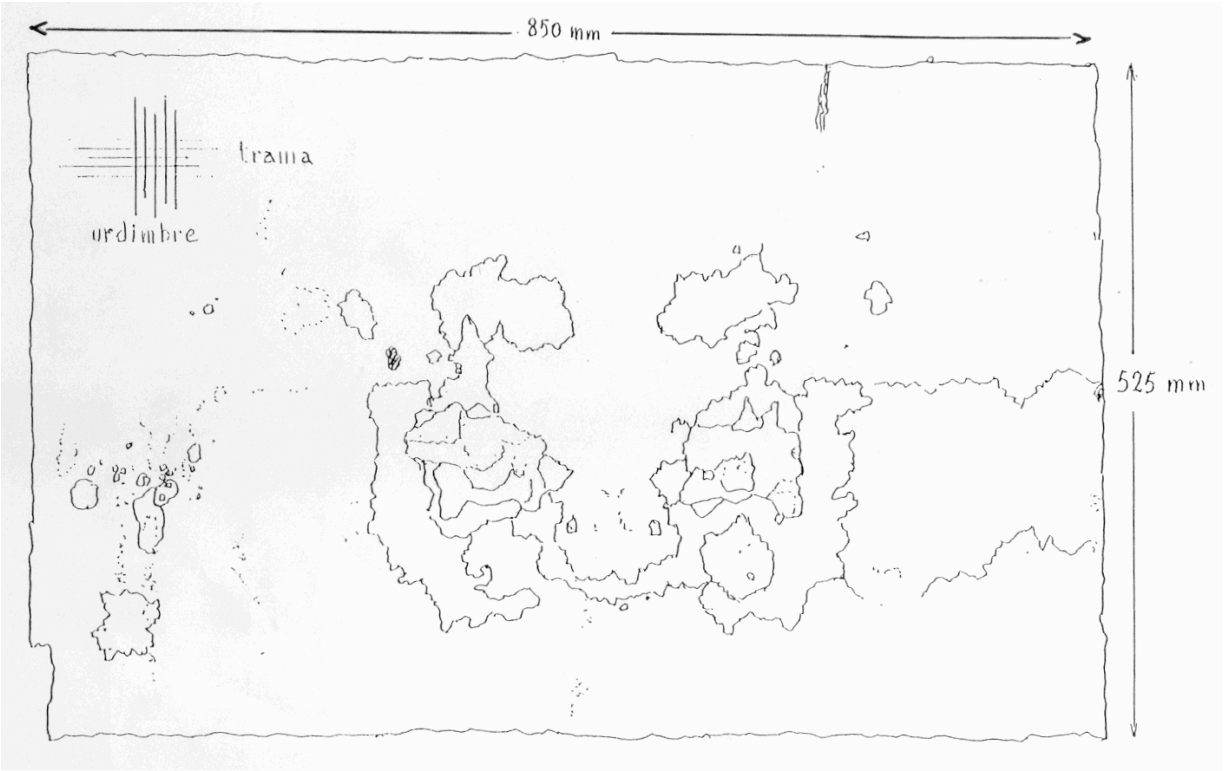


FIGURA 14: MAPPA SUDARII OVETENSIS
Anverso: cara que, en su parte izquierda, estuvo en contacto con el Rostro

4.1. La materia componente

Al igual que en la *Síndone,* es el *lino* la única materia textil constitutiva del *Sudario* de Oviedo. Tanto los hilos de urdimbre como los de trama, están formados exclusivamente por *fibras de lino*. Lo ha comprobado con toda claridad el Ingeniero analista Felipe Montero (como también el Prof. Baima Bollone, de la Universidad de Torino) en sus observaciones microscópicas (binocular estereoscópica, y también electrónica "scanner" o de exploración), con excelentes fotografías en las que se aprecia la característica sección transversal poligonal de estas fibras de lino, con su lumen o canal medular en muchas de ellas. Ha corroborado esa comprobación mediante el reactivo yodo-yodurado de Vétillard, que ha teñido el lino de su peculiar color azul. No han aparecido en las observaciones realizadas, presencia ni trazas de otras fibras. En este lino analizado se han presentado fibras con un diámetro entre 10 y 40 μm y un título o *masa fibrilar* media que puede cifrarse entre 3'- y 3'5 *decitex*, como seguramente son también las de la *Síndone*.

4.2. Los hilos

Todos los hilos de *urdimbre* (los estambres) como los *de trama* (los tramos) fueron obtenidos, como era natural en aquella época, en hilatura manual mediante la *rueca* y el *huso*, como en el caso de la *Síndone.* Y lo mismo que en este caso, estos *hilados* son muy irregulares. Y esa irregularidad, por no haber podido disponer de muestras en cantidad suficiente, no ha sido posible expresarla mediante un coeficiente de variación estadístico; y a falta de él, lo mismo que hice en el estudio de los hilos de la *Síndone*, me he atrevido a una aproximación por método fotográfico (como se verá en el Capítulo 5), pero con referencia a su *masa filar* o *título*.

Todos estos *hilados* son sencillos, a un solo cabo *(monocapios)*, con torsión de sentido Z, como en el caso de la Síndone, lo que indica que proceden de la misma zona geográfica. Tampoco aquí hemos podido medir la intensidad de la torsión (número de vueltas o pasos en 1 m de hilado); sin embargo, alguno de los expertos observadores ha indicado el ángulo de torsión, que tomo también con precaución por lo variable que se presenta dentro de un mismo hilado: dan 22° para los

estambres y 15° para los tramos. Bajo esta presunción y conocidos los títulos de los hilados, calculamos las probables intensidades de torsión: 550 vueltas/m en las de urdimbre y 350 en los de trama; y con ellas, sus respectivos *Coeficientes de Torsión*: τ_u = 2.800 y τ_t = 1.800.

La irregularidad de torsión, también en el Sudario, se manifiesta bien patente.

Por tratarse de un tejido flojo, muy manoseado y encontrándose sin tensión, la densidad (g/cm^3) de sus hilos es baja, especialmente en los de urdimbre (que supongo de 0'52); la trama fue tejida más tensa (se la observa mucho menos ondulada), por lo que se la considero algo más alta (0´58).

La *masa filar* o *título* de estos hilados no podemos, por el momento, concretarla a satisfacción. Montero no ha podido disponer si no de una escasísima muestra de hilos, y sobre ella determinó su masa filar o título; 23´8 *tex* como término medio para los de urdimbre y los de trama, indistintamente. Y pudo ser que se utilizara un mismo hilo para ambos conjuntos, al que, redondeando, le asigno una *masa filar* de *26 tex*, aunque mis cálculos me dan 25'5 tex para los estambres y 29'4 tex para los tramos, a consecuencia de las diferentes densidades (g/cm^3) que he supuesto para los hilos de esos dos grupos. Este título de 26 tex equivale al nº 60 del sistema inglés de numeración para los hilos de lino; y supone que una longitud de *mil metros* de hilo pesa *26 gramos*.

Estos hilos son muy irregulares en cuanto a su diámetro y en cuanto a su masa filar; hemos encontrado, como se verá después, trozos finos de solo 8 tex, y otros muy gruesos, de hasta 69 tex. Esta desigualdad observada y siempre presumida, me ha llevado, para poder cifrarla, a seguir el mismo procedimiento fotográfico realizado para la *Síndone*.

Otros valores que he deducido de estos hilos son los siguientes:

- diámetro de los hilos (no su anchura en el tejido):
  $d_u = d_t$ = 0'24 mm;
- cantidad de fibras en la sección normal del hilo:
  $u_n = n_t$=80 fibras.

4.3. El tejido

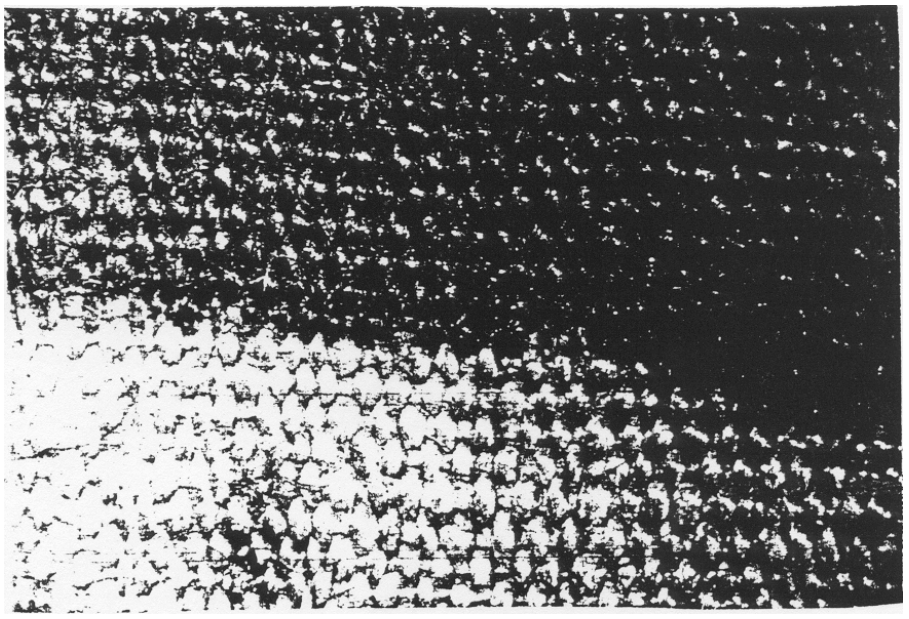


FIGURA 15: Microfotografía del Santo Sudario de Oviedo.

El *Santo Sudario* de Oviedo, un pañolón de aspecto vulgar, de un color siena claro con manchas muy destacadas es, como ya hemos dicho, un *lienzo* ("linteum" en latín) o tejido de *lino*, que tiene una masa laminar de unos 170 gramos por metro cuadrado y unas dimensiones de 850 x 525 milímetros aproximadamente. Su *textura o ligamento* entre sus hilos es el *tafetán* (1e1), la más simple de las ligaduras en la que, cada estambre y cada tramo se entrecruzan alternativamente, quedando cada uno en oposición con sus dos adyacentes. Su enunciado es el ya indicado (1e1) y su representación gráfica, su *histograma*, se encuentra en la Figura 16.

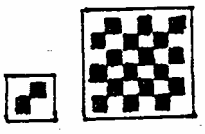


FIGURA 16: Textura tafetán del Sudario.

Estableciendo como *urdimbre* y *trama* las que he considerado en el razonamiento del Capítulo 4, he encontrado sobre las fotografías estudiadas, las siguientes cuentas o poblaciones de hilos:

Urdimbre	39	42	48	Estambres/cm
Trama	16	21	25	Tramos/cm

Los analistas Felipe Montero y Franca Pastore (con P.L. Baima Bollone) dan, respectivamente, 19/43 y 40/22.

A la vista de todo lo cual, acepto como respectivas cuentas, 42 estambres/cm y 20 tramos/cm, es decir [42+20] hilos/cm^2.

En función de estas poblaciones o cuentas, del título probable del hilado (26 tex), y de los aparentes encogimientos por ondulación (8% y 3%, respectivamente para urdimbre y trama), he calculado la probable masa *laminar* de *170 gramos en metro cuadrado* y, en consecuencia, el probable peso total del Sudario, unos 75 a 80 gramos, sobre lo que influirá mucho la carga material (sangre, polvo, etc.) que lo adultere.

4.3.1. Urdimbre y trama

Parece que se empleó el mismo tipo de hilado para ambos conjuntos, aunque dentro del tejido manifiesten alguna diferencia en cuanto al título y, especialmente, en cuanto a su densidad filar (g/cm^3).

Se trata de un hilado de lino, *monocapio* (a 1 cabo), de masa filar o título medio de 26 tex (1000 metros de hilo pesan 26 gramos y equivale al nº 60 del sistema inglés para los hilos de lino), con torsión de sentido Z, aparentemente algo más fuerte en la urdimbre que en la trama; aquélla, de floja tensión, queda más ondulada; y la trama, que fue tejida más tensa, aparece más rectilínea. La hilatura manual con que se obtuvo este hilado dio lugar a que resultara de una gran irregularidad. Irregularidad que, como ya se dirá después en la Parte 2ª, he podido cifrar en un *Coeficiente de Variación de Pearson, CVP*, de 51'8 % para los hilados de urdimbre, y de 47'3 % para los de trama; Coeficientes que, interpretados a través de sus respectivas *Razones de Variación*, 4'62 y 4'22, presentan a estos hilos como extremadamente irregulares: más que los que componen la *Síndone* de Torino.

Los hilos de urdimbre dentro de este tejido presentan un *intereje* de 0'24 mm, igual que su diámetro, aunque su anchura es mayor, por lo que la *luz* entre ellos es nula; su *tupa* es, en consecuencia, de 1'0, es decir, los estambres ya por sí mismos cubren totalmente la superficie del tejido; su *Coeficiente de Semejanza* o *Cuenta Relativa* es de 214, y el *Módulo* por urdimbre de 1'0.

Los de trama dentro del Sudario se encuentran con un intereje de 0'50 mm, una luz de poco menos de 0'24 mm, una tupa de 0'48, un *Coeficiente de Semejanza* de 102, siendo el *Módulo por trama* de 2'0,que es el máximo que cabe en los tejidos con textura *tafetán*.

La *Tupa total* del tejido (suma de las de urdimbre y de trama, menos su producto) es de 1'00.

4.3.2. Consideraciones generales

Como en el caso de la Síndone, tampoco en el Sudario ha sido posible, hasta ahora, hacer una medición del grosor del tejido mediante un grosímetro de compresión regulable. Pero parece más asequible llevarlo a cabo cuando se realice la próxima ostensión pública, por lo que prefiero no aventurar ahora una predicción (como me he atrevido a hacerla con la Sábana Santa) que, pese a considerar unos probables parámetros de los hilos y de la textura, podría conducir a un error de bulto.

Se presentan algunos fallos y defectos en el tejido que han sido observados y descritos por alguno de los analistas (especialmente por F. Montero). No he tenido ocasión de examinar directamente el Sudario para poder exponer mi criterio personal sobre ellos. Parece que algunos estambres presentan como lazadas o bucles, probablemente a causa de una rotura del hilo o, porque al no estar la urdimbre muy uniformemente tensada, se ha corrido el hilo en el momento de batir el tramo con el peine de madera.

Yo pienso que esta tela pudo haberse tejido en telar horizontal de urdimbre sin fin anudada sobre sí misma. Aquí la tensión de ella no es muy fuerte, por lo que sus hilos pueden ondularse sobre los de trama y tienen mayor encogimiento que los de ésta. En un telar vertical, la tensión sería mayor. Cada tramo es pasado por dos tejedores (uno a la izquierda y otro a la derecha de la urdimbre) que lo pueden hacer bajo cierta tensión, dejándolo bastante rectificado.

Puede pensarse que el lienzo del *Sudario* fuera tejido a una anchura de dos codos (unos 110 cm), y cortado a trozos de longitud de 1 codo (unos 55 cm). Esta dimensión de 55 x 100 podría haber sido la original del Sudario; pero se le quitarían unos centímetros de cada lado (incluidos los orillos) como reliquias, reservando toda la parte manchada.

4.3.2. Topología de las manchas

Ante la trascendencia que puede representar el estudio de las manchas, de sangre en su mayor parte, contenidas en el Santo Sudario de Oviedo, es preciso poderlas localizar, definir y correlacionar de una manera inequívoca.

Ya hemos representado en la Figura 14 el conocido conjunto de manchas que, como dije anteriormente, no he dudado en llamar *Mapa del Sudario de Oviedo* ("Mappa Sudarii Ovetensis"), donde quedan situadas con respecto a la urdimbre y a la trama, y con respecto a las dimensiones, longitudinal y transversal, del tejido.

Esas manchas de sangre, fluida en distintos momentos después de la defunción del Hombre Crucificado, han sido, son y seguirán siendo estudiadas por distintos investigadores del Centro Español de Sindonología y de otros países. Por eso es preciso poder hacer referencia a cualquiera de ellas de una forma bien precisa.

El Sudario es el pañolón con que se envolvió la cabeza del Crucificado, probablemente cuando aún estaba en la cruz o recién descendido de ella, pero ya cadáver. La cabeza estaba reclinada sobre el hombro derecho, por lo que este lienzo no pudo abarcarla totalmente y tuvo que doblarse casi por la mitad de su longitud (véanse las Figuras 17 y 18). De ahí que una superficie del tejido, la que he denominado *haz* o *anverso*, la que quedó en contacto directo con el Rostro (zona 1), recibiera directamente la impregnación de la sangre, que se filtraría (por la permeabilidad del tejido) a la superficie opuesta del lienzo (zona 2), al *envés* o *reverso*; y de éste, por contacto e impregnación a las otras superficies (zonas 3 y 4) del pañolón doblado, como puede verse a continuación.

En mi estudio sobre la *Síndone*, con el fin de evitar los errores a que pueden inducir las denominaciones de derecho e izquierdo cuando se aplican a los lados de la Sábana real o a su fotografía o representaciones, o a los lados anatómicos del cuerpo del Crucificado, propuse denominar a éstos precisamente, lado *dextro* y lado *levo*, conservando estos calificativos respectivamente para cualquiera de sus representaciones (las imágenes sobre la Sábana, gráficos, fotografías, e incluso referencias y alusiones).

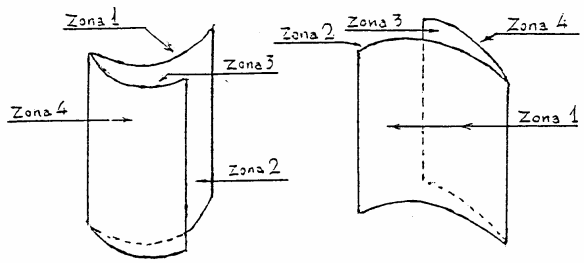


FIGURA 17:
Posición esquemática del Sudario, vista desde el exterior. Lado izquierdo.

FIGURA 18:
Posición esquemática del Sudario, vista desde la Cabeza (que quedaría envuelta).

Esa misma norma la aplico también sobre el Sudario: el lado derecho del Rostro es el lado *dextro*, como también lo son las manchas impresas sobre el tejido procedentes de él; de igual forma que de su lado levo (izquierdo) proceden las otras manchas a considerar.

El *"Mapa del Sudario de Oviedo"* lo he sometido a un sistema de coordenadas cartesianas, cuyo eje de ordenadas lo hago coincidir (aproximadamente) con el doblez que sufrió el Sudario al pretender envolver la Cabeza. A uno y otro lado de este eje, al que llamo *eje topográfico*, se encuentran las manchas bajo una notable simetría (simetría topográfica). Y teniendo en cuenta la situación de ellas con respecto al Rostro, se pueden trazar otros dos ejes, a los que llamo *ejes faciales*, determinados por la nariz y el mentón, con otra, pero menor, simetría (simetría facial). Entre el uno y los otros ejes, encuentro que forman ángulos de 7'5 grados aproximadamente. (Véanse las Figuras 19 y 20, de los que he llamado "Maculogramas cartesianos" del Sudario, en su anverso y reverso, respectivamente.

Los tres ejes dividen el plano en cuatro zonas que, bajo las denominaciones de *dextro* y *levo* quedan bien determinadas. Zonas que he designado simplemente como Zona 1 y Zona 4, las que se encuentran en el *haz o anverso del lienzo*; y *Zona 2* y *Zona 3*, las del *envés o reverso*. (en otros trabajos publicados, especialmente el del Prof. J.D. Villalaín, se encuadra el "Mappa" en una cuadrícula ortogonal, y se mencionan estas Zonas como *Reverso Izquierdo (RI)*, *Reverso Derecho (RD)*, *Anverso Izquierdo (AI)* y *Anverso Derecho (AD)*. Se denomina reverso a la superficie que estuvo en contacto con el Rostro, origen de todas las

manchas, por lo que yo la considero el *haz* o *anverso real.* Y con el fin de mantener una correspondencia entre estas denominaciones y las que yo acabo de considerar, en los "Maculogramas" de las Figuras 19 y 20 he dejado constancia de estas equivalencias.

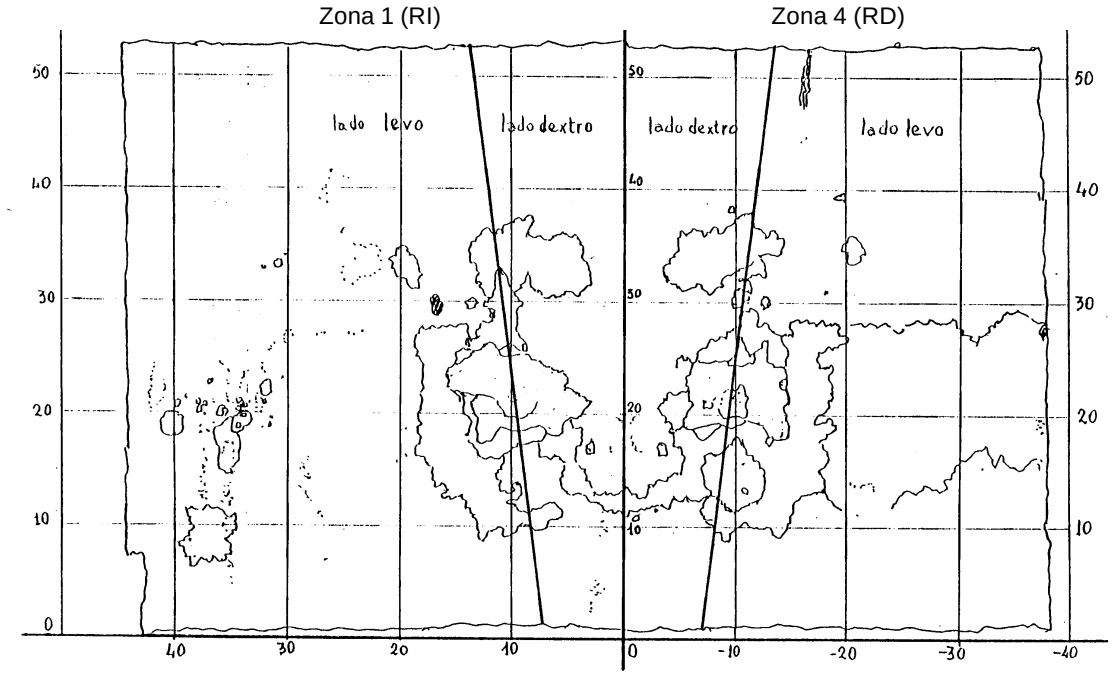


FIGURA 19: MACULOGRAMA CARTESIANO
Anverso real: haz del Sudario (cara que estuvo en contacto con el Rostro).

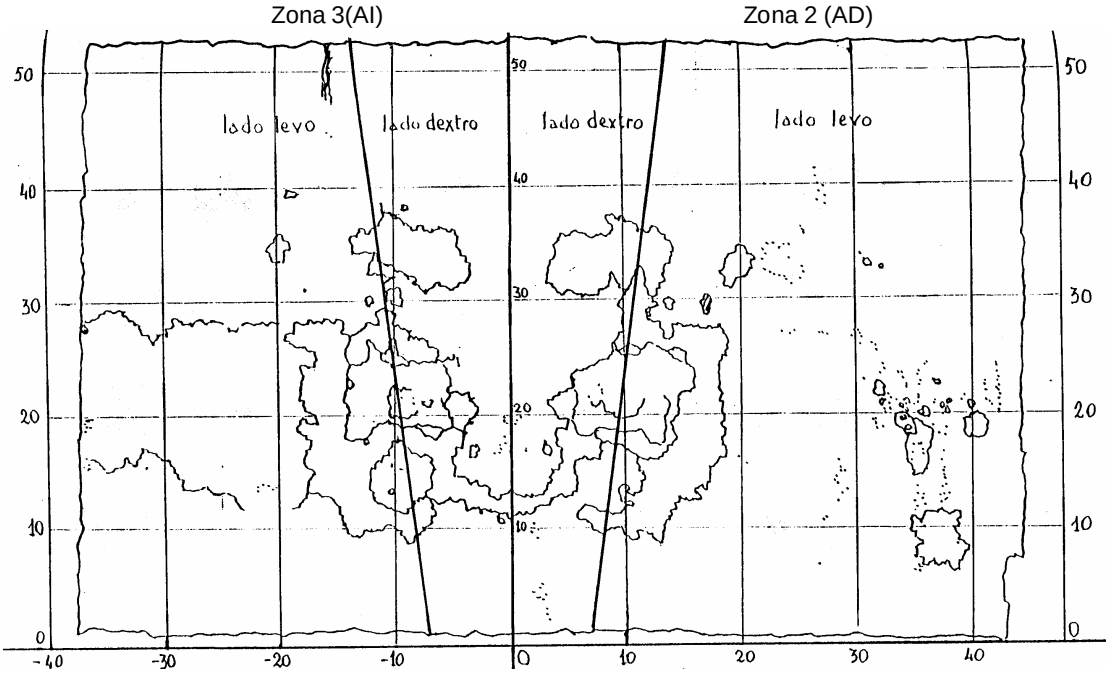


FIGURA 20: MACULOGRAMA CARTESIANO
Reverso real: envés del Sudario
(Cara visible en las ostensiones).

Naturalmente, la Zona 1 es la originaria o matriz de todo el Sudario, por haber sido la que estuvo en contacto directo con el Rostro del Hombre. Es por esta razón, al ser iguales desde el punto de vista textil ambas caras del lienzo de textura tafetán, por la que considero que esta superficie, la de las Zonas 1 y 4, debe ser el auténtico anverso o haz del tejido; mientras que su reverso o envés es la superficie hasta ahora visible en las ostensiones (Zonas 2 y 3). Las manchas en la Zona 1, las primigenias, fueron producidas por *impregnación* directa de contacto (Compárense las Figuras 17 y 18 con las 19 y 20).

Hay simetría entre las manchas de la Zona 1 y las de la Zona 2, porque estas se han producido por la *permeabilidad* de la tela, por *filtración* a través de ella al ser traspasada por el flujo sanguíneo. Del mismo modo y por la misma razón, existe simetría entre las Zonas 3 y 4, caras opuestas del mismo tejido. Las manchas de la Zona 3 se han producido por *contacto* e *impregnación* desde las de la Zona 2; por *transferencia* y en términos textiles, por *estampación*.

En el anverso real, lado levo de la Zona 4 (Figura 19) o lado levo de la Zona 3 (Figura 20), en su borde superior, con abcisa (-17), existe un desgarro (cosido posteriormente con hilo de filamentos artificiales) de poco más de 5 cm. Y en lado levo de la Zona 1, también en el levo de la Zona 2, hay un orificio de forma ovalada irregular (área rayada), en las coordenadas (17,30). Véanse las Figuras 19 y 20.

La 2ª Parte aparecerá en el próximo número.

Trabajo presentado en: 1999.06.17;
Aceptado en: 1999.12.20.